

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ASİT-BAZ KONUSUNUN
ÖĞRETİMİNDE ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

(An Investigation of Effectiveness of Problem Based Learning in Teaching Acid-
Base Subject)

DOKTORA TEZİ

Ömer Faruk ÖZEKEN

Danışman: Prof. Dr. Ali YILDIRIM
Ortak Danışman: Prof. Dr. Ömer GEBAN

ERZURUM

Mayıs, 2011

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Ali YILDIRIM ve Prof. Dr. Ömer GEBAN danışmanlığında, Ömer Faruk ÖZEKEN tarafından hazırlanan “Probleme Dayalı Öğrenmenin Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Etkinliğinin İncelenmesi” başlıklı çalışma 06 / 05 / 2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ömer GEBAN

İmza:

Danışman : Prof. Dr. Ali YILDIRIM

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet GÜRSES

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Semra KARACA

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Çetin DOĞAR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Nurtaç CANPOLAT

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Tacettin PINARBAŞI

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

.. / .. / ..

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Probleme Dayalı Öğrenmenin Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Etkinliğinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.... / /

İmza

Ad Soyadı:

ÖZET

DOKTORA TEZİ

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ASİT-BAZ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ömer Faruk ÖZEKEN

2011, 152 sayfa

Bu çalışmada probleme dayalı öğrenmenin, asit-baz konusunun öğretiminde etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, probleme dayalı öğrenmenin; öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisi, öğrenci bilişsel beceri düzeylerine etkisi ve kimyaya karşı olan tutumlarına katkısı araştırılmıştır. Sunulan çalışmada, asit-baz konusunun öğretiminde iki farklı öğretim yaklaşımının (probleme dayalı öğrenme ve geleneksel) etkinliğinin belirlenmesi amacıyla, gerçek deneme modellerinden eşit olmayan gruplar öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır.

Çalışmanın örneklemini, Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ilköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören ve kimya dersini alan toplam 86 birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Uygulama 2009/2010 bahar döneminde 5 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri; “Kavram testi”, “Bilimsel İşlem Beceri Testi” ve “Kimya Dersi Tutum Ölçeği” ile beraber, gözlemler, mülakatlar, doküman incelemeleri ve bunlar için geliştirilmiş ölçekler aracılığı ile toplanmıştır.

Araştırmada öne sürülen hipotezleri test etmek için ortak değişkenli varyans analizi (ANCOVA), bağımsız grup t-testi, eş örneklem t-testi ve betimsel istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, asit-baz konusundaki kavramların öğrenciler tarafından kavranmasında ve bilimsel işlem beceri düzeyleri açısından probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin kimyaya karşı tutumları açısından da geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca cinsiyet açısından yapılan karşılaştırmada ise kavram testinden alınan puanlara göre cinsiyetler arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Probleme dayalı öğrenme, fen eğitimi, kimya eğitimi, PDÖ

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

AN INVESTIGATION OF EFFECTIVENESS OF PROBLEM BASED LEARNING IN TEACHING ACID-BASE SUBJECT

Ömer Faruk ÖZEKEN

2011,152 pages

In this study it is aimed to investigate the effectiveness of problem based learning in teaching acid-base subject. With this aim, the effect of problem based learning on students academical success and skills level and the contribution of problem based learning on students attitudes on chemistry are researched. The study has been conducted as an experimental study with pre-test and post-test conducted on two groups. In the study presented, pre e- test and post – test method and non – equal groups with real test models have been used to determine the efficiencies of two different teaching approaches (problem based learning and traditional) in teaching of acid – alcali (base) topic with problem – based learning.

The sample of the study is composed of 95 first year students, having chemistry courses and studying Primary Science Teacher Training department of Education Faculty of Erzincan University. The study has been conducted during 6 weeks in spring term of 2009-2010 academical year. The data of the research have been collected with observations, interviews, document analysis and scales which are developed for this purpose along with “Conceptual Test”, “Scientific Processing Skill Test” and “Chemistry Attitude Test”. Analysis of covariance (ANCOVA), independent group t-test and descriptive statistical methods have been used to test the hypotheses of the study. The results showed that problem based learning is beter than traditional approach in understanding acid-base subject by the students. It is determined that there is a meaningful difference between the groups by means of students processing skill development and attitudes towards chemistry in favour of problem based learning.

The findings showed that problem based learning is more efficient than traditional learning by means of comprehension of acid – alcali (base) topic by the students and scientific process skill level. Also there proved to be a meaningful difference in the attitue towards chemistry in favour of yhe group which adopted traditional learning method. Besides no meaningful difference have been determined by means of gender in the academical proficiency test.

Key Words: Problem based learning, chemistry education, science education, PBL

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya beni yönlendiren ve çalışmalarım boyunca her türlü desteği benden sabırla esirgemeyen, çok değerli hocam Sayın Prof . Dr. Ali YILDIRIM'a ve Prof . Dr. Ömer GEBAN'a en içten şükranlarımı sunarım.

Ayrıca değerli görüş, öneri ve katkılarından dolayı OFMAE Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet GÜRSES'e özellikle teşekkür ederim. Çalışmalarında desteklerini yanımda hissettiğim, Sayın Prof Dr. Semra KARACA, Sayın Prof Dr. Münir OKTAY, Sayın Doç Dr. Nurtaç CANPOLAT, Sayın Doç Dr. Tacettin PINARBAŞI, Sayın Doç Dr. Mustafa SÖZBİLİR, Sayın Doç Dr. Çetin DOĞAR, Sayın Dr. Metin AÇIKYILDIZ ve diğer tüm Kimya Eğitimi Bilim Dalı öğretim elemanlarına, uygulama çalışmamın her aşamasındaki samimi yardımlarından dolayı Erzurum üniversitesi Fen bilgisi Öğretmenliği öğretim elemanlarından Sayın Arş. Gör. Ertaç ATILA'ya ve diğer bölüm öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Ailem, arkadaşlarım ve burada isimleri belirtilmeyen ancak daima yanımda olduklarını hissettiğim tüm dostlarıma teşekkür ederim.

Erzurum-2011

Ömer Faruk ÖZEKEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	i
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu.....	6
1.2.Çalışmanın Amacı.....	8
1.3.Çalışmanın Önemi	9
1.4.Varsayımlar	10
1.5.Sınırlılıklar.....	11
1.6.Tanımlar	11

İKİNCİ BÖLÜM

2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	12
2.1. Kuramsal Çerçeve:.....	12
2.1.1.Yapılandırımcılık.....	12
2.1.2.Yapılandırımcı görüşler	14

2.1.3.Yapılandırmacılığın ilkeleri.....	17
2.1.4. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme süreci.....	18
2.1.5.Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları	19
2.1.6. Probleme dayalı öğrenme	24
2.1.7. Fen eğitimi ve PDÖ'nün fen eğitiminde kullanılması.....	41
2.2.Kaynak Özetleri	45
2.2.1.Fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yapılmış yurtdışındaki bazı çalışmalar ..	45
2.2.2.Fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yapılmış yurtiçindeki bazı çalışmalar	51
2.2.3.Asit-baz konusu ile ilgili yapılmış bazı eğitim çalışmaları	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM.....	65
3.1.Araştırmanın Modeli	65
3.2.Uygulama süreci	66
3.3. Çalışmanın Örneklemi.....	69
3.4.Veri Toplama Araçları	69
3.4.1. Asit-Baz Konusu Akademi Başarı Testi.....	69
3.4.2. Kimya dersi tutum ölçeği	72
3.4.3.Bilimsel işlem beceri testi.....	72
3.4.4.Problem durumlar (Senaryolar)	72
3.5. Doküman analizi	76
3.5.1.Araştırma raporları değerlendirme ölçeği.....	76
3.5.2. Sunu Gözlemi Değerlendirme Ölçeği	77
3.5.3. Mülakatlar	77
3.6. Uygulama	78
3.7. Verilerin Analizi	79

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR.....	81
4.1.Asit-Baz Konusu Kavram testi Verilerinin Analizi.....	81
4.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi Verilerinin Analizi	84
4.3. Kimya Dersi Tutum Ölçeği	85
4.4. Cinsiyet Açısından PDÖ Uygulamasının Değerlendirilmesi	86
4.5. Probleme Dayalı Öğrenmeye Özgü Ölçeklerin İncelenmesi.....	86
4.5.1. Araştırma raporları değerlendirme ölçeği analizi	86
4.5.2. Sunumların değerlendirilmesi.....	87
4.5.3. PDÖ Uygulaması Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	88

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.SONUÇ-TARTIŞMA ve ÖNERİLER	94
KAYNAKLAR	100
EKLER	111
ÖZGEÇMİŞ	152

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil.1.1. PDÖ ile geleneksel öğrenmenin karşılaştırılması.....	30
Şekil.1.2. PDÖ uygulama süreci.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Deneysel yöntem	66
Çizelge 3.2. Çalışma planı.....	67
Çizelge 3.3. Soruların analizi	71
Çizelge 3.4. Birinci problem için öğrenme kazanımları	73
Çizelge 3.5. İkinci problem için öğrenme kazanımları.....	74
Çizelge 3.6. Üçüncü problem için öğrenme kazanımları.....	75
Çizelge 3.7. Dördüncü problem için öğrenme kazanımları	76
Çizelge 4.1. Asit-baz konusu kavram testinin öntest sonuçları	81
Çizelge 4.2. Akademik başarılar için ANCOVA özeti	82
Çizelge 4.3. Öğrencileri başarı testine verdikleri cevapların oranı	83
Çizelge 4.4. Bilişsel işlem beceri testinin öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması ..	84
Çizelge 4.5. Kimya dersi tutum öntest sonuçları	85
Çizelge 4.6. Kimya dersi tutum sontest sonuçları	85
Çizelge 4.7. Akademik başarılarla cinsiyetin etkisi	86
Çizelge 4.8.Öğrencilerin araştırma raporu ve çalışma yapraklarını hazırlama becerileri düzeyleri	87
Çizelge 4.9.Sunum becerileri düzeyleri	88

KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ

p	:Önem derecesi
PDÖ	:Probleme Dayalı Öğrenme
sd	:Serbestlik derecesi
SPSS	:Statistical Package for Social Science
\bar{X}	: Ortalama Değer

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Eğitim; ülkelerin, ekonomik, sosyal, kültürel ve politik alanda yaşanan hızlı gelişme ve değişmelerden azami faydayı sağlamak ve bunlarda meydana gelebilecek olumsuzlukları asgariye indirebilmek için kullanabilecekleri en önemli araçlardan biridir. Bu durum, eğitime olan inancı giderek güçlendirirken eğitimden beklentileri de yükseltmektedir. Bunun farkında olan toplumlar, gelecek ile ilgili planlarını daha iyi bir eğitim vermek üzerine yapmışlardır. Gelişmiş ülkeler sağlam eğitim yapıları oluşturduklarından ve bu alanda güçlü yatırımlar yaptıklarından, başarılı olmaktadır. Bu yüzden bu ülkeler güçlüdür, daha demokratiktir. Her alanda daha ileri ve söz sahibidir.

Türk (1999) bir ülkenin kalkınması için ülkede yaşayan insanların iyi eğitim alması, onlarda ülke hedeflerine ve dünya gerçeklerine uygun yeteneklerin kazandırılması ayrıca yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve bu teknolojik yeniliklerin her alanda değerlendirilip uygulanması ile gerçekleşeceğini ifade eder. Bu bakımdan ülkemizde de eğitim sisteminin geliştirilmesi önemli görülerek çeşitli planlamalar ve çalışmalar yapılmaktadır. Devlet Planlama Teşkilatının 9.Kalkınma Planı Stratejisinde eğitim ile ilgili ileriye yönelik hedeflerinde belirtildiği gibi eğitim ile “ düşünme, algılama ve sorun çözme yeteneği gelişmiş, Atatürk ilkelerine bağlı, demokratik, özgürlükçü, milli ve manevi değerleri özümsemiş, yeni fikirlere açık, kişisel sorumluluk duygusuna sahip, çağdaş uygarlığa katkıda bulunabilen, bilim ve teknoloji kullanımına ve üretimine yatkın, sanata değer veren, beceri düzeyi yüksek, üretken ve yaratıcı, bilgi çağı insanı yetiştirilmesi.” amaçlanmaktadır (DPT, 2007 s:85).

Eğitim, daha gelişmiş ve daha kalkınmış zengin bir ülke olma hedefi doğrultusunda önemli bir araç haline almıştır. Bu araç, yetişmiş insan gücünü hazırlayarak, ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasını gerçekleştirmelerine yardımcı

olduğu için gün geçtikçe ekonominin temel ve en önemli yatırımı haline gelmektedir (Gedikoğlu, 2005).

Bilgi çağı, eleştirel düşünen, üreten, sorgulayan, öğrenen, sorunlarına çözümler üreten, değişim ve gelişmelere açık insan profilini çizmektedir (Tezcan, 2002). Nasıl öğreneceğini bilen ve bilgiye her koşulda ulaşabilen birey, küreselleşen dünyada sadece bilgiye sahip olarak değil, bilgiyi üreten ve işleyenlerin ilerleyebileceğinin farkındadır. Çağdaş eğitim anlayışı, bilgiyi olduğu gibi ezberleyen bireyler yerine, bilgiye nasıl ulaşacağını ve bilgiyi nasıl öğrenebileceğini bilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Eğitimin amacı öğrenmeyi sağlamaktır. Öğrenmenin olmadığı bir durumda eğitimden söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle eğitim ve öğretim sürecinde bireylere amaçlar doğrultusunda davranışlarını değiştirebilecekleri bir ortam hazırlayarak buna uygun yaşantı geçirmeleri sağlanmalıdır. İstendik öğrenmeleri oluşturabilmek, öğrenmenin hangi koşullar altında gerçekleşebileceğini bilmekle olur. Bu da birtakım öğretim faaliyetleri ile gelişir. Öğretim faaliyetleri sırasında seçilen öğretim yöntemi öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir. Anlamlı olmayan öğrenmelerin ve yanlış kavramaların nedenlerinden birisinin de öğrenme ve öğretme yöntemleri olduğu söylenebilir (Nakipoğlu, 2001).

Eğitim için önemli bir unsur olan öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği uzun yıllar merak konusu olmuş ve öğrenme ile ilgili çalışmalar Psikoloji ve Eğitim biliminde oldukça önemli yer tutmuştur (Yeşilyaprak, 2010). Bu açıdan Psikoloji ve Eğitim Bilimleri farklı öğrenme kuramları geliştirerek ve bunları birtakım ilkelerle tarif ederek öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini tartışmışlardır. Bu kuramların ise öğrenmeye farklı açılardan yaklaştığını, birbirlerini tümden reddetmediklerini görülmektedir. Eğitim Psikolojisinde öğrenmenin doğasını açıklayan kuramları, genel olarak davranışçı ve bilişsel kuramlar olarak iki grupta toplayabiliriz.

Davranışçı kuramlar, öğrenmeyi, uyarıcı-tepki arasında kurulan bağla açıklamaya çalışır. Öğrenmenin uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurarak geliştiğini

ve pekiştirme yoluyla davranış değişikliğinin gerçekleştiğini kabul ederler (Özden, 2005).

Davranışçı kuramcılar, bazen insan davranışlarının ölçülebilir ve gözlenebilir hale getirilmesine ağırlık verip insanı basite indirgeyerek, karmaşık bir canlı olduğu gerçeğini göz ardı ederler. Bu kuramda, insanın gözlenemeyen ve ölçülemeyen davranışlarını ve özelliklerini yok sayma derecesine kadar ileri de gitmişlerdir (Bacanlı, 2003). Oysa insan devamlı iletişim halinde etkileşimlidir ve bu durumda sürekli değişim süreci içerisinde olduğundan bu kuram insanın bu yönünü ihmal etmektedir. Öğrenmeyi uyarıcı-tepki bağı ile açıklayan, yalnızca gözlenebilir etkinlikler üzerinde yoğunlaşan öğrenciyi kontrol edilebilecek, şekillendirilebilecek birer mekanizma gibi gören ve onların etkin olmalarına izin vermeyen davranışçı yaklaşım zaman içinde popülerliğini yitirerek yerini öğrenmenin zihinsel ve bilişsel yönleri ile ilgilenen bilişsel kurama bırakmıştır (Açıkgöz, 2003; Koç ve Demirel, 2004).

Bilişsel kuramcılar ise öğrenmenin zihinsel bir süreç olduğunu ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile oluştuğunu ifade etmişlerdir (Özmen, 2004). Bu kuramcılara göre öğrenme, bireyin çevresindeki değişimleri anlamlandırmasıdır (Özden, 2005). Bu anlam verme öğrencinin içinde bulunduğu kültüre, ortama, anlayışa, öğrenmenin gerçekleştiği çevreye ve öğrencinin bu süreçte aldığı role göre değişmektedir (Nakipoğlu, 1999). Ayrıca bilişsel kuramcılar, gözlenebilen davranışlara ek olarak öğrenenin zihninde meydana gelen olaylarla yani içsel süreçlerle ilgilenmektedir (Senemoğlu, 2004). Buna göre bilişsel kuramın amacı zihinsel süreçlerin nasıl örgütlendiğini ve bu süreçlerin nasıl çalıştığını açıklamaktır (Selçuk, 2001). Öğrenmenin bilişsel boyutlarını açıklayan bu kuramda, öğrenme için ön bilgiler, karşılaşılan şeylere anlam yükleme ve öğrenilenleri uygulama şansı önemli görülmektedir.

Bu iki kuramın birbirleri ile uyuşan ortak düşünceleri ve birbirlerini ayıran bazı önemli noktaları bulunmaktadır. Öğrenmenin yaşantı ürünü olması ve kişide bir değişiklik meydana getirmesi her iki kuramda da vurgulanmaktadır. Her iki kuramda,

öğrenmeyi hem çevre hem de öğrencinin özelliklerinin etkilediğine inanılır (Açıkgöz, 2003).

Bilişsel kuram ve davranışçı kuram öğrenme süreci ile ilgili bazı noktalarda da birbirlerinden ayrılırlar. Davranışçı kuram bilgi işlemede ve kazandırılmasında öğretmenin öğrenme üzerindeki aktif rolünü vurgular. Bilişsel kuramda ise öğrenme işlevinde öğrenenin aktif katılımcı rolünün olması gerektiğini savunulur. Yani öğrenmeyi öğrencinin kendi faaliyetleri sağlar. Bu nedenle öğrenme, öğretmen ve öğrencinin performanslarına bağlıdır. Bir diğer hususta davranışçı kuramda davranışların şekillenmesi ve her türlü öğretim faaliyetlerinden tek yetkili ve sorumlu öğretmendir. Buna karşın bilişsel kuramda ise öğretmen, daha çok öğrencilere uygun öğrenme stratejilerini seçen, onların bilgileri anlamalarını sağlayan ve sonradan öğrenecekleri için karar vermelerine yardım eden, öğrenmeyi kolaylaştıran veya aracılık eden kişi olarak görülür (Hançer, 2005). İçsel özelliklerin üzerinde yoğunlaşan bilişsel kuram davranışçı kuramdaki gibi öğrencinin dışındaki çevrenin düzenlenmesini önemli görür. Bu açıdan bakıldığında her iki kuramda öğretim uygulamalarında istenilen kalıcı etkiyi bırakamazlar.

Eğitimde bilişsel ve davranışsal kuramlara uygun düşen ya da bu kuramların öğrenme için yetersiz olduğunu düşünen; öğrenme süreci için yeni açılımlar sunan ya da eleştiriler getiren çeşitli kavramların ve farklı yaklaşımların ortaya çıktığı bilinmektedir. Bunun sonucu olarak son yıllarda eğitim sürecinde özellikle bireylerin öğrenmelerinde aktif rol almaları üzerinde duran yapılandırmacı kuramlar ön plana çıkmaya başlamıştır (Özerbaş, 2007).

Davranışsal ve bilişsel kuramlara alternatif bir bakış açısı ile bakıldığında yapılandırmacı kuram, çağın ihtiyaçlarına cevap verebilmek için düşünülmüş bir eğitim tasarımıdır. Bu kuram öğrencinin gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile bunları nasıl kazandıkları üzerinde yoğunlaşmıştır (Özmen, 2004).

Eğitim alanında çok sık tartışılan Türkiye’de ise son yıllarda eğitim programlarına damga vuran yapılandırmacılık öğretim ile ilgili bir kuram değildir. Bilgi

ve öğrenmeyi ele alarak çalışan bir kuramdır (Hoşgörür, 2002). Genel olarak bilginin kişinin kendisi tarafından oluşturulduğunu ve bilgiyi aynen almaları yerine, kendi bilgilerini yeniden oluşturmaları esasına dayanır. Öğrenmeye de farklı bir bakış açısı getiren bu anlayış, geleneksel anlayışta var olan öğretmen merkezli düşünce ile ezber ve bilginin tekrarına dayanan öğrenme ortamlarından ziyade bilgiyi yeniden yapılandıran öğrenci merkezli düşünceye önem vermiştir (Demirel, 2003).

Yapılandırmacılık bilginin doğasına ilişkin yeni görüşleri öğrenme ve öğretme sürecine yansıtmıştır. Buna göre bilgi, bireyin oluşturduğu yorumlardır. Yani gerçekliğin bireyin dışında bulunmadığını, bireyin aktif katılımı ile oluştuğunu ve nesnel olmadığını iddia eder. Birey yeni karşılaştığı ortam ve çevreye anlam vermeye başlar ve bunu yorumlar. Bu yorum birey için gerçektir (Özden ve Şimşek, 1998). Mutlak gerçeğin bir olmadığını kabul eden, bilimsel bilginin olduğu gibi kabul edilmesine gerek olmadığını düşünen pozitivist sonrası bilgi felsefesi gerçekte farklılıkları öne çıkarır. Bu açıdan yapılandırmacılık, felsefedeki pozitivism sonrası oluşan yeni bakış açısının öğrenme kuramlarına uygulanmasıdır (Özden, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşımın temel özelliklerini sağlanması ve bu yaklaşımın eğitim ortamına aktarılabilmesi için farklı öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Yapılandırmacılığın eğitim ortamına en iyi aktarıldığı yöntemlerden biride probleme dayalı öğrenme (PDÖ) dir (Barrows, 1992; Krynock ve Robb, 1999; Savery ve Duffy, 1995).

Hmelo-Silver (2004) PDÖ'yü, içerisinde tek bir doğru cevabı olmayan karışık problem üzerine yoğunlaşan, problem çözme yoluyla öğrencilerin öğrendiği, öğretici bir metot olarak da tanımlamıştır. Ayrıca öğrencilerin problemi çözmek için ne bilmeleri gerektiğini, problemi tanımlamak için işbirlikçi gruplarda çalıştıklarını ve kendi kendine öğrenme ile ilgili gelişim sağladıklarını, bilgilerini probleme uyguladıklarını ve öğrendiklerini, uyguladıkları stratejilerin etkisini yansıttıklarını ifade etmiştir.

PDÖ öğrencilere öğrenme becerisi kazandırmayı ve onların öğrenme potansiyellerini geliştirmeyi amaçlar. Bu amaca uygun olarak PDÖ, öğrencilerin problem durumları ile düşüncelerine, problem çözme ve zihinsel becerilerini artırmalarına, böylece tecrübe kazanarak bağımsız birer birey olmalarına yardım eder (Boud ve Felletti, 1997; Saka, 2008).

Geleneksel öğretimden farklı olarak öğrenciyi merkeze alan, onları aktif olmaya ve çalışmaya sevk eden ve öğretmeni rehber kılan yaklaşımlar gittikçe önem kazanmıştır. Fen eğitiminde de öğrencinin aktif olduğu durumda öğretimin etkili olacağı düşüncesi ile bu yaklaşımlar uygulanmaya başlamıştır (Şems, 2006). Fen eğitiminin amacı; öğrenciye düşünme becerisi kazandırmaktır. Doğayı ve çevreyi tanımaya yardım ederek sosyal iletişimlerinde daha üst seviyelere çıkmasına yardım eden fen eğitimi ile mantıksal akıl yürütme becerisi kazanılır. Bu sayede öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri daha kolay olur (Hançer, 2006). Kaliteli bir fen eğitimi bu yönde hazırlanmalıdır. Fen eğitiminin uygulamaları, öğrenciyi merkeze almalı, onların süreçte aktif rol oynamasını sağlamalıdır. Yapılandırmacılık temelinde düzenlenmiş fen eğitimi, öğrencilerin, daha kolay bilgiye ulaşmasını sağlayan, onların karşılaştıkları problemlere çözümler üretmesinde yardımcı olan ve öğrenmelerinin daha iyi ve kalıcı olmasını sağlayan bir şekilde hazırlanmalıdır. Fen eğitimine ulaşmak istediği noktaya varmasında, PDÖ uygulamalarının amaç ve uygulamaları ile örtüşen tarzda öğretimin sürdürülmesi olumlu sonuçlar vermektedir.

1.1.Problem Durumu

Bilgi çağının bireylerden istediği özellikler, yeterlilikler ve donanımlar göz önüne alındığında fen bilimleri eğitimi bu özellikleri sağlayabilme açısından ön plana çıkmaktadır. Yeni yaklaşımları takip eden fen eğitiminde, öğrencilerin bilimsel ve etkili düşünme, yaşam boyu öğrenme isteği, sosyal etkileşimler kurabilme, problem çözme gibi çeşitli niteliklerin kazandırılmasının önemi vurgulanmaktadır.

Fen eğitiminin ulaşmak istediği hedefler ile doğayı anlama, gözlem yapma, problem çözme, bilimsel süreçleri kullanma, uygulama ve elde edilenlerden sonuç

çıkarma gibi becerilerin kazandırılması amaçlanır. Fen bilimleri dediğimiz fizik, kimya ve biyoloji alanlarının da temel amaçları genel olarak bu becerilerin kazandırılmasıdır.

Fen eğitiminin doğası problem çözme ve kritik düşünme yeteneklerinin gelişmesine önem verdikçe fen bilimlerinde kavramsal anlama önem kazanır. Öğrenciler genel anlamda kimya kavramlarının soyut olmasından dolayı, günlük hayat ve gerçek yaşam ile bağlantısının ve ilişkisinin ne olduğunu algılayamazlar (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Bu, kimya kavramlarının hem anlaşılmasını hem de anlatılmasını zorlaştırmaktadır. Öğretmen merkezli eğitim sistemleri ile öğrenciler bu kavramları sadece bilirler. Kavramların bilimsel açıdan içeriğini ve yapısını idrak edemezler. Yeni yaklaşımlara uygun kimya eğitimi ile değişim hızlanmış ve öğrenci öğrenmenin merkezinde yer almaya başlamıştır.

Öğrencilerin zorlandıkları kimya kavramları ve bunların eğitimi ile ilgili çalışmalar son yıllarda artmaya başlamıştır. Kimyanın önemli bir ünitesi olan ve birçok açıdan diğer konular ile ilişkisi bulunan, günlük hayatta sıkça karşılaştığımız asit-baz konusu da kimyada önemli bir yer tutar. Asit-baz konusunda kavramlarının soyut olması ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin tam anlaşılabilmesi dolayısıyla öğrencilerde yoğun bir şekilde karşılaşılan kavram yanılgıları oluşmaktadır (Banerjee, 1991; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2004; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Saltık, 2003; Schmidt, 1997). Bu kavram yanılgılarının oluşmasının nedenlerini; mevcut öğretim programının öğrencilerin ön bilgilerini oluştururken yetersiz ve hatalı oluşmasına neden olması, öğretmenlerin istenilen yeterlilikte bulunamaması ve uygun öğretim stratejilerinin belirlenemeyişi şeklinde sıralamak mümkündür (Akbal, 2009).

Kimyadaki kavram yanılgıları ve bunların nasıl giderileceği konusundaki çalışmalar ile paralel şekilde genel anlamda kimya konularının öğretimi üzerine geleneksel öğretimin öğretmen merkezli anlayışından, yapılandırmacılığın öğrenci merkezli anlayışına geçiş yönünde çalışmalar artmaktadır. Bu bakımdan asit-baz konusu ile ilgili yapılandırmacı anlayışı temel alarak hazırlanmış araştırma sayısı giderek

artmaktadır (Ayhan, 2004; olak, 2005; etingöl ve Geban, 2005; Demircioğlu, 2003; Hand ve Treagust, 1991; Lin ve Chiu, 2011; Ross ve Munby, 2011; Yılmazoğlu, 2004).

Yapılandırıcılığın öğretimsel uygulamalarından olan ve yapılandırıcılığın özü diye ifade edilen PDÖ alışmaları da fen eğitimi alanında önem kazanmıştır. Fizik, kimya ve biyoloji gibi fen alanında yapılan PDÖ çalışmalarında genelde uygulanan yöntemlerin başarıya, işlem becerilerine, tutuma ve motivasyonlarına vb. durumlara etkisi test edilmiş ve geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırılması bir çok araştırmada yapılmıştır (Bayram, 2010; İnel, 2009; Mathew, 2008; Sulaiman, 2010; şahin, 2010; Taşoğlu ve Bakaç, 2011; Williams, Woodward, Sarah ve Davies, 2009; Wong ve Day, 2009).

Barrows'a (2001) göre PDÖ'nün temel özelliklerinden biriside PDÖ'de yürütölen çalışmaların gerçek dünyadan seçilmiş ve değerlendirilmiş olmasıdır. Gerçek hayatta sıkça karşılaştığımız kimyasal maddelerden biri olan asit ve bazlar, gıdada, temizlikte, tekstilde, kozmetik, sağlıkta vb. birçok alanda ve birçok yerde kullanılmaktadır. Kimya eğitiminde bu önemli konunun öğretimi için, geleneksel yöntem daha çok tercih edilmektedir. Fen bilimlerinde araştırma, inceleme, problemlerle ile başa çıkabilme ve uygulama esastır. Bu yüzden asit-baz konusunun öğrencinin bizzat aktif olabileceği farklı bir öğretim yöntemi ile takip edilmesine gerek vardır. Bu ihtiyaç doğrultusunda asit-bazın gerçek hayatta sıkça karşılaştığımız madde olması ve bu maddenin etkilerin, fayda ve zararlarının iyi bilinmesi gerekmektedir. Çalışmada bu bağlamda öğrenciyi merkeze alan ve onları aktif kılan yapılandırıcılığın PDÖ uygulamasının asit-baz konusunda etkinliği temel problemimizi oluşturmaktadır.

1.2.Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı; üniversite düzeyinde asit-baz konusunun öğretiminde PDÖ'nün etkinliğini incelemektir. PDÖ uygulamaları ile öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve tutumlarına etkisine bakılmıştır. Ayrıca araştırma ile öğrencilerin PDÖ hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın amacı çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- 1- Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin asit-baz konusundaki akademik başarılarını nasıl etkiler?
- 2- Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkiler?
- 3- Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarını nasıl etkiler?
- 4- Probleme dayalı öğrenme cinsiyet açısından öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkiler?
- 5- Probleme dayalı öğrenme ve uygulamaları hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3.Çalışmanın Önemi

Geleneksel öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin kavramsal yanılgılarını bilimsel anlamda kabul edilen bilgilere dönüştürmede ve yeni bilgilerin öğrenilmesinde etkinliğinin az olduğu bilinmektedir (Akbal, 2009). Eğitim-öğretimin niteliğinin arttırılabilmesi için, modern öğretim teknolojilerinin kavram öğretiminde etkin kullanımı, gün geçtikçe daha da önemli hale gelmektedir (Kolomuç, 2009). Kavramsal değişim için geliştirilen yöntemler ve yapılan araştırmalar oldukça önem kazanmaktadır. Öğretmenlerin derste kullandıkları yöntem ve teknikleri kişisel deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri de düşünüldüğünde kavram yanılgılarını dikkate alan, öğrenme ortamında öğrencileri aktif kılan ve etkili öğrenmeyi sağlayan rehber materyallerin ve bu materyallerin nasıl uygulanacağına öğretmenler ve öğretmen adayları tarafından bilinmesi önemlidir.

Yapılandırmacılık, uygulamaları ile öğrencileri merkeze alarak, onların ön bilgileri temelinde yeni kavramları oluşturmalarını sağlarken, geleneksel öğretimin öğretmen merkezli ve öğrenmenin oluşmasında öğrencinin aktif katılımını yer vermeyen yöntemlerinden kurtulması içinde önemlidir. Öğrenciler yapılandırmacılık anlayışı ile ders işlediğinde, kendileri aktif olduğu için önceki bilgileri ile yeni karşılaştığı bilgileri irdeleyerek hatalarını düzeltip verilen konuları daha doğru öğrenme fırsatı yakalamaktadırlar. Bu sebeple ders işlenirken, yeni kavramların doğru öğrenilmesini sağlamada, öğretmen merkezli eğitim sisteminde yaşanan sıkıntılarda

göz önünde bulundurularak geliştirilecek yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme uygulamalarına yönelik rehber materyallere büyük ihtiyaç vardır. Bu açıdan son zamanlarda yapılan çalışmalarda oluşturulan eğitim programları, yapılandırmacılık temeline dayalı öğretim uygulamalarının gelişimine yönelik arayışları içermektedir.

Geleneksel öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin öğrenmeleri açısından yetersiz olarak nitelendirildiği ve bu yüzden geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak yapılandırmacı anlayışın ön plana alındığı çalışmalar oldukça önem kazanmaya başlamıştır. (Acar ve Tarhan 2008; Demircioğlu, 2003; Tarhan, Ayar-Kayalı, Öztürk-Ürek, Acar, 2008). Bu çalışmalar ile geleneksel yöntemde sıklıkla rastlanmakta olan kavram yanlışlarının oluşumunun baştan engellenmeye çalışılmakta, öğrencilerde aktif katılımın yanı sıra sosyal gelişimin artmasına da önem verilmektedir.

Ülkemizde son yıllarda eğitim programlarında geleneksel öğretmen merkezli anlayıştan öğretmen rehberliğinde öğrenci merkezli aktif öğretim anlayışına geçiş hızlanmıştır. Yapılandırmacılık ve bu yaklaşımın ilkeleri önem kazanmaya başlamıştır. Bu sistem değişikliğine uyum sağlayacak ve bunu uygulayabilecek yetişmiş insanların kazanılması için bu anlayışı benimsemiş öğretmen yetiştiren okulların önemi de gittikçe artmaktadır.

Gerçekleştirilen tez çalışmasında; yapılandırmacılığın öğretimsel bir uygulaması olan PDÖ'nün, üniversite seviyesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde akademik başarılarına, bilişsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen sonuçların, Türkiye'de üniversite seviyesinde kimya dersi program geliştirme çalışmalarına "*Asit ve Baz*" konusu boyutunda katkılar sağlayacağına inanılmaktadır.

1.4.Varsayımlar

1- Araştırmacı, uygulama boyunca kontrol ve deney gruplarına karşı yansız davranmıştır.

2- Uygulama boyunca, kontrol ve deney gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.

1.5.Sınırlılıklar

1- Çalışmanın örnekleme, Erzinca Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı birinci sınıfında okuyan toplam 86 öğrenci ile sınırlıdır.

2- Araştırma, asit-baz konusu ile sınırlıdır.

3- Uygulama süresi, haftada dört ders saati olmak üzere toplam beş hafta ile sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

Geleneksel Öğretim Yöntemi: Tek otoritenin öğretmen olduğu, öğretmenin anlatan, öğreten, not veren, eleştiri yapan durumu ile aktif, öğrencinin dinleyen, öğrenen durumu ile pasif olduğu bir yöntemdir.

Yapılandırmacı Yaklaşım: İnsanların zihinlerinde yeni bilgiyi eski bilgi ile aktif bir şekilde ilişkilendirmeleri esasına dayanan öğrencilerin aktif öğrenci, öğretmenlerin ise öğrenme sürecinde rehber veya yönetici olduğu bir yöntemdir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adayları: Eğitim fakültelerinin ilköğretim bölümü fen bilgisi öğretmenliği alanında öğretim gören öğrencileri kapsamaktadır.

Probleme dayalı öğrenme: Öğrencileri derste aktif kılarak onların etkili problem çözmesini sağlayan, uzun süreli alıştırmalar ve grup çalışması ile kendi kendine öğrenmeleri için onlara yardımcı olan ve çok farklı disiplin ve konu alanlarından faydalanarak bilgiyi şekillendirmeyi amaçlayan, yapılandırmacı anlayışa dayalı farklı bir öğretimsel uygulamadır.

İKİNCİ BÖLÜM

2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve:

2.1.1.Yapılandırıcılık

Yapılandırıcılık (constructivism) son yıllarda eğitim uygulamalarını en çok etkileyen kuramlardan biridir. Bunun öncelikli nedeni, ülkelerin eğitim sistemlerinde ortaya çıkan ciddi nitelik sorunlarına çözüm aramalarıdır. Baş döndürücü bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitimde öğretme ve öğrenme anlayışında meydana gelen değişim ihtiyacı bu sorunların artmasına yol açmıştır. Bu açıdan yapılandırıcılık öğrencilere öğrenme yolunu, öğretmenlere öğretme yolunu gösteren ve eğitimin nitelik sorunlarını çözmek için son zamanlarda önemle üzerinde durulan bir öğrenme kuramı olmuştur (Alesandrini ve Larson, 2002).

Hein (1991) öğrenenlerin bilgiyi kendilerinin yapılandırıdığını bu açıdan yapılandırıcılığın ise bireyde anlamın oluşması olduğunu ifade etmiştir. Bu kavramsal çözümlemenin iki temel sonucunu da şöyle açıklamıştır.

1. Bilgi bireysel ve toplumsal bir oluşumdur.
2. Öğrenme ise bir anlam oluşturma etkinliğidir.

Yapılandırıcılık öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışan kuramsal bir yapıdır. Bilgiyi öğrenen yapılandırır buda bilgiyi kişiselleştirir. Yani gerçek, öğrenenin bakış açısı, yaşantısı ve çevresi ile etkileşimine göre şekillenir (Bıyıklı, Onur ve Gedikli, 2007). Yapılandırıcı öğrenmenin temel düşüncesi bireyin zihninde bilginin nasıl oluştuğu sorusudur. Bu açıdan yapılandırıcılık, bireyin bilgiyi nasıl oluşturduğunu ve bu süreçte nasıl bir yol izlendiğini, yapılandırma sürecini etkileyen unsurların neler olduğunu açıklayabilen genel bir öğrenme kuramı olarak görülebilir (Fer ve Cırık, 2007).

Şimşek (2004) yapılandırmacılığın öğrenme ile ilgili varsayımlarını şöyle özetlemiştir.

- Öğrenme sosyal ortamda gerçekleşen bireysel bir süreçtir.
- Bilginin yapılandırılmasında önbilgi, inanç, dünya görüşü vb. belirleyici rol oynar.
- Öğrenme sosyal olarak bir anlaşma sürecidir.
- Gerçek yaşamdan seçme ve güncel olma öğrenme için önemlidir.
- Bilgi gelişimsel sosyal ve kültürelidir.
- Öğrenme bilişsel olarak yapılandırmadır.

Yapılandırmacılık bilgiyi bir gerçeklik olarak görmez. Bilgi hiçbir zaman bireyden bağımsız değildir (Yurdakul, 2005). Bilgi insanlara dışarıdan verilemez ancak kişinin kendisi tarafından oluşturulabilir. Bilgi dış dünyadan çok ferdi deneyimlere gönderme yapar. Ayrıca bilgi, bireysel kavramsal yapılar tarafından oluşturulur (Matthews, 1993). Yapılandırmacılık bilginin, geçici olduğunu, daima gelişen bir yapısının bulunduğunu, içsel olarak yapılandırıldığını ayrıca nesnel olmadığını, sosyal ve kültürel olarak oluşturulan bir kavram olduğunu söyler (Cırık, 2005).

Öğrenenin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığı önemlidir. Kişinin kendi oluşturduğu doğrular başkasına göre doğru olmayabilir (Schunk, 2007/2009). Yeni bilgi öğrenenin var olan değerleri ve düşünceleri üzerinde oluşur. Öğrenciler yeni durumları sadece mevcut kavrayışları çerçevesinde anlamlandırır. Yapılandırmacılığın bütün çabası, öğrenmelerin kalıcılığının sağlanması ve üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasını sağlamaktır (Bıyıklı ve diğ. 2007). Dolayısıyla bu yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni fikirleri bağdaştırarak, harmanlayarak yeni anlamlar ve düşünceler oluşturdukları aktif bir süreçtir (Naylor ve Keogh, 1999). Yani önceden varolan bilgilerimiz ve yaşantılarımız ile yeni gördüğümüz ve karşılaştığımız bilgileri ilişkilendirerek ve konuları bunlar üzerine temellendirerek bilgilerimizi yapılandırabiliriz. Öğrenme sürecinde anlam yapılandırılırken yeni bilgi ile eski bilgi ve deneyim arasında ilişki kurulur.

Bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile aynı şey değildir. Bilgiyi algıladığımızda o bilgi bizim değildir ve hemen unutulabilir. Yapılandırmacılık kuramı öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına fırsat verir (Şaşan, 2002). Yapılandırmacılık kuramında bilgi öğrenen tarafından yapılandırılır. Çevre ile etkileşimde olan bireyin sahip olduğu geçmiş kazanımlarına bağlı olarak öğrenme gerçekleşir. Bu aşamalarda öğrenen etkindir. Bireyin kendindeki eksiklikler ve bunun farkında olunması ile öğrenme için etkin süreç başlar. Ben-Arı (2001) bilginin öğretmenin direkt aktarması ile öğrencide artmayacağı ve elde edilemeyeceğini, bilginin öğrencinin aktif bir şekilde kendisinin yapılandırması ile kazanılacağını söylemektedir.

Yapılandırma sürecinin işleyişi, bilginin üretilmesi ve elde edilmesi gibi konularda yaklaşım çeşitlilikleri de gözlenmektedir. Özellikle bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda yapılandırmacılık yaklaşımında farklı görüşler mevcuttur (Kılıç, 2001).

2.1.2.Yapılandırmacı görüşler

Jean Piaget, John Dewey, Bruner ve Vygotsky gibi birçok bilim adamının yapılandırmacılık fikri üzerine farklı bakış açıları vardır (Arslan, 2007). Bazı düşünürler bilginin nasıl üretildiği gibi konuları tartışırken kimileri de, disiplinlerin nasıl oluştuğunu, bilginin yapılandırılması sürecinde toplumsal süreçlerin ve kullanılan dilin etkilerini açıklamaya çalışmaktadır. Bilim adamlarının bilginin bireysel ve toplumsal olduğu konusunda birbirini destekleyen temel görüşleri de vardır (Hançer, 2005). Bu görüşler 3 farklı şekilde açıklanabilir.

2.1.2.1.Bilişsel yapılandırmacılık:

Bilişsel kuramın savunucularından olan J.Piaget, gelişmeyi denge durumunun bozulması ve üst düzeyde yeniden dengenin kurulması olarak açıklamaktadır (Senemoğlu, 2004). Piaget, çocuk ve ergen öğrenimi üzerine kurulmuş olan bilişsel gelişim teorisinin yetişkinler içinde aynı olduğunu ifade etmiştir (Sutherland, 1999).

Bilginin zihinde yapılanması ve anlam oluşturma, insanın gelişim evreleri ve bilişsel yapılarında meydana gelen değişimlerle ilgili bir durumdur. Bu durumun açıklamasını J. Piaget, bilginin zihinde inşasını özümleme, uyarlama ve denge kavramlarına başvurarak yapmaktadır. Bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler topluluğu bireye has bilgi yapısıdır ve bu yapı şema olarak adlandırılmıştır. Şemalar zihinde denge halindedir. Birey bilişsel yapılarını kullanarak çevresiyle etkileşim içerisine girer. Farklı ortam olay ve durumlarda şemadaki bilgiler bu yeni duruma anlam kazandırmaya çalışır. Deneyimlerin var olan bilişsel yapı ile örtüşüp örtüşmemesine göre bilişte denge durumu kurulur. Bu durum özümleme ve düzenleme olarak adlandırılır. Eğer deneyim bilişsel yapı ile örtüşmüyorsa, biliş tarafından özümsemediği için bilişte bir dengesizlik durumu yaşanacaktır Bu durumdan bilişsel yapı etkilenecek yeni uyum ve denge durumu meydana gelecektir (Aydın ve Durmuş, 2006).

Piaaget gelişim kuramında bahsettiği şema kavramları ile bireyin yeni karşılaştığı bilgiyi özümleme ve düzenleme yoluyla kendine göre anlamlandırıldığını savunur ve bu düşüncesi bilişsel yapılandırıcılığa temel oluşturur (Fer ve Cırık, 2007).

2.1.2.2.Sosyal yapılandırıcılık:

Sosyal yapılandırıcı yaklaşımcılara göre bilgi, sosyal etkileşim yoluyla oluşur ve kabul görür. Bu yaklaşımın önde gelen bilim adamı Vygotsky, öğrenmede sosyal etkileşimi temel alan bir yaklaşım ortaya koymuştur. Bunun yanında gelişimi çevreyle ve çevredeki daha gelişmiş insanlarla etkileşimin bir ürünü olarak görerek, bilişin gelişiminde sosyal etkileşimin üzerinde durmuştur (Kılıç, 2001). Vygotsky öğrenmenin, Piaget'in öne sürdüğü gibi kişinin bireysel çabası ile gerçekleşen bir süreç olmadığını, öğrenmede sosyal etkileşimin ve dilin de önemli yer tuttuğunu öne sürmüştür. O dil yoluyla düşünmeyi inceler ve dilin, insanların etkileşim kurmalarını sağlayan en önemli olgulardan biri olduğunu savunur (Açıkgöz, 2003; Özden, 2005).

Öğrenme, bilginin yalnızca bireyin zihninde bireysel olarak yapılandırılması ile meydana gelmez. Öğrenme sosyal çevre içerisinde oluşan, öğrencilerin düşünce ve inançlarını birbirleriyle paylaştığı, yeniden yapılandığı bir etkileşimdir. Öğrencilerin sosyal yaşantılarıyla doğrudan bilgilerini yapılandıklarını ileri sürerler (Kılıç, 2001). Piaget, bilişsel gelişimde biyolojik olgunlaşma ve deneyimin önemini savunurken; Vygotsky sosyal etkileşimin ve kültürün önemini savunur. Bu durum ise öğrencilerin ortak şekilde öğrenen olma becerilerinin gelişmesini destekler.

Vygotsky'a göre bilginin eldesi yani içselleştirilebilmesi için çocuğa yardım ederken çevrenin ve yetişkinin öncelikli olarak kendi başına kimsenin yardımı olmadan bağımsız bir şekilde sağlayabileceği düzey ile çevrenin yardımı ve birinin öncülüğünde çalıştığında meydana gelen gelişim düzeylerini bilmeleri gerekir. Bu iki düzey arasındaki fark ise gelişmeye açık alan ya da yakınsal gelişim alanı olarak (Zone of Proximal development) tanımlanmıştır (Senemoğlu 2004). Yakınsal gelişim alanını Vygotsky, çocuğun kendi çabası ile bireysel olarak ulaşabileceği başarı ve çevrenin yardımı ile ulaşabileceği başarı arasındaki ilişki olarak tanımlayıp bu hali ile hem teorik hemde deneysel bir kavram ortaya çıkardığını belirtmiştir (Fer ve Cırık, 2007).

2.1.2.3.Radikal yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacılık, bilginin pasif olarak toplanmadığı, bilakis birey tarafından aktif olarak oluşturulduğu görüşünü vurgular. Bu görüşün savunucusu Von Glasersfeld'dir. Von Glasersfeld'e (1995) göre biliş, bu süreçte bireyin davranışlarını belli bir çevrede daha uyumlu olmasını sağlayacak fonksiyonda bulunan bir adaptasyon sürecidir ve bireyin deneyimlerini organize etmekte ve anlam oluşturmaktadır. Ayrıca bilgi, nasıl tanımlanırsa tanımlansın aslında kişilerin kafalarında ve kişinin kendi deneyimlerine bağlı olarak bildiği şeylerin üzerinde şekillenir. Bilme, hem biyolojik hem de sosyal, kültürel ve dile dayalı etkileşimlerle meydana gelir. Öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşmasında ana unsurdur. Bilgi algılama ile oluşur. Algılama ve algılama sonucunda oluşan bilgi, biyolojik çevreye çok daha iyi uyum sağlar. Algılamanın amacı kişinin kendi dünyasını organize etmesidir (Aydın, 2007).

Dış dünyada var olan nesnel gerçekliği radikal yapılandırmacılık reddeder. Bireyin dışında olan varlığın tartışmalı olduğunu düşünür. Böylelikle nesnel gerçeklik yerini öznel gerçekliğe bırakmıştır. Bilgi bilenin dışında bağımsız bir şekilde bulunamaz. Bilgi öznenen bağımsız değildir ve birey tarafından anlamlandırılır. Bilgiyi oluşturmak kişisel ve içsel bir durumdur (Fer ve Cırık, 2007).

2.1.3.Yapılandırmacılığın ilkeleri

Saban'dan (2005) aktarıldığına göre Zoharik (1995) yapılandırmacı öğretim yaklaşımının beş temel ögesi olduğu ileri sürmüştür. Buna ilkeler,

1. Eski Bilginin Harekete Geçirilmesi: Öğrencilerin konu hakkında bildikleri bilgiler ortaya çıkarılır.
2. Yeni Bilginin Kazanılması: Öğrencinin bilgiyi ezberlemek yerine anlamaları isteniyorsa onların bütün ile parçalar arasındaki ilişkiyi net bir şekilde ayırt etmeleri gerekir.
3. Bilginin Anlaşılması: Yeni bilgi, eski bilgiler ile karşılaştırılır. Uyumsama ve özümseme ile dengeleme sağlanır.
4. Bilginin Uygulanması: Öğrencilere öğrendiklerini uygulamaları için fırsat verilir. Problem çözme aktiviteleri yapılır.
5. Bilginin Farkında Olması: Öğrenciler öğrendiklerini gözden geçirirler. Bunu sağlamak için örnek olay incelemesi, rol oynama, proje çalışması, başkalarına öğretme veya öğrendiklerini yazıya dökme gibi etkinlikler yapılabilir.

Yapılandırmacılık sürecinde öğrenciler başta eğitim açısından belirli bir alt yapıya sahip olarak sınıfa gelirler. Sunulan yeni bilgileri kendilerinde ki yapıya göre işleyerek şekillendirirler. Yeni bilgiler eski ve yeni yapılar karşılaşılarak oluşur. Yeni bilgiler sadece ezberlenildiğinde çabucak unutulur. Anlamli öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrenci yeni bilgiyi kendinde var olan yapı üzerinde aktif biçimde kazanmalıdır (Hanley, 2005).

Demirel (2003) ise yapılandırmacılığın öğretimdeki temel ilkelerini şöyle açıklamıştır:

- Konuya ilgi uyandıran gerçek yaşamla ilgili problemleri kullanarak öğrencileri çalışmaya yöneltir.
- Temel kavramlar üzerinde öğrenmeyi yapılandırır.
- Öğrencilerin bireysel görüşlerini ortaya çıkarır ve bu görüşlere değer verir.
- Öğrenci özelliklerine göre eğitim programlarını düzenler.

Bu ilkeler, eğitim sürecinde uygulayıcılara yardımcı olarak, yapılandırmacılık sürecinde daha uygun öğrenme-öğretme etkinlikleri bulma ve uygulamada yol göstermektedir.

2.1.4. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme süreci

Yapılandırmacı bir sınıfta öğrenciler, neler öğrendiklerini önceki bildiklerine bağlı olarak dile getirirler. Değerlendirmeleri süreç içinde gerçekleştiği için, yapıları hakkında sürekli dönüt alırlar. Öğrenmeler, gerçek dünyaya benzeyen ve onu yansıtan ortamlarda gerçekleşir. Yapılandırmacı öğretim sürecinin ürünleri de bu nedenle farklı olmaktadır (Alesandrini ve Larson, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımda süreç öğrenci merkezli olarak işlediğinden öğretme faaliyetlerinden çok öğrenme faaliyetleri ön plandadır. Ernest (1995) öğrenme süreci ile ilgili bir takım ilkelerin ortaya konulabileceğini düşünmüş ve şu ilkelere ulaşmıştır:

1. Öğrencinin geçmiş oluşumlarına dikkat edilmeli.
2. Öğretimi öğrencilerin hatalarını ve kavramlar hakkındaki yanlış anlamaları düzeltmeye yönelik tasarlanmalıdır.
3. Öğrencilerin öğrenme özelliklerine dikkat edilmeli.
4. Hedeflerin öğrenciler için öneminin ve öğrenci, öğretmen hedeflerinin ayrımının farkında olunmalı.
5. Sosyal çevre ve yaşantıların öneminin farkında olunmalı.

Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirir. Çünkü öğrenilecek öğelerle ilgili zihinsel yapılandırmalar, bireyin bizzat kendisi tarafından gerçekleştirilir. Bu nedenle yapılandırmacı eğitim ortamları bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler zihinlerinde daha önce yapılandıkları bilgilerin doğruluğunu sınıma, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler (Yaşar, 1998).

Yapılandırmacı kuramda öğretmenler sınıfta disiplin sağlayan ve dersi aktaran etkinliklere karar veren her şeyi bilen uzman kişi olmamalıdır. Her şeyi belirli bir düzene ve plana göre yapan kuralcı öğretmen tipinden sıyrılmalıdır. Öğretmen, gerektiğinde öğrencilerinde bireysel yapıların oluşumunu sağlayacak durumların oluşmasına neden olan bir rehber veya öğretim ortamını hazırlayan bir yardımcı olarak görev yapmalıdır (Pektaş, 2008; Savaş, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak onlara uygun ve farklı ortamlar sunar, yönergeler verir. Bütün öğrencilerinin kendi kararlarını almalarına kendi bilgilerini oluşturmalarına yardımcı olur. Herhangi bir sıkıntı ile karşılaşan öğrencinin sorunu çözmesi için ona yol gösterir. Sorunu öğretmen çözmez. Öğrencinin hatalarını göstermez bizzat hatalarını görmelerine ve bunu düzeltmelerine yardımcı olur (Yaşar, 1998).

2.1.5.Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları

Hem bireysel hem de sosyal etkinlikler bilginin yapılanmasında etkilidir. Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamaları gerek öğretmenlerin farklı öğretim yöntemleri gerekse öğrencilerin formal olarak farklı türdeki aktiviteleri, sınıf içi ve dışındaki etkinliklere bağlı olarak olumlu etkileri olan dağılım ve çeşitlilik gösterirler.

Esas olan sınıf içinde kullanılacak olan öğretimsel uygulamalardan yapılandırmacılığın varsayım ve ilkelerinin nasıl karşılandığının düşünülmesidir (Yurdakul, 2005).

Yapılandırmacılığın öğretimsel uygulamalarının başlıca özellikleri şunlardır (Açıkgöz, 2003).

1. Öğrenci kendi yapılarını oluşturmalıdır.
2. Bilginin biçimi ve özellikleri her öğrenciye hitap edecek şekilde düzenlenmelidir.
3. Gerçek durumlar ve nesnelere mümkün olduğu kadar çok yer verilir.
4. Öğretmenler yardım edici ve kolaylaştırıcı tavır sergiler.
5. Öğrencilerin fikirleri ve düşünceleri yanlış dahi olsa alınmaya söylemelerine özen gösterilir.
6. Öğrenme süreci ile ilgili kararlar öğrenciler ile birlikte alınır.
7. Öğrencilerin farklı şekillerde düşünmeleri, birbirleri ile fikir alış verişi yapmaları sağlanır.
8. Değerlendirme sürecin akışı içinde yapılır.

Yapılandırmacılık; bilgi ve bunun ne olduğu ile ilgilenir. Bilgiler zihinde nasıl yapılandırılır ve bu süreç nasıl işler bunları merak eder. Yapılandırmacılığın bu düşünceleri de eğitimsel uygulamalara temel oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2003)

Köseoğlu ve Kavak (2001) yapılandırmacı kuramın dayandığı bütün teorileri dikkate alarak birbirlerinin eksik yönlerini tamamlayacak şekilde öğretim stratejisini altı basamakta açıklamaktadırlar.

1. Olayın sunumu
2. Ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi
3. Hipotez kurma
4. Veri toplama
5. Hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma
6. Genelleme yapma

Yapılandırmacı eğitim ortamları öğrencilere zengin öğrenme yaşantıları sağlamak ve birbirleri daha aktif ve daha fazla etkileşimde bulunmalarını sağlayacak

şekilde düzenlenmelidir. Bu bakımdan yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında, genelde öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve etkin olmalarına olanak sağlayan, öğretmenlerin ise daha çok rehber olduğu uygulamalardan faydalanılır (Yaşar, 1998). Bu uygulamalarda genel olarak şunlardır.

- İşbirliğine dayalı öğrenme
- Sorgulamaya dayalı yaklaşım
- Proje tabanlı öğrenme
- Probleme dayalı öğrenme

2.1.5.1. İşbirliğine dayalı öğrenme

Öğrencilerin ortak amaçları gerçekleştirmek için küçük gruplarda bir araya gelmeleri ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenirken, öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak ele alınabilir (Açıkgöz, 2003; Ekinci, 2005). İşbirlikçi öğrenmede, öğrencilerin olumlu yönde dayanışma içinde olmaları, yüz yüze etkileşim, bireysel değerlendirme, kişiler arası yetenekler ve grup işlem süreci 5 temel öğesini oluşturur.

İşbirlikçi öğrenme yönteminde; grup ile çalışma zorunluluğu olduğu için bireyler birbirlerinin eksikliklerini kapatacak şekilde birbirlerine yardım etmeleri zorunluluğu doğmaktadır. Bu yardımlaşma faaliyetlerinde öğrenciler, düşüncelerini aktarma, problemi yeniden düzenleme, açıklama ve problemin çözüm yollarını tanımlama gibi grup üyelerine önemli açıklamalar yaparlar. Karşılıklı yardımlaşmalar sayesinde öğrenciler birbirlerinden maksimum derecede faydalanarak tecrübe ve bilgi aktarımında bulunurlar. Yani bir bakıma birbirlerini tamamlarlar (Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004).

İşbirliğine dayalı öğrenme yüz yüze iletişim ve etkileşimin ağırlıkta olduğu bir yaklaşımdır. Grup üyeleri arasındaki ilişki olumlu bağımlılık olarak nitelenir. Grup çalışması olmakla birlikte bir miktar bireysel sorumluluğu da yer verilmektedir. Bu yaklaşımda temel kazanç, işbirliği ve grupla çalışma becerilerinin kazanılmasıdır. Bu

gruplara genellikle bilgi öğrenme çemberleri adı verilir. Birlikte öğrenme tekniğinde 4-6 kişilik gruplar birlikte çalışır, öğrenciler birbirleriyle yarışan takımlar oluştururlar (Bacanlı, 2001).

2.1.5.2.Sorgulamaya dayalı yaklaşım

Sorgulama, yapılandırmacılığın bilginin oluşmasına katkı getirecek önemli uygulamalarındandır. Bu yöntemde öğrenenlere sorular sorulmakta, daha sonra öğrenenler hipotez kurmakta, ilgili bilgileri toplamakta ve sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır. Son olarak öğrendikleri süreci gözden geçirerek değerlendirme yapılmaktadır (Yurdakul, 2005).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, araştırarak ve bilgileri analiz ederek, sorular sorarak öğrenme ve elde ettikleri verileri yararlı bilgilere dönüştürme süreci olarak tanımlanmaktadır (Perry ve Richardson, 2001). Sorgulayıcı öğrenme sürecinde, öğrenciler meraklarına göre hareket ederek, ikilemlerle düşünerek, soruları geliştirip düşüncelerini tartışarak, hipotezler geliştirip önceden bildikleri ile test ederek sonuç ve çözüm elde etmek için aktif olarak hareket ederler (Damlapınar, 2008).

Gözlem, sınıflama, sıralama, ölçme, uzay zaman ilişkisini kullanma, yorumlama, işlevsel tanımlama, sınama durumlar oluşturma, deneme ve iletişim kurma gibi birçok yapının bir arada kullanılmasını sağlayan sorgulama yöntemi bunların yanında düşünmeye özel önem verir. Bu yöntemde bireyin öğrenmesi gereken en önemli aşama düşünmedir (Babadoğan ve Gürkan, 2002).

2.1.5.3.Proje tabanlı öğrenme

Bireylerdeki öğrenmelerin etkili ve kalıcı olması bakımından önem taşıyan bu yöntem öğrencilerin kendi kendine öğrenen kişi olmalarını, öğretmenlerin ise onları izleyen ve gerektiğinde onlara yardım eden bir göreve sahip olmasını gerektiren bir yaklaşımdır. Proje tabanlı öğrenme, genel olarak öğrencilerin gerçek hayatla ilgili problemleri bireysel veya gruplar halinde çalışarak iyice araştırmaları ve bu problemleri

çözmek için belli bir zaman aralığında etkileşim içinde veriler topladıkları, analiz yaptıkları ve değerlendirmeler ile sonuca ulaşmayı sağlayan planlı ve aktif çalışmalar olarak açıklanabilir (Çelik, 2009).

Proje tabanlı öğrenme, bireysel ya da grup halinde gerçek yaşamdaki bazı problemleri ve doğal olayları araştırmak ve çözüm bulmak amacını güder. Öğrencilerin farklı disiplinleri içeren gerçek dünya problemleri veya araştırma soruları geliştirip bunlara cevap verecek bir araştırma tasarımlarına yardımcı olur. Bu araştırmalar için veri toplayıp analiz ederek ve bunların sonucunda somut ve gerçekçi ürün çıkartmalarını sağlamak için hazırladıklarını işbirlikçi öğrenme projeleriyle ilişkilendirebilirler. Proje tabanlı öğrenme öğrenci merkezli sınıf içi ve sınıf dışındaki aktiviteleri içeren bir öğrenme yaklaşımıdır (Yavuz, 2006). Bu yaklaşım öğrenenlerin deneyimlerini kullanarak kendi bilgilerini oluşturmaları üzerine yoğunlaşır (Yurtluk, 2005).

Proje tabanlı öğrenme etkinliği dört temel öğeyi içerir. Bunlar;

- İşbirliği,
- Araştırma ve inceleme,
- Görev ile ilgili beceri,
- Uygunca bir zaman (Gültekin, Karadağ ve Yılmaz, 2007).

Proje tabanlı öğrenmede önemli olan problemin nasıl ve hangi yollar kullanılarak çözüleceğine öğrencinin kendisinin karar vermesidir (Dede, 2003). Öğrenen aktiftir ve buda onların daha derinlemesine öğrenmelerine yol açar. Bu yaklaşımda farklı disiplinlerden faydalanılır. Çalışmalar işbirliği gerektirir, yaşam boyu öğrenme için bir alt yapı oluşturulur. Problem çözme becerileri de gelişir (Korkmaz ve Çakmakçı, 2006).

Bu yaklaşımlar, öğrencilerin öğrenmelerini zenginleştiren gerçek yaşam problemleriyle uğraşır. Öğrencilerin grup içinde iş birliği yaparak çalışmalarını önemlidir. Öğrenci merkezlidirler. Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludur. Öğretmen ise, öğrenme sürecinde yönlendirici ya da kolaylaştırıcı bir role sahiptir. Öğrenciler iş birliğine dayalı gruplar hâlinde ve geniş bir zaman sürecinde, çok çeşitli

bilgi kaynaklarından faydalanarak çalışırlar. Otantik, performansa dayalı ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını kullanırlar.

Yapılandırmacı eğitim anlayışında bireylerin hem bilişsel hem de sosyal gelişimini birlikte sağlayabilen, bireyi daha aktif kılabilen, gerçek yaşamda karşılaşılan problemler ile daha kolay baş edilebilmesini sağlayan ve uygulamaları fen eğitiminde giderek yaygınlaşan anlayışlardan biri Probleme Dayalı Öğrenmedir. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) fen derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer etmelerini sağlayan, her gün karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılacak metotların başında gelir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bu bakımdan çalışmamızda kimya eğitiminde bir örnek uygulama yapmak için kullanacağımız bu yaklaşımı daha geniş olarak yeni bir başlıkta tartışılmaktadır.

2.1.6. Probleme dayalı öğrenme

Yapılandırmacılık bireyin nasıl anladığını veya nasıl bildiğini açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır. Bu kurama göre insan zihnini kendisi yapılandırır. Her birey dış dünya hakkında elde ettiği bilgiler neticesinde yeni bir anlamlandırma içerisine giderek, kendi bilgisini oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yapılandırmacılık kuramına dayanmaktadır ve onun en önemli uygulamalarından bir tanesidir (Savery ve Duffy, 1995; Uden ve Beaumont, 2006).

PDÖ, geleneksel yaklaşımın eğitim açısından doğurduğu sıkıntılar, problemler ve eksiklikler nedeniyle ortaya çıkan sorunları çözmek için geliştirilmiştir (Barrows, 2002). Boud ve Feletti'ye (1997) göre PDÖ sağlık müfredatından gelişimi ile ortaya çıkmaya başlamıştır. Geleneksel Tıp eğitiminin değişime ve gelişime ayak uyduramaması öğrenciler üzerinde eğitim açısından etkisiz bir hale gelmesine neden olmuştur. Bu yüzden sadece öğretici bir metot olmayan, ayrıca öğrenci merkezli, çok disiplinli eğitim ve profesyonel uygulamalarla hayat boyu öğrenmeyi sağlayan müfredat yapılanmasından PDÖ uygulamalarına geçiş başlamıştır.

PDÖ, yaklaşık 1960'lı yılların sonuna doğru Kanada Ontario'daki McMaster Üniversitesi, Tıp Fakültesinin öncülük ederek başlattığı bu süreden beri başarılı bir şekilde kullanılan ve birçok disiplinde kabul görmeye devam eden bir öğretim yaklaşımıdır. PDÖ'yi destekleyen temel prensip onun formal eğitimden daha eski olmasıdır. Bu bakımdan problemi temele alan bu öğrenme biçimi aslında, insanlığın var olduğu günden beri formal olmasa da kullanılagelen bir metot olarak kabul edilebilir (Savery, 2006).

PDÖ, öğrenenlerin bir disiplin alanında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz yeterliklerini geliştirmelerini, değişik çevre ve kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti, 1991). Başka bir ifade ile PDÖ, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözülmesine yönelik organize edilen ve bireylerin zihin ve beceri açısından aktif katılımlarını gerektiren, deneyime dayalı öğrenme süreci olarak ifade edilmektedir (Torp ve Sage, 2002).

Barrows'a (2002) göre PDÖ eğitim alanındaki çalışmalar ve araştırmalar ile öğrencilerin etkili problem çözmesini sağlayan, uzun süreli alıştırma ve grup çalışması ile kendi kendine öğrenmeleri için onlara yardımcı olan ve çok farklı disiplin ve konu alanlarından faydalanarak bilgiyi şekillendirmeyi amaçlayan farklı bir eğitim yöntemine dönüşmüştür.

Savery (2006) ise PDÖ'yü öğrencilerin araştırma yapmalarına, teoriyi ve pratiği bir araya getirmelerine ve bilgiyi ve yetenekleri belirlenen probleme göre uygun bir çözüm üretmek için kullanmalarına yardımcı olan öğretici (müfredatla ilgili) öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak da tarif edilir.

Torp ve Sage (2002), karmaşık çözümler ve araştırmalar etrafında organize olmuş gerçek dünya problemlerini merkeze alan probleme dayalı öğrenmenin üç ana özelliğini şöyle belirtmişlerdir:

- Öğrencileri problem durumuna çeker.

- Müfredatın bütününe göre organize edilmiş problemler ile öğrencilerin gereken bilgileri öğrenmelerini sağlar.
- Öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin düşüncelerini, sorgulamalarını ve daha derin anlamalarını sağlayan öğrenme ortamı hazırlar.

Bu tanımlar ışığında PDÖ ile öğrenciler;

- Problem çözme becerilerini geliştirir,
- Öğrenme gereksinimlerini ne olduğunu fark edebilir,
- Öğrenmeyi öğrenir,
- Ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayabilirler (Günhan ve Başer, 2006).

PDÖ yaklaşımında, öğrenci karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya bırakılmaktadır. Problemin çözümüne yönelik sorumluluk alma yeterli düzeyde gerçekleştiğinde, öğrenciler araştırma yapma ihtiyacı hissederek geçerli bir çözüme ulaşmak için bütün yolları denemektedirler (Torp ve Sage, 2002). Öğretmenin, uygulamanın başlangıcında problemin gerçek hayattan seçilmesine özen göstermesi gerekmektedir. Problemi merkeze alan bir yaklaşımda, öncelikle hedef ve davranışlar belirlenmelidir. Bu aşamadan sonra, problem çözme ile ilgili temel olayların tanımlanması, gerekli bilgilerin elde edilmesi ve geliştirilen yöntemlerin problem çözümünde kullanılması gerekmektedir (Saban, 2005). PDÖ’de öğrenme, öğrencinin problem durumu ile karşılaşması ile başlar. Öğrencinin karşılaştıkları sorunlarla başa çıkabilmesi, problemlere çözüm bulabilmek için çabalaması gerekir. İyi hazırlanmış problem durumları ile yeterli bilgiye sahip olmayan öğrenci, eski bilgilerini de kullanarak kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi için çaba sarf eder.

Probleme dayalı öğrenme stratejisi öğrenme-öğretme sürecinde farklı bir rol alır. Bu stratejide öğrenci ilk bakışta çözümü belli olmayan ve çoğunlukla durumun ve olayın ne olduğunu anlayamadıkları bir sorun ile karşılaşır. Sorun karşısında çözüm düşüncesi öğrencinin bu durumu sahiplenmelerini sağlar. Bir nevi ondan artık sorumludurlar. Eğer bu tam olarak gerçekleşmişse öğrenciler geçerli bir çözüme

varmada her yolu denerler. Bu durumu oluştururken öğretmenin yapması gereken ise problemleri gerçek hayattan seçerek, öğrencinin ilgisini çekecek düzeyde kompleks sorular hazırlaması gerekir (Kılınç, 2007).

PDÖ'ye bir öğretim metodu olarak bakılmasına rağmen PDÖ'nin bir öğretim veya müfredat yaklaşımı olduğu düşüncesi daha yaygındır. PDÖ öğrencilere; araştırma yürütmek, teori ile uygulamayı birleştirmek ve tanımlanmış bir problem hakkında pratik çözümler geliştirmek için bilgi ve becerilerini kullanmak üzere yetki veren, öğrenci merkezli bir öğretim ve müfredat yaklaşımıdır (Savery, 2006). Boud ve Feletti'ye (1997) göre PDÖ öğrencilerin, öğrenmeyi destekleyen uygulamaların söz konusu olduğu problemlerle ilgilenmesini gerektiren bir müfredat yapılandırma yaklaşımıdır. PDÖ, öğrencilere öğrenme kapasitelerini artırmayı ve onlara öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenciler bu yaklaşımda kendilerini istedikleri şekilde yönlendirerek, gerçek dünya problemleri ile grup içerisinde çalışırlar (Şendağ, 2008).

2.1.6.1. PDÖ' nün amaçları ve temel özellikleri

PDÖ yaklaşımının amacı, uygun senaryolar oluşturularak öğrencilerin düşünmelerine, problem çözme ve zihinsel becerilerini artırmalarına, bunlardan tecrübe kazanarak bağımsız birer öğrenci olmalarına yardım etmektir (Boud ve Felletti, 1997). Yani PDÖ öğrenmeyi, öğrenme becerisi kazandırmayı ve öğrenme potansiyellerini geliştirmelerini amaçlayan bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilir (Saka 2008). Erdem (2005) tarafından aktarıldığına göre Lambross (2002) PDÖ'nün temel amacını, öğrencileri mesleksi yaşamda karşılaşılabilecek durumlara uygun koşullarla karşı karşıya getirmek ve onlara günlük yaşam problemlerinin üstesinden gelebilmeyi öğrenmelerinde yardımcı olmaktır diye açıklamıştır. PDÖ'nin eğitim ortamında kullanılması ile güdülenmenin artması, üst düzey becerilerin gelişmesini ve kapsamlı esnek bilgi düzeyinin oluşması amaçlanır. Bunlar öğrencileri araştırmaya ve bu süreçte geçmiş temel bilgilerini kullanmaya yönlendirmelidir (Dahlgren ve Öberg, 2001).

Barrows'a (2001) göre PDÖ'nün temel özellikleri şöyledir:

- Öğrenciler kendi öğrenmelerinden kendileri sorumlu olmalıdır. Öğrenme, öğrenci motivasyonu, probleme çözme için sorumluluk ve süreçte aktif rol almaları artar (Savery, 2006)
- Problem dayalı öğrenmede kullanılan problem yarı yapılandırılmış olmalı ve özgün araştırmaya izin vermelidir. Problem iyi yapılandırıldığında, öğrenciler daha az motive olur ve çözümün gelişiminde daha az yatırım yapılırlar.
- Öğrenmenin çok geniş bir disiplin ve konu alanı ile bütünleşmiş olması gereklidir. Bilginin hızla yayılması farklı alan düşüncelerin karşılaştırılmasını destekleyip yeni disiplinlerin gelişmesine yol açmıştır. Bu sebeple çeşitli perspektifler konunun daha doğru bir zemine oturmasına ve daha net bir çözümünün gelişimine sebep olacaktır.
- İş birlikçi çalışma temeldir. Dünyada okuldaki sonra çoğu insanlar bilgilerini paylaşabilecekleri ve üretici bir şekilde diğerleriyle çalışabilecekleri işlerde kendilerini bulurlar. PDÖ bu temel yeteneklerin gelişimi için bir altyapı sağlar.
- Öğrencilerin kendi kendine öğrenme boyunca ne öğrendikleri tekrar analiz ederler ve çözümleri probleme uygularlar.
- Kendi kendine değerlendirme ve ortak değerlendirme her problemin ve konunun sonunda yerine getirilmelidir.
- Problem dayalı öğrenmede yürütülen çalışmalar gerçek dünyadan seçilmiş ve değerlendirilmiş olmalıdır.
- Öğrenci değerlendirmeleri probleme dayalı öğrenmenin hedeflerine göre öğrenci başarısını ölçmelidir.
- PDÖ müfredatı temele almalıdır.

PDÖ farklı seviyelerde öğrencilerin eğitim ortamında bulunduğu bilinerek, öğrencilerin özellikleri önemsenir. Öğrencilerin beceri ve yetenekleri dikkate alınarak eğitim faaliyetleri hazırlanır. Bu ortamlar ile öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve araştırma yapma gibi becerilerinin gelişmesine yardımcı olunur (Dahlgren, Castensson ve Dahlgren, 1998).

Geleneksel öğrenme ortamlarında ise öğrenci pasif bir şekilde düz anlatım ile karşı karşıyadır. Bilgiler öğrenciye tek yönlü verilir. Öğrenciye sunulacak materyalin yapılandırılması ve aşama aşama öğrenciye sunulduğunda öğretmen aktiftir. Öğrenciye

kazandırılacak hedefler, hedeflere ulaştıracak etkinlikler, etkinlikler için ayrılan zaman belirlidir (Kadayıfçı, 2001). Aşağıdaki tabloda geleneksel öğretim ile PDÖ'nün karşılaştırılması yapılmıştır.

Şekil.1.1. PDÖ ile geleneksel öğrenmenin karşılaştırılması (Kılınç, 2007 s: 75).

Geleneksel Öğrenme	Probleme Dayalı Öğrenme
Öğretmen merkezlidir.	Öğrenci merkezlidir.
Bilgi araştırmaksızın verilir.	Gerçek hayat problemleriyle bilgiye ulaşılır.
Çok miktarda öğretmen konuşmaları vardır.	Öğrencilerin de katıldığı tartışmalarla öğrenme yapılır.
Dersler daima sınıfta yapılır.	Sınıf dışına taşan yaratıcı eğitim söz konusudur.
Parçalardan bütüne doğrudur	Bütünden parçalara doğru gidilir, verilen problem parçalara ayrılarak öğrenmeler kolaylaştırılır.
Öğrenci çoğu zaman pasif dinleyicidir. Kafasına takılan varsa sorar.	Öğrenciler kendi bilgilerini edinir, bilgilerini analiz eder ve uygular.
Bilgiler, bilenden bilmeyene doğrudur.	Bilgiler, bilinmeyenlerin araştırılması ve kendi kendine üretmeler sonucu oluşur.
Düz mantık yürütülür.	Birleşik, uyumlu ve ilişkili bir mantık yürütülür.
Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmek için sınavlar tek düze sadece bilgi ölçmek için yapılır.	Öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediği öğrencilerin kendi yapıları çalışmalarla, kullandıkları stratejilerle ölçülür.

2.1.6.2.PDÖ'nün teorik temelleri

PDÖ'nün kuramsal temelleri Dewey'in araştırmalarına kadar uzanır. Dewey'e göre eğitim, yasam boyu süren bir eylemdir ve yaparak ve yaşarak öğrenilir (Kaptan ve Korkmaz 2001). Ayrıca Dewey sınıfları hayatı araştırmak ve problemleri çözmek için bir laboratuvar olarak görmekte ve okulda öğrenilenlerin anlaşılır olmasını savunmaktadır (Şenocak, 2005).

Dewey'in problem çözmeyi önemli görmesi, problemi eğitimde önemli bir yere taşımıştır. Piaget'e göre çocukların doğuştan meraklı olmaları ve sürekli çevreyi tanıma çabası içinde hareket etmeleri öğrenmeye karşı motive olmalarına sebep olmuştur. Her iki eğitimcide bilişsel çatışma ve ya şaşkınlık uyandıran yaşantıların bireyleri öğrenmeye güdülediği üzerinde hem fikirdir (Saban, 2005).

PDÖ çalışmalarında araştırmacılar PDÖ'nün kuramsal temellerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayandırdığı ve özellikle bilişsel yapılandırmacılığa vurgu yaptıkları görülmektedir (Uden ve Beamunt, 2005). Birey çevre ile etkileşim yoluyla gerçeği ve anlamı açıklar. Bu durum PDÖ'nün uygulanma biçimini de etkiler. Yani PDÖ kuramsal yapı içinde yapılandırmacı olarak algılanıyorsa o kuramsal yapının özelliklerini yansıtmaktadır (Ak, 2008).

Uden ve Beamunt' un (2005) aktardığına göre Schmidt (1983) PDÖ'yü bilişsel öğrenme kuramı ile ilişkilendirilmiş ve PDÖ ile ilgili üç temel prensip belirlemiştir. Bu prensipler:

1. Problemlerden ön bilgileri harekete geçirmekte yararlanılmalı,
2. Problemlerin bilginin kullanılacağı alanlara göre hazırlanmalı,
3. Öğrencilere düşünme ve tartışma ortamı sunulan öğrenme deneyimleri ile bilginin ayrıntılı halde çeşitlendirilmesine olanak sağlanmalıdır.

Savery ve Duffy'ye (1995) göre PDÖ bilişin yapılandırmacı doğası ile uyumludur. Buna göre bilgi birey ve çevre arasındaki etkileşimin olduğu yapılandırmacı süreçte aktif bir şekilde oluşur.

PDÖ'de öğrenmenin yaşantılara bağlı olması, öğrenmenin öğrenen merkezli gerçekleşmesi, öğrenme sürecinin her aşamasından öğrencinin bizzat sorumlu olması ve bu süreçte aktif rol alması, sosyal çevre ile yani grup çalışması gibi unsurlar yapılandırmacılık ile örtüşmektedir (Özgen ve Pesen, 2008) .

Norman ve Schmidt (1992), PDÖ'yü bilginin kazanılması, benzer problemlerin çözümünde kullanılmak üzere genel ilkelerin öğrenilmesi ve daha önce edinilen bilgilerin gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılması düşüncesi ile yapılandırmacı görüşle temellendirmişlerdir.

Savery ve Duffy'e (1995) göre PDÖ'nün yapılandırmacılığın birtakım prensiplerini taşıdığını belirtmiştir. Bunlar:

- 1) Öğrenme aktiviteleri görev ve problemlere bağlıdır.
- 2) Problem ve yapılması gerekenlerin tümü öğrenenleri destekler.
- 3) Gerçekçi görevler dizayn edilmelidir.
- 4) Öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacak farklı bir ortamın hazırlanması gereklidir.
- 5) Sürecin kendisi öğrencileri bizzat çözüme ulaştırmalıdır.
- 6) Öğrencilerin düşünmelerine izin veren destekleyen öğrenme ortamları hazırlanmalıdır.
- 7) Düşüncelerini alternatif kavram ve bakış açılarına karşı değiştirmeye cesaretlendirilmelidir.
- 8) Öğrenme süreci ve içeriği öğrencinin düşünmesine ve araştırmasına fırsat vermelidir.

2.1.6.3.PDÖ' de problemler ve özellikleri

PDÖ'nün en önemli unsuru doğru hazırlanmış problemlerdir. Problem, kelime anlamı ile karşılaşıldığında cevap verilemeyen onu çözmek için çaba sarf edilen, insanda çözme ihtiyacına sebep olan bütün durumlara denir. Jonassen'e (1997) göre bir şeyin olması gerektiği ile ne olduğu arasında bir çelişki varsa yani bilinmezlik durumu mevcut ise problem ortaya çıkar. Dewey problemi şüphe ve belirsizlik uyandıran her

şey diye tarif etmiştir. Bilimsel bilgilerimiz ilkelerimiz görüşümüzün yetersiz kaldığı her yerde problem vardır (Ayas vd., 1997).

Bazı problemler klasik olarak düzenlenirken bazı problemlerde çözümü daha belirsiz olarak belirlenir. Bu haliyle Jonassen (1997) problemleri üç şekilde sınıflandırılır.

a) Düşündürücü (karışık) problemler: Özel yöntemler kullanarak doğru çözüme ulaşılabilen problemlerdir. Okul veya gerçek dünya problemleri ile ilgisi olmadığından pek fazla kullanılmaz.

b) Yapılandırılmış problemler: Genellikle tek doğru cevabı olan matematiksel çözümler içeren problemler olarak ifade edilir. Bu tarzdaki problemler içerik ve çözüm yolunu pekiştirmeyi sağladığından öğrenciye ezbercilik getirir. Öğrencin çözüm yolunu öğrendiğinde diğer benzer problemleri düşünmeden cevaplamaktadır.

c) İyi yapılandırılmamış problemler: Tek cevabın olmadığı ya da belirli bir cevaba ulaşamayan problemlerdir. Daha çok günlük yaşamda karşılaşılan durumlar ile alakalı karmaşık ve zor durumlardan ortaya çıkarılan problemler olarak tanımlanır. Bu problemler, ilk karşılaşıldığında cevabı bilinmeyen ve belirli bir giriş verilemeyen problem durumlarıdır. Problemin çözümü aşamasında birden fazla konu alanına ve farklı disiplinlerden bilgiye gereksinim duyulabilir (Alper ve Deryakulu, 2008). Daha detaylı araştırmalar ile çözüme ulaşılmaya çalışılır.

İyi yapılandırılmamış problemlerde tek problemle birden fazla çözüm yoluna ulaşılabilir ve bununla üst düzey düşünme becerileri geliştirilebilir. Problem çözme yeteneğini değerlendirebilmek için öğrencilerin iyi yapılandırılmamış problemleri çözme sürecindeki, her bir adımı başarılı ve etkili olarak tamamlamalarındaki yeteneklerinin değerlendirilmesi önemlidir.

PDÖ yaklaşımının öğrenci merkezli diğer etkili öğrenme yaklaşımlarından farkı, problem durumu etrafında öğrenme etkinlikleri düzenlemesidir. PDÖ'de Problem durumları kompleks ve yarı yapılandırılmış olmalıdır (Barrows, 1996; Duch, 2001;

Savery ve Dufy 1995). Bu durumdaki problem durumlarının çözümü için öğrenci çaba sarf edecektir. Problemler öğrencileri düşündürerek ilk seferde çözüme ulaşmalarına izin vermeyecektir. PDÖ problemi tanımlama ve problemin çözümüne ulaşmak için yapılan çalışmalar eleştirel yetenek gibi üst düzey becerilerin gelişmesini de sağlayacaktır. Problemler iyi yapılandırıldığında, öğrenciler daha az motive olur ve çözümün gelişmesinde daha az yatırım yapılır. Buda öğrencilerin çaba sarf etmemelerine sebep olacaktır (Savery, 2006).

İyi yapılandırılmamış problemler iyi açıklanmamıştır. Hedefleri belirsiz ve tanımlanmamış, kısıtlamaları olan birçok alternatif çözümleri bulunur. Çözümleri değerlendirmek için çoklu ölçütleri vardır. Bir PDÖ problemini çözmek için öğrencilerin, problemi analiz ederek yapı taşlarına ayırması, problemi kendi kelimeleri ile tanımlayabiliyor olması, öğrenilmesi gereken konuların belirlenmesi ve takip edebilmesi, problemi anlamalarına yardım etmesi için gerekli kaynakların açıklanması ve bir çözüm geliştirip test edebiliyor olmaları gerekmektedir (Hmelo-Silver, 2004).

PDÖ'de problemler öğrenmenin gerçekleşebilmesi için hazırlayıcı ve uyarıcı durumlardır (Sims, 2008). PDÖ, gerçek yaşamdan tasarlanmış problemler etrafında düzenlenir. Yaşamın her aşamasında karşılaşılan birbirleri ile örüntülü problemler, öğrenme sürecinde uyarıcı rolü üstlenir. Bu sebeple problemler hazırlanırken dikkatli bir şekilde seçici davranarak bir takım özelliklere sahip olmasına önem verilmelidir.

Etkili bir PDÖ uygulaması için en temel koşullardan biri problemin iyi oluşturulmasıdır. Ak (2008) tarafından aktarıldığına Albanese ve Mitchell (1993) aktarıldığına göre iyi bir problem:

1. İyi yapılandırılmamış ve karmaşık bir yapıya sahip olmalıdır.
2. Gerçek yaşam durumlarına değinmelidir. İlgi çekici olmalı ve bu sayede öğrencinin merakını uyandırmalıdır.
3. Birden fazla çözüme sahip olmalıdır.
4. Önemli kavram ve becerileri kapsamalıdır.
5. Öğrenci-öğretmen ve öğrencilerin kendi aralarında etkileşimine izin vermelidir

PDÖ problemleri hazırlanırken problemin öğrencinin ilgisini çekmesi gerekir. Bu durumu sağlamak için problem durumu günlük hayatta karşılaşılan gerçek veya ona yakın durumlardan seçilmelidir. Bu durum kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için öğrencileri motive eder. Ayrıca problemler farklı çözüm yolları ile sonuca ulaşılabilen geniş kapsamlı ve araştırmaya sevk edici sorular olmalıdır. Problemin çözümü hemen tahmin edilemeyecek ve cevap için belirli bir düşünce oluşturulamayacak şekilde hazırlanmalıdır. Tek seferde hemen çözüme kavuşmayan problem durumları seçilmesine dikkat edilmelidir. İhtiyaç duyulan varsayımlar, bilgiler ve uygun adımlar sağlayacak nitelikte sorularla öğrencilerin problemi çözebilmeleri sağlanmalıdır (Duch, 2001).

Problemi oluşturmada ve problemi çözmeye gereksinim duydukları bilgi ve becerileri öğrenciler kendileri belirlemektedirler. Problemin çözümü aşamasında birden fazla konu alanına gereksinim duyulabilir. Problemin çözümü için pek çok seçenek olabilir. Eldeki problem günlük yaşamda karşılaşılabilecek problemlerden biri olduğundan, öğrencilere daha ilginç ve anlamlı gelmektedir (Alper ve Deryakulu, 2008).

2.1.6.4.PDÖ yaklaşımının uygulanmasında izlenecek basamaklar

PDÖ oturumlarına başlamadan önce öğrencinin bu çalışmaya daha önceden katılıp katılmadığını bilmek gerekir. Uygulamanın istenildiği gibi yürütülebilmesi için bu önemlidir. Uygulamayı bilmeyen öğrencilere bilgi verilmelidir (Şenocak, 2006). Bunların yanında öğrenci gruplarını işbirlikçi öğrenme ortamına uygun bir şekilde oluşturmak çalışma için önemlidir. Öğrenciler gruplarda çalışırken zamanı ve kaynakları nasıl kullanacaklarını ve grubun çalışma prensiplerinin nasıl olacağını bilmeleri gerekir.

Massa'ya göre (2008) PDÖ'nin dört temel aşaması bulunur. Bunlar;

- Problemlerle tanışma ve bunun analizi,
- Grup içerisinde öğrencinin çalışması,

- Çözümüne ulaştıracak sonuçların gruplar içinde tartışılması,
- Problemin çözümlerinin bizi doğru sonuca götürüp götürmediğinin araştırılması.

Gruplar oluşturulduktan sonra ilk olarak, iyi yapılandırılmamış bir problem ya da senaryo öğrencilere sunulur. Probleme dayalı öğrenmede süreç problemlerin sunumu ile başlar (Edens, 2000). Problemler konuya uygun, akıl yürütmeyi sağlayan gerçek durumlardan seçilir. Öğrencilerin yeni kavramları, prensipleri, ya da yetenekleri öğrenmeleri için bilgi toplamaları gerekeceğinden sunulan problem ile ilgili daha önceden çözümü bilecek kadar yeterli bilgilerinin olmaması gerekmektedir (Oskay, 2007)

Kaptan ve Korkmaz (2001) PDÖ'de problem üzerinde çalışılırken yedi işlem basamağı olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar:

1. Problemin farkına varılması ve tanımlanması
2. Tam ve doğru olarak problemin açıklanması
3. Problemi çözmek için çalışmaya esas olacak gerekli bilginin tanımlanması
4. Bilginin tanımlanması ve detaylandırılması için kaynakların belirlenmesi
5. Olası çözümlerin oluşturulması
6. Çözümlerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi
7. Çözümün raporlaştırılması.

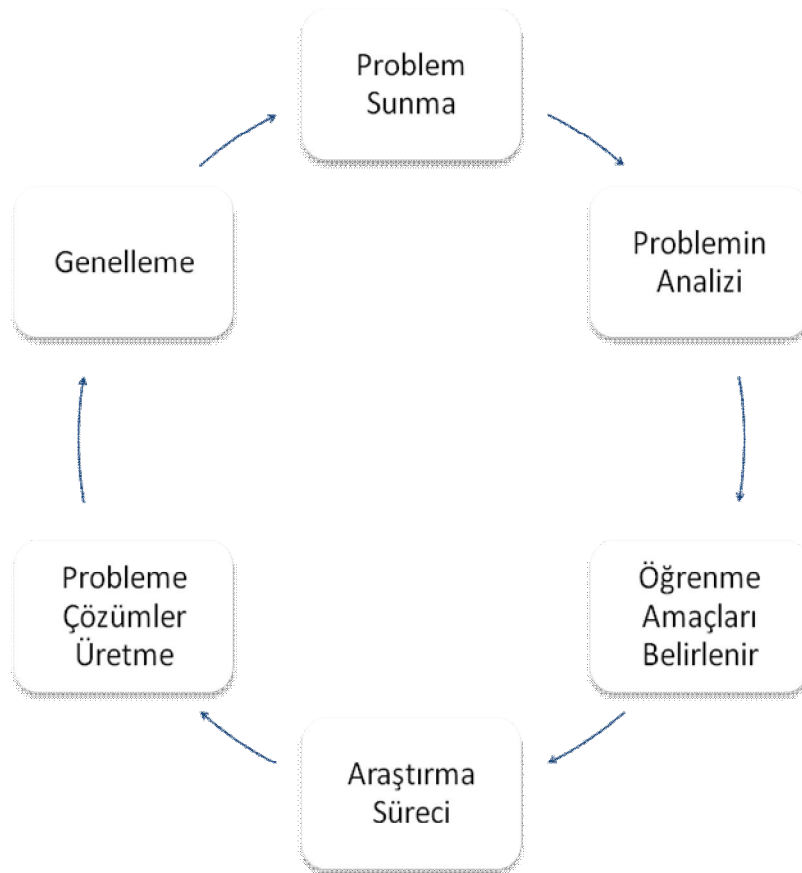
Öğrenciler, birlikte grup ile çalışarak neyi ne kadar bildiklerini saptayıp problemin konularına karar verirler. Bunu yaparken rehber rolündeki öğretmene sorular sorarak problem durumunun ne olduğunu anlamlandırmaya çalışırlar. Problemin farkına varılmasından ve anlaşılmasından sonra problemin önemli noktalarının ne olduğu belirlenir. Burada öğrencilerin yapması gereken problemi kendi cümleleriyle tanımlamasıdır. Problemin genel çerçevesinin doğru çizilmesi bundan sonraki çalışmalarında öğrenciye kolaylık sağlar. Öğrenciler yapacakları araştırmaları belirleyerek önce bireysel olarak belirli bir plan dahilinde araştırma yaparlar. Öğrenciler kendilerini geliştirmek için gerekli olan bilginin içeriğini, kullanılacak kaynakları, çözüm için gerekli bilgilerin nasıl bir araya getirileceğini belirler. Her bir öğrenci çeşitli

kaynaklardan (kütüphane, internet ve çeşitli kitaplar vb.) öğrenme konusu hakkındaki bilgilere ulaşmak ile sorumludur (Sims, 2008). Problemin sınırlandırılması, bilgi toplama ve çözüm için çok önemlidir. Sınırlanılmayan problemin çözümü güçleşir. Problem ifadesi geliştirilir. Problem ifadesi öğrencilerin neleri bildiklerinin analizinden elde edilmelidir. Öğretmenler artık öğretimin odak noktası değildir. Ancak problemin seçiminde ve gruplara yardımcı olma konusunda öğretmenlerin büyük rolü vardır.

Problemin çözümü için öğrenciler yaptıkları çalışmaları ve öğrendikleri konuları bir araya getirerek çalışırlar. Bireyler yargılarını ve eleştirilerini katmazlar. Öğrenciler işbirlikçi gruplarda fikirlerini ifade ederek, diğerlerini dinleyerek kendi bilgi seviyelerini artırır ve yeni bilgilerini oluştururlar. Problemin çözüm önerileri için yapılan tüm çalışmaları ve bilgileri ortak bir şekilde raporlaştırırlar (Massa, 2008). Bu aşamadan sonra öğretmenler öğrencilerden bulgularını, önerilerini; sözlü ya da yazılı olarak arkadaşlarıyla paylaşmalarını isterler. Grupların ulaştıkları çözüm önerileri alınır ve öğretmen rehberliğinde problemin çözümünün ne olacağına karar verilir ve bir sonuca ulaşılır.

Literatürde PDÖ'nün uygulama aşamalarına ilişkin farklı açıklamalar mevcuttur. Bu yollar küçük farklılıklar olmasına karşın belli aşamalar üzerinde yoğunlaşırlar. Davis ve Harden (1999) PDÖ sürecinin bu aşamalarının problemin sunumu ile başladığını ifade ederler ve sonrasında süreci özetlerler. Onlara göre süreçte öğrenciler, hem bireysel olarak hem de grupta çalışarak ve sunulan problemi analiz eder, problemle ilgili neleri bilip, neleri öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını belirlerler. Sonrasında gruplar problem durumuna yönelik açıklamalar geliştirir, öğrenme amaçlarına karar verirler. Bunu bireysel çalışma ve araştırma aşaması izler. Bireysel araştırma aşamasında öğrenciler değişik kaynaklar (uzman kişiler, ders kitapları, makaleler, internet kaynakları vb.) kullanarak öğrenme konularını araştırırlar. Grup tekrar bir araya geldiğinde eldeki bilgilerini toparlarlar ve problemin çözümü için kullanırlar. Önceki bildikleri ile yeni öğrendiklerini kullanarak probleme çözüm ararlar. PDÖ sürecinin son aşaması ise süreç sonunda elde edilen bilgi, beceri ve tutumların uygulanabildiği başka

durumlara genelleme yapılmasıdır. PDÖ'de uygulanan bu süreçleri şu şekilde şematize edilebiliriz.



Şekil.2. PDÖ uygulama süreci

Karakuş'dan (2006) aktarıldığına göre Lehtinen (2002) PDÖ uygulanabilmesi için uyulması gereken basamaklar şu şekilde açıklanmıştır.

- a) Problemi tanımlamak için bilinmeyen terimleri açıklama,
- b) Problemi tanımlama ve açıklanacak olguları listeleme,
- c) Problemi analiz etme, beyin fırtınası yapma, var olan olgularla ilişkin farklı yorumlamalar yapmaya çalışma ve önceki bilgileri kullanma,

- d) Ortaya atılan önerileri kritik etme ve süreçlerin uyumlu bir yapıda olması için uğraşma,
- e) Kendi başına öğrenme için öğrenme konularını formüleleştirme,
- f) Gruplarla bulguları paylaşma ve açıklanan olguları elde edilen bilgilerle bütünleştirmeye çalışma.

PDÖ uygulamalarında, gruplara ayrılan öğrenciler çalışmanın değişik evrelerinde ve belirli zaman aralıklarında bir araya gelirler. Genellikle PDÖ uygulamaları, iki ile beş oturum arasında yapılan oturumlarda sürmektedir. Sonuç olarak öğrenciler öğrenim faaliyetinde aktif olarak yer alır ve problem senaryosundan yola çıkarak kendi çözümlerini ve bu sayede fikirlerini oluştururlar.

2.1.6.5.PDÖ’de öğretmen ve öğrencinin rolü

Bu yaklaşımda öğretmen, geleneksel eğitimdeki aktif rolünü bırakarak daha çok öğrenciye yol gösteren, yardımcı olan, yönlendirici ve daha az aktif olan eğitimci haline gelmektedir. Probleme Dayalı Öğrenmede öğretmen geleneksel öğretimden alıştığı sınıfta disiplin sağlayan, tek bilgi kaynağı vb. gibi rollerden öğrenmenin sağlanmasına yardımcı, dost ya da herhangi bir ihtiyaç anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür. Sınıftaki tüm öğrencileri düşünmeye ve aktif olmaya sevk ederek işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler (Slavin, 1994).

PDÖ sürecinin düzgün bir şekilde işleminde öğretmenin rolü büyüktür. Öğretmenin PDÖ sürecinde başarılı olabilmesinde en öncelikli koşul yönetime güvenmesidir. PDÖ’ye olan inancının rehberliğe yansması kaçınılmazdır. Bu koşullarda öğretmen öğrencinin eski bilgileri üzerine yeni bilgileri yapılandırabileceğine ve bu yolla yeni bilgileri öğrenebileceğine inanır. (Beşer, Mete ve Sarı, 2004).

PDÖ Yaklaşımında her ne kadar öğrencilerin diğer öğretim yöntemlerine göre daha fazla sorumluluğu varsa da öğretmen pasif bir gözlemci değildir. Öğretmen işlenen dersin her aşamasında aktif ve yönlendirici olmalı, grubun istenilen hedefte ve yönde

gayret sarf edip etmediklerini kontrol etmelidir (Oskay, 2007). Öğretmenin rehberlik rolü probleme dayalı öğrenmenin merkezini oluşturur. Öğretmen rehberlik rolünün gereği olarak öğrencilere sorular yönelterek, onların öğrenmelerine yardımcı olur. Onların düşünmelerini, problem çözmelerini ve çalışmalarını yönlendirmelerini sağlar (Barrows, 2001).

PDÖ’de öğrenciyi çalışmaya yönlendiren, onları süreçte aktif kılan problemler sürece uygun hazırlanmalıdır. Öğretmenler bu problem senaryolarını sürecin özelliklerine göre hazırlamak ile görevlidir. Bunun yanında öğretmenler PDÖ’de problemlerin çözümü için uygun ortamlar sağlayarak bir temel sağlar. Problemi öğrencilerin kendilerinin çözmeleri için çaba sarfederler (Gorski, 2008).

Öğretmenin PDÖ uygulamalarında yapması gereken faaliyetler şu şekilde açıklanabilir:

- Problem durumlarını belirleyerek bunu öğrenciye nasıl sunacağını belirler.
- Problemi gruplardaki öğrenciye vererek dersi başlatır.
- Problemin araştırılması esnasında öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak ve problemin çözümünü bulabilecekleri şekilde öğrenciye rehberlik eder.
- Dersin her aşamasında öğrencilerle birlikte çalışır.
- Öğrencilerin doğru kaynaklara ulaşmasını sağlar.
- Öğrencileri problemi çözebileceklerine inandırır (Deveci, 2002).

Barrows (2000) öğrencilerin rolünü şöyle açıklar: “Problemin çözümü için gerekli olan bilgilere, kaynaklara ulaşmak için çaba sarf ederler. Öğretmenler bir yol gösterici ve rehber olarak öğrencilere direk bilgi vermezler. Öğrenciler kaynaklara ulaşarak problemi çözme konusunda cesaretlendirilir” (Uden ve Beaumont, 2006). Yani PDÖ araştırmalarında öğrenciler problemi çözen olarak aktif rol üstlenirler. Esas olan öğrencilerin problemi sahiplenmesidir. Öğrenciler, sorunu ve gerekenleri araştırmaya yönelirken doğal bir yolla problemi çözerler.

2.1.6.6.PDÖ' nün öğrenciye sağladığı faydalar

Stephien ve Gallagher (1993) PDÖ'nin faydalarını aşağıda maddeler halinde açıklamışlardır (Saban, 2005):

1. Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını ve ilgilerini artırır.
2. Öğrencilerin öğrenmelerini gerçek hayatla ilişkilendirerek onları geleceğe hazırlar.
3. Öğrencilerin daha ileri düzeyde düşünmelerini destekler.
4. Öğrencileri öğrenmek için çalışmaya teşvik eder.
5. Öğrencilerin öğrenme sürecinde samimi olmalarını sağlar.
6. Öğrenciler arasındaki sosyal ilişkileri ve arkadaşlığı artırır.

Öğrenciler gerçek yaşam ile alakalı problemler ile karşılaştıklarında ona ilgi duyarlar ve bu onları derse karşı motive eder. PDÖ'de kullanılan problemlerin ilgi çekici, merak uyandırıcı ve çözümü hemen bulunamayan şekilde yapılandırılmış olması sebebiyle bu problem ile karşılaşan öğrenci problemin çözümüne ulaşmak için istek duyacaktır (Dobbs, 2008).

PDÖ ile öğrenciler problemi belirlemek, bunun hakkında hipotez oluşturup bunları test etmek, verileri toplamak ve bunlardan faydalanmak için oluşturacakları stratejiler onların kendi düzenleri ile öğrenmelerine ve üst düzey öğrenme becerilerinin artmasına vesile olacaktır (Akçay, 2009).

2.1.7. Fen eğitimi ve PDÖ'nün fen eğitiminde kullanılması

Yaşadığımız hayatın her anında fen bilimleri ile ilgili bir olay veya bir olgu ile karşılaşmamak mümkün değildir. Bunun yanında fen bilimlerinde hızla gelişen ve büyüyen bir yapıya sahiptir. Fen bilimlerindeki hızla artan gelişmeleri takip etmek oldukça zor ve kaliteli eğitimi gerektiren bir iştir. Bu alanda kaliteli bir eğitim ile hizmet edecek insan gücünü ortaya çıkarılabilir. Bu yönde insanımıza çağın gereklerini karşılayacak şekilde nasıl bir fen eğitimi vereceğimiz konusu önem kazanmaktadır. Bu amaçla, fen eğitimindeki gelişmeleri yakından takip ederek, bu alandaki eğitim

programları, öğrenme-öğretme yaklaşımları, ölçme ve değerlendirme ile ilgili son teoriler ve projeler incelenerek faydalanılması daha iyi bir fen eğitimi için gerekli olmuştur.

Günümüzde fen eğitimi, öğrencilerin gerçek ölçümleri yaptıkları, bilimsel kavramları öğrenmek ve problemlere kendi çözüm yollarını geliştirmek için gerçek bilgileri kullandıkları bir eğitim yaklaşımı olarak görülmektedir. Fen eğitiminin müfredatı, fen eğitimi gerçek hayatla ilişkili bir şekle dönüştürecek şekilde değiştirilmelidir. Bir konuyu öğrenmek demek, o konu ile ilgili ortaya çıkabilecek farklı problemlere de çözüm yolları bulabilmek, eski bilgilerini yeni ortam ve durumlara adapte ederek yeni problemlere çözüm yolu bulabilmek demektir. Bu nedenle öğretim planlaması yapılırken bilişsel süreçler dikkatle ele alınmalı, öğrencilere bilimsel işlem basamakları detaylı olarak öğretilmelidir.

Stephien ve Gallagher (1995), belirttiği gibi bilimsel işlemin basamakları:

1. İyi bir problemin belirlenmesi.
2. Problem ile ilgili bilgilerin öğrenilmesi.
3. Hangi deneylerin, gözlemlerin ve hesaplamaların problemin çözümünde kullanılacağına karar verilmesi.
4. Deneylerin, gözlemlerin ya da hesaplamaların uygulanması.
5. Sonuçların problemin daha iyi anlaşılması için yeterli olup olmadığına karar verilmesi. Eğer yeterli değilse, ikinci ya da üçüncü basamağa geri dönülmesi.
6. Sonuçların tartışılması (Çakır ve Tekkaya, 1999).

Çoğu fen programı bu basamaklardan sadece problem ile ilgili bilgilerin öğrenilmesi ya da deneylerin, gözlemlerin ya da hesaplamaların uygulanması üzerinde durmakta ve fen'in pratiği ile ilgili pek çok noktadan uzaklaşmaktadır (Oskay, 2007). Probleme dayalı öğrenmenin fen eğitimine uygulanması ile bilimsel işlemin çeşitli basamakları da fen eğitimine adapte olacağı düşünülür.

Etkili bir fen eğitimiyle öğrenci araştırmacı bir kişiliğe bürünür. Konular üzerine yaptığı araştırmalarda elde ettiği bilgiler geçmiş deneyimleriyle bağ kurarak yorumlar,

öğrendiği bilgileri günlük yaşamına adapte etmeye çalışır. Karşılaştığı problemlere çözümler üretmeye çalışır. Grup çalışmalarında aktif rol alır. Grupla çalışırken sorumluk duygusunu geliştirir, paylaşmayı öğrenir. En önemlisi öğrenciler bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişirler (Tatar, 2006).

Türkmen (2006), fen eğitiminin amaçlarını ve öğrenme alanlarını bir arada değerlendirerek beş temel amaç üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçlar;

1. Çevremizde ve etrafımızda oluşan, meydana gelen bütün fiziksel kimyasal, biyolojik ve bilimsel olayları ve olguları açıklayabilme ve kavrayabilme,
2. Problem çözme, düşünme ve bazı yetenekleri kazanabilme,
3. Bilimsel bilgileri gündelik hayatta dahil olmak üzere kullanabilme,
4. Fen'e karşı olan tutumları olumluya çevirme,
5. Doğa ve insan sevgisini kazanma.

Fen eğitiminin amaçlarına göre öğretmen adaylarına bunları gerçekleştirecek eğitim ve öğretim etkinliklerinin yapılması gereklidir. Akınoğlu ve Tandoğan'ın (2007) Tobin'den (1986) aktardığına göre fen eğitiminin amaçları incelendiğinde probleme dayalı öğrenmenin fen eğitiminde bu amaçlara ulaşabilmek için kullanılacak uygun bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

PDÖ uygulamalarında;

1. Öğrenciler fen kavramları ile ilgili problemler üzerinde yoğunlaşırlar. İlgili problemlerin ve kavramların kullanımı ile öğrenciler ilgili fen kavramlarının önemini araştırırlar.
2. Öğrencileri kendi düşüncelerini deneysel olarak test etme şansı yakalarlar. Öğrenciler, öğretmenin ya da diğer uzmanların bilgisine danışmadan, problemleri çözmek için kendi bilgilerine ihtiyaç duymaktadırlar.
3. Öğrencilerin kendi bilgilerini yönetme, veri toplama ve saklama tekniklerini öğrenme şansı olmaktadır.
4. Öğrencilerin kendi çözümlerini sunma şansı vardır. Öğrenciler ders sürecine dâhil edilmiş olmakta, kendi bilimsel yapılarını oluşturmaktadırlar (Çakır ve Tekkaya, 1999).

Fen Bilimleri, öğrencilerin doğayı ve doğal olayları inceleyerek yaşadıkları dünyayı daha iyi tanımaya önemli derecede katkıda bulunan, doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç ve bu sürecin ürünü olan sistemli bilgilerden kurulu bilgiler bütünüdür (Durmaz, 2004). Fen, günlük yaşamın içinde var olan bir kavramdır. Fen bilgisi araştırmalarının odak noktası; bilgilerin ve süreçlerin ezberden uzaklaştırılarak öğrencilere öğretilmesi gerektiğidir. Öğrenciler tarafından bu şekilde bilgilerin edinilmesi, bu bilgilerin gerçek dünya ile ilişkilendirilmesi konusunda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bunu yapmanın en kolay yolu da eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin merkeze alındığı bir eğitimin benimsenerek derslerin yapılması ve günlük hayatla ilişki kurulabilen, gereksiz ezber bilgilerinden uzak, problem çözebilmeye odaklanan daha çok uygulamanın olduğu fen derslerinin yapılmasıdır. Bu ayrıca fen'e karşı olumlu bir tutum oluşmasını da sağlar (Kıyıcı, 2008).

Yediğimiz yiyeceklerin tadını almamız, kullandığımız maddelerin özellikleri dolayısıyla etkileri, içtiğimiz çayın sıcaklığını hissetmemiz, tuzlu zeytinin tuzunu çıkarmak için suya koymamız, karanlıkta elektrikten yararlanarak aydınlanmamız vb. gibi olaylar sıkça karşılaştığımız gündelik hayatın içinden olan fen biliminin alanına giren örneklerdir. Bütün bunların hepsi özünde fen'in olduğu olaylardır. Günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız kimyasal madde olan asit-baz, gıdada, temizlikte, tekstilde, kozmetik, sağlıkta vb. birçok alanda ve birçok yerde kullanılmaktadır. Bu önemli kimya konusunun öğretimi için, geleneksel yöntem daha çok tercih edilmektedir. Fen bilimlerinde araştırma, inceleme, sorunlar ile başa çıkabilme ve uygulama esastır. Bu yüzden asit-baz konusunun öğrencinin bizzat aktif olabileceği farklı bir öğretim yöntemi ile takip edilmesine gerek olduğu düşünülmektedir.

2.2.Kaynak Özetleri

2.2.1.Fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yapılmış yurtdışındaki bazı çalışmalar

Deloney (2011), geleneksel öğretime alışmış ve bu konuda etkin olan öğretmenlerin, yapılandırmacı PDÖ uygulamalarına geçişte gerekli olan yeteneklerinin neler olduğunu belirlemek için nitel bir durum çalışması gerçekleştirmiştir. Veriler için çoklu survey, görüşme ve PDÖ üniteleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin, öğretimi uygulamada ve PDÖ etkinlikleri hazırlamada kaynaklar ve zaman konusunda birtakım sıkıntıları olduğu görüşüne varılmıştır.

Sulaiman (2010), Fizik dersinde PDÖ uygulamaları kullanılarak bu derse karşı öğrencilerin algıları üzerine nitel bir çalışma amaçlamıştır. Çalışmasını Malezya Sabah üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Fakültesi ve Sosyal Gelişim ve Eğitim fakültesinde iki ayrı bölümde gerçekleştirmiştir. Her iki bölümde de fizik dersi için PDÖ uygulamaları ile ders işlenmiştir. Çalışmanın verileri açık uçlu anketler ve yarı yapılandırılmış grup görüşmeleri ile toplanmıştır. Yapılan görüşmelerden ve mülakatlardan genel olarak öğrencilerin PDÖ için olumlu görüş bildirdikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin PDÖ ile ilgili algılarının sonucu, genel olarak uygulamanın yapıldığı her iki grupta da şu şekilde kategorize edilmiştir.

- PDÖ ile bilgilerin paylaşımı artar ve iletişim gelişir.
- PDÖ fizik dersindeki kavramları anlamaya yardım eder.

Ayrıca, Bilim ve Teknoloji Fakültesi katılan öğrenciler fizik dersinde PDÖ uygulamasının problem çözme yeteneklerini geliştirdiği, farklı düşünceler arasında iletişim kurma becerilerini artırdığı sonucuna üzerinde uzlaşmışlardır. Sosyal Gelişim ve Eğitim fakültesi öğrencileri ise uygulamanın İngilizce dilini geliştirdiği ve daha fazla ders çalışmayı sağladığı düşüncesine varmışlardır.

Williams, Woodward, Sarah ve Davies (2009) yaptıkları çalışmada lise kimya dersi için PDÖ uygulamaları başlatmayı düşünmüşlerdir. Bunun için 5-6 kişiden oluşan gruplarda gerçek yaşam ile ilgili problem durumları kullanarak problemin çözümü ve

araştırması için PDÖ etkinlikleri planlanmıştır. PDÖ giriş çalışması hem nicel ve hem de nitel veriler kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin test ve sınavlardan aldıkları puanlar öntestlerden aldıkları puanlar ile karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda öğrencilerin performanslarının PDÖ'ye başlamadan önceki seviyelerinden iyi olduğu tespitine varılmıştır. Bu sonuçlardan sonra öğrenciler ve öğretmenlerin PDÖ'nün etkisi hakkında düşüncelerini almak için görüşmeler yapılmıştır. Sonuçta PDÖ uygulamalarının sosyal gruplar ile öğrencide üst düzey yetenekleri artırdığı düşüncesinin hakim olduğu sonucuna varılmıştır.

Wong ve Day (2009) araştırmalarında Hong Kong ortaöğretimde okuyan öğrencilerin başarılarında PDÖ ile düz anlatım (anlatım temelli öğrenme [LBL]) yönteminin karşılaştırmasını yapmışlardır. Ortaöğretim öğrencileri iki gruba ayrılmışlar, "Üreme" ve "Yoğunluk" konusu seçilmiş bir grupta PDÖ ile diğer grupta ise LBL yöntemi ile ders işlenmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarının ölçümü ise çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorular ile yapılmıştır. Öntest ve sontestler Bloom kategorisine göre bilgi kavram ve uygulama aşamalarında kategorize edilmiştir. Çalışmanın sonucunda birinci olarak öğrencilerin konuları öğrenmesinde ve bilgiyi kazanmalarında en az düz anlatım kadar etkili olan PDÖ önerilmiştir; ikinci olarakta, PDÖ ile gruplar bilgilerin uygulanmasında ve kavramasında önemli gelişmeler göstermişlerdir. Sonuçta bilgilerin daha kalıcı olması için geleneksel öğretime göre PDÖ daha çok tercih edilmelidir sonucuna varılmıştır.

Dobbs (2008), yaptığı çalışmada lise kimya dersinde PDÖ ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin başarıları açısından karşılaştırmasını yapmıştır. Kimya dersi için lise seviyesinde asit-baz konusu seçilmiştir. 20 sorudan oluşan bir sınav ile öğrenci başarısı, yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu araştırma deseninde kullanılmıştır. Bağımsız örnek t-testi sonuçlarına göre iki farklı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı bulunmuştur.

Hodges (2008), lise seviyesinde, mesleki ve teknik eğitimde PDÖ'nün akademik başarılar ve kavram kazanımına etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırmada kontrol ve deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan çalışma karma

araştırma metodu olarak adlandırılan hem nicel ve hem de nitel verileri içinde barındırmaktadır. Liseden 20 öğrenci iki eş gruba bölünmüş ve teknik öğretmen eşliğinde çalışma yapılmıştır. Geleneksel öğrenmenin uygulandığı kontrol grubu ile PDÖ'nün uygulandığı deneysel grup arasında kavram kazanımı ve akademik başarılarının karşılaştırılması bağımlı iki grup t-testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda PDÖ'nün uygulandığı grubun akademik başarıları artmasına rağmen kavram kazanımı konusunda aynı şey söylenememiştir. Ayrıca çalışmanın nitel kısmında PDÖ'nün eğitime etkisi konusunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve bu görüşmeler sonucunda PDÖ'nün eğitim için olumlu olduğu konusunda görüşler oluşmuştur.

Wesolowski (2008) yaptığı çalışmada online biyoloji laboratuvar derslerinin etkinliğini ve işbirlikçi yönünü artırabilmek için PDÖ uygulamaları ile birleştirip sentez bir çalışma yapmıştır. Araştırmada karma araştırma metodu kullanılmıştır. Çalışma online biyoloji kursuna kayıtlı 24 öğrenci ile yapılmıştır. Nicel veri olarak öğrencilerin yaş, cinsiyet ve başarı ortalamaları karşılaştırılmıştır. Nicel ve nitel verilerin analiz sonucunda dönem boyunca öğrencilerin başarılarının arttığı tespit edilmiştir. PDÖ'de grup tartışmaları ve çalışmalarını kullanarak başarılı problem çözme etkinliklerini gerçekleştirilebildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca online eğitimin PDÖ ortamlarında sürdürülmesinin faydalı olacağına inanılmaktadır.

Pease (2009) yaptığı tez çalışmasında. PDÖ'nün etkinliğini deneysel olarak incelemiştir. Çalışma kolejde kontrol ve deney grubu ile çapraz dizayn kullanılarak yapılmıştır. Uygulama fen dersinde 2 eşit sınıfa aynı öğretmen tarafından işlenmiştir. Eşit zorluk da iki kavram kullanılarak dört hafta süre ile çalışılmıştır. Çalışma iki aşamalı olarak geliştirilmiş ilk aşamada PDÖ uygulamasının etkinliği ikinci aşamada ise sosyal yapılandırıcılığın PDÖ'nün karakteristik bir özelliği olup olmadığına bakılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında ilk kavram bir grubun birinde geleneksel olarak işlenmiş ve diğer grupta PDÖ ile devam edilmiştir. Aynı şekilde ikinci kavram ilk aşamada geleneksel olarak işleyen grupta bu sefer PDÖ ile işlenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerde PDÖ uygulamaları ile ders işlendiğinde öğrencilerin üst düzey

kavramları öğrendikleri sonucuna varılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise işbirliğinin PDÖ için temel bileşeni olmadığı sonucuna varıldı. Yani işbirlikçi çalışma öğrencinin performansında önemli bir farklılığa sebep olmamıştır.

Mathew (2008) fizik dersinde, geleneksel öğretime karşın işbirlikçi PDÖ'nün öğretimsel dizaynının öğrencilerin akademik performanslarına etkisini belirlemek amacı ile yarı deneysel dizayn kullanarak nicel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Fizik dersinde PDÖ ile geleneksel öğretime katılan öğrencilerin öntest ve sontest'ten elde ettikleri akademik performans puanları arasında önemli fark olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya 22 deney ve 20 kontrol grubu olarak 42 öğrenci katılmış ve dersler aynı öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda, PDÖ kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grupları arasında akademik performans açısından deney grubu lehine farklılık tespit edilmiştir. Bunların yanında, çalışmada elde edilen sonuçlar grupların demografik özellikleri dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Deney grubunda bayan öğrencilerin erkeklere göre ciddi bir üstünlük gösterdikleri görülmüş geleneksel öğretimde böyle bir farka rastlanılmamıştır.

Simons ve Klein (2006) tarafından PDÖ'ye uygun olarak oluşturulan çevrede öğrencilerin ön bilgilerinin ve bunların seviyelerinin onların derse karşı istekli olmalarına ve ihtiyaç hissetmelerine bağlı olarak performanslarına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma üç hafta boyunca 111 öğrenci Fen ve Teknoloji sınıfında dünyanın etrafını balonla dönmeyi başaran en genç kişi olabilmek için işbirlikli gruplarla çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmanın sonucunda istekli ve ihtiyaç hissederek yapılan çalışmalarda başarılı sonuçların alındığı, sadece ihtiyaç hissederek veya sadece istekle çalışıp da ihtiyaç hissetmeden yapılan çalışmada başarının biraz daha az olduğu, isteğe bağlı olmadan ve ihtiyaç hissetmeden yapılan çalışmalarda ise başarı oranının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Amador ve Görres (2004), çalışmalarında PDÖ' yü kullanarak toprak bilimi dersinde öğrencilerin kavrama düzeylerini artırmak, bilgilerinin kalıcı olmasını sağlamak ve sorumluluklarını daha üst seviyelere taşımak için bir uygulama

geliştirmişlerdir. Öğrenciler PDÖ'ye uygun bir şekilde problem durumlarını yaklaşık beş haftalık bir sürede çalışmışlardır. Her grup problemlerin çözümleri ve bunların çözümlerinin yaklaşımları ile alakalı sentez raporlar hazırlamıştır. Uygulanan testler öğrenilecek konular ile temellendirilmiştir ve öğrenciler yanlış cevapları açıklayarak raporlarında düzeltmişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerin çoğu gruplar arası iletişim yeteneklerinin hem yazılı hem de sözlü olarak geliştiğini açıklamışlardır. Öğrenciler hazırlanan PDÖ uygulamaları ile ilgili olumlu cevaplar verdikleri görülmüştür. Test sonucundan elde edilen bilgilere göre ise aynı öğretmenin uygulama yaptığı biri geleneksel diğeri ise PDÖ uygulamalarında PDÖ uygulamasının önemli başarılar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Chin ve Chia (2004), yaptıkları çalışmada dokuzuncu sınıf biyoloji dersi için “Besinler ve Beslenme” konusunu PDÖ ile işlemiştir. Çalışmalarını problem durumlarını, öğrencilerin belirleyeceği şekilde düzenlemişler, onların kişisel veya grup olarak hazırladıkları soru türlerini, bu soruları nasıl ürettiklerini ve soruların bilgilerini yapılandırmada onlara nasıl yardımcı olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Uygulama her birinde 4-5 kişi olan dokuz gruptan ibaret olan, toplam 39 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler konu başlıklarını belirleyerek öğrencilerin bir hafta bu konu ile ilgili problem durumu hazırlamalarını, diğer haftada bu problemin çözümüne yönelik çalışma yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler, sorularını, kendi gerçek hayat deneyimlerinden faydalanarak senaryolaştırmışlardır. Araştırmanın verileri; gözlemler, ders notları, öğrencilerin yazılı dokümanları, grup çalışmalarının ses veya video kayıtları ve öğrenci mülakatları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda PDÖ uygulaması ile aktif rol alan öğrencilerin araştırma ve öğrenme becerilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır.

Butler ve Wiebe (2003), yaptıkları çalışmada, teknoloji destekli fen dersini öğrencilere yardım edecek şekilde PDÖ uygulamaları ile geliştirerek kullanmışlardır. Uygulama yapılan derste soyut fen konuları, teknoloji destekli olarak bilgisayar grafik animasyonları kullanılarak öğretilmektedir. Çalışmanın verileri, araştırmacıların

çalışmasından elde ettikleri notlar, araştırma durumları ve yorumlardan elde edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlara göre,

- Öğrenciler multimedya etkinliklere olumlu tutum oluşturmuştur.
- Derslerin bilgisayar teknolojilerini kullanılarak yürütülmesi fen kavramlarının öğretilmesinde etkili olmuştur.
- Öğretmen adayları öğrenciler sınıfta multimedya sunumlarının kullanımı için olumlu tutumlar geliştirmişlerdir.
- Teknolojinin sınıfta kullanımı ile birlikte, öğrencilerin başarısında bir artış gözlenmiştir.

Peterson ve Treagust (1998), çalışmalarında hizmet öncesi fen öğretmeni adaylarının öğretim ve pedagojik düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla bir PDÖ uygulaması yapmışlardır. PDÖ problemlerinin dizaynı, fen içerik bilgisi, müfredat bilgisi ve öğrencilerin bilgisi temelinde düşünülmüştür. 3–4 kişilik küçük gruplardan oluşan toplam 21 kişi, 6 haftalık bir periyotta problemler üzerinde çalışmıştır. Problemler, “Piller ve Lambalar”, “Göz ve Görme”, “Çiçekler ve Tohumlar” ve “Örümcekler” olmak üzere dört farklı fen konusu üzerine geliştirilmiştir. Bu çalışmada katılımcılar arasından rastgele seçilen iki kişi üzerinde onların bilgilerini ve pedagojik düşünme becerilerini değerlendirmek amacıyla bir örnek olay yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma süreci sonunda her bir öğretmen adayı kendi bilgilerini ve pedagojik düşünme becerilerini öğretim ve öğrenme hakkındaki mevcut anlayışlarıyla ilişkili alanlarda düşünüp geliştirdiler. Bu çalışma PDÖ yaklaşımının, fen öğretmeni adaylarının öğretim ve pedagojik düşünme becerileri hakkındaki bilgilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Diggs (1997), fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisini araştırdığı çalışmasında, öğrenci başarılarında probleme dayalı öğrenme lehinde anlamlı bir farklılık gözlenmesine karşın fen dersine karşı öğrenci tutumlarında önemli bir farklılık gözlenmediği sonucuna ulaşmıştır.

Gallagher, Stepien ve Rosenthal (1992), PDÖ ile geleneksel öğretimin öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişimi açısından karşılaştırılmasını amaçlayan deneysel bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonunda deney grubu

öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla problem çözme kategorileri, problemle ilgili bilgilere ulaşabilme, problemi tanıma, beyin fırtınası, çözüm bulma, uygulama ve değerlendirme süreçleri açısından önemli gelişmeler gösterdiği saptanmıştır.

2.2.2.Fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yapılmış yurtiçindeki bazı çalışmalar

Taşoğlu ve Bakaç (2011), PDÖ yaklaşımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin lisans düzeyindeki radyoaktivite konusunda araştırılması için yaptıkları çalışmada farklı seviyede gruplar oluşturmuşlardır. Çalışmanın başında radyoaktivite testi ön test olarak yapılmıştır. Sonra radyoaktivite test ve açık uçlu sorulardan son test verileri alınmıştır. Bu verilerin analizi sonucunda PDÖ yaklaşımının öğrencilerin radyoaktivite konusundaki başarılarını yeteri derecede arttırmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna sebep olarak, uygulamanın kısa süreli olması, öğrencilerin PDÖ yaklaşımı ile ilk defa öğrenim görmeleri ve öğrencilerin ilgisizliği (araştırma yapmamaları) olabileceği düşünülmüştür.

Bayram (2010), PDÖ ile Fen ve Teknoloji dersinin Isı ve Sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisini araştırmak amacı ile ilköğretim 5. Sınıf öğrencileri üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Verilerin toplanması amacıyla “Isı ve Sıcaklık Kavram Testi” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu test öntest ve sontest olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucu deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öntest ve sontestlerde sahip oldukları kavram yanlışlarının değişim oranları incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarında ciddi anlamda bir azalma görülmektedir. PDÖ'nin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerdeki ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermede daha başarılı olduğu görülmüştür.

Benli ve Sarıkaya (2010), çalışmalarının amacını fen bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri üzerine probleme dayalı öğrenmenin ve cinsiyet etkilerinin araştırılması olarak belirlemişler ve bu amaçla fen bilgisi eğitimi anabilim dalı 3. sınıf öğrencileri ile öntest-sontest kontrol gruplu

deneysel bir çalışma tasarlamışlardır. Araştırmanın verileri Fen'e Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) ile toplanmıştır. Gruplar arasında BİBT puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. PDÖ fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarında bir değişikliğe sebep olmazken, bilimsel işlem becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Selçuk (2010), yaptığı çalışmada PDÖ'nün öğrencilerin başarıları, genel fizik dersine karşı tutumları ve yaklaşımlarına etkisini değerlendirmiştir. Çalışmaya matematik öğretmenliği bölümünde genel fizik dersi alan 25 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Öntest ve sontestin kullanıldığı yarı deneysel dizayn kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak "Magnetizma Testi", "Öğrenme Skalası Yaklaşımı", Fizik Tutum Ölçeği" öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda PDÖ'nün öğrencilerin yalnızca daha iyi öğrenmelerini değil fiziğe olan ilgilerinin de arttırdığı görülmüştür.

Şahin (2010), üniversite düzeyinde yaptığı çalışmada, Newton mekaniğinin kavramsal anlamı, fizik öğrenimi ve fizik hakkındaki epistemolojik inanışlara PDÖ'nün etkisini incelemiştir. Çalışmada öğrencilerin fizik hakkındaki inanışları ile onların mekanik konularını kavramsal olarak anlamaları arasındaki ilişki kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılan çalışmada Colorado Learning Attitudes about Science Survey (CLASS), Force Concept Inventory (FCI) testleri kullanılmıştır. Çoklu ölçekli varyans analizi ile elde edilen sonuçlara göre elde edilen verilerle PDÖ uygulamasının etkisi istatistiksel olarak ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda PDÖ gruplarında FCI testinde geleneksel uygulamanın yapıldığı kontrol grubuna göre deney grubunda önemli derecede kavramsal kazanç olmuştur. Buna karşın PDÖ'nün fizik hakkındaki inanışlara bir etkisi tespit edilemedi. Ayrıca kavramsal anlama ve inanışlar arasında önemli pozitif korelasyon tespit edildi. Dönem başında üst düzey inanışa sahip öğrenciler dönem sonunda da kavramsal anlamada elde ettikleri puanlar inanç düzeyleri arasında benzerlik bulunduğu çalışmada tespit edildi.

Tosun (2010), PDÖ'nün üniversite öğrencilerinin "Çözümler ve Fiziksel Özellikleri Konusundaki başarılarını, kimyaya karşı motivasyonlarını, öğrenme

stratejilerini ve bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak ve PDÖ yönteminin fen eğitiminde uygulanabilirliğine yönelik öğretmen gözlemleri ve öğrenci görüşlerini belirlemeye amaçladığı araştırmasında yarı deneysel araştırma desenlerinden, eşit olmayan gruplar öntest ve sontest kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırmasında elde edilen veriler kavram testi, bilimsel süreç beceri testi kullanılarak nicel veriler, mülakat gözlem ve doküman analizi ile nitel veriler elde etmiştir. Araştırmanın sonucunda akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından PDÖ'nün daha etkili olduğu ayrıca bu yöntem ile öğrencilerin bilişsel ve bilişüstü özdüzenleme, bilgi kaynaklarına erişebilme ve kullanabilme, grupla ve işbirliği içinde çalışma kendi kendine öğrenebilme ve problem çözme becerilerini artırdığı sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan PDÖ ile öğrencilerin eksik bilgi edindiği, zaman açısından sıkıntılar yaşadığı tespit edilmiştir.

Demirel ve Turan (2010), çalışmalarında, Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin derse tutumları, üst bilişsel farkındalıkları ve motivasyonları üzerinde durmuşlardır. Deney ve kontrol grubu oluşturarak (öntest ve sontest) başarı testi, tutum skalası, üst bilişsel farkındalık skalası ve motivasyon skalası öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda PDÖ'nün uygulandığı deney grubunda motivasyon, üst bilişsel farkındalık, tutum yönünden bakıldığında kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ancak başarı açısından herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

İnel (2009), yaptığı çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinde, PDÖ uygulaması ile öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını araştırmayı amaçlamıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldığı araştırmayı 7. Sınıf öğrencileri ile yapmıştır. Veri toplama aracı olarak “Öğrencilerin Kavramları Yapılandırma Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Açık Uçlu Sorular”, “Vücudumuzda Sistemler Ünitesine İlişkin Akademik Başarı Testi” ve “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üniteye ilişkin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlemiştir.

Ayrıca yapılandırılmış görüşme soruları ile öğrencilerin PDÖ hakkındaki görüşleri sorulmuş ve öğrencilerin PDÖ hakkındaki görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilgin, Şenocak ve Sözbilir (2009) yaptıkları çalışmada gazlar konusunda öğrencilerin kantitatif ve kavramsal problemlerdeki performanslarına PDÖ'nün etkisini araştırmışlardır. Uygulamanın örneklemini ilköğretim matematik bölümü öğrencilerinden genel kimya dersine katılan 78 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada eşit olmayan deney ve kontrol gruplu deneysel dizayn kullanmışlardır. Sınıflardan biri rastgele seçilip kontrol grubu diğeri ise deney grubu olarak ders işlenmiştir. Öğrencilerin uygulamadaki başarıları ölçmek için “Gaz Konusu Kavramsal Problemler Testi” ve “Gaz Konusu Kantitatif Problemler Testi” öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının kantitatif problemlerdeki başarıları açısından gruplar arasında önemli bir farklılık olmamasına karşın kavramsal problemlerdeki başarı oranları arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Bu sonuç, kimya dersinde öğrencilerin önemli kazanımlar sağlaması için kavramsal öğrenmenin önemli olduğuna vurgu yapmaktadır.

Sağır, Çelik ve Armağan (2009), yaptıkları çalışmada kimya ve fen bilgisi öğrencilerin metalik aktiflik konusunda öğrenmelerine PDÖ'nün etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada “Mantıksal Düşünme Testi” (MDT), “Bilimsel İşlem Beceri Testi” (BİBT) öntest olarak, başarı testide öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. MDT VE BİBT testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Başarı testinin karşılaştırılmasında deneysel grup lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Grupları cinsiyet açısından yapılan karşılaştırmada cinsiyetlerin herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre PDÖ öğrencilerde araştırma ve öğrenme isteğinin güdülenmesi bakımından etkili olmuştur. Bunun yanında PDÖ her ne kadar öğrencinin motivasyonunu artırsa da uygulaması zaman alıcı bir yöntemdir.

Serin (2009), PDÖ yönteminin öğrencilerin fen başarısına, fen dersine karşı tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla ve 2006/2007

eğitim ğretim yılında Ankara'nın Gölbaşı ilçesindeki dört ilköğretim okulundan toplam 141 öğrencinin, sekiz sınıf ve dört fen bilgisi öğretmenin katılımıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada PD' nn bireysel ve grup çalışması ile yapılması için oluşturulan iki farklı deney grubu kullanılmıştır. Diğer dört grup ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Derse başlamadan önce uygun materyaller hazırlanmış ve öğretmenler tarafından uygulama yapılmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkenleri derse karşı tutum, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıdır. Yapılan işlemler sonucu PD'nün bağımlı değişkenler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark meydana getirmediği anlaşılmıştır. PD ile ğretim, bağımsız değişkenlerin bazı kategorilerinde daha iyi çalışırken, bazı kategorilerde ise geleneksel öğretimin daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Fizik alanında Taşoğlu (2009), iş enerji ünitesinin ğretilmesinde, PD yöntemini kullanarak yöntemin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın verileri, "iş-Enerji nitesi Başarı Testi", "Mekanik Konuları Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ve "Fizik Dersine Yönelik Problem özme Tutum leği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonunda, PD' nün öğrencilerin başarılarını arttırdığı, kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fizik dersine yönelik problem çözme tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu grlmştir.

Tarhan, Kayalı, rek ve Acar (2008), yaptıkları çalışmada lise 1 kimya dersinde moleküller arası bağlar konusunu seçerek PD'nn etkisini araştırmışlardır. Ayrıca ğrencilerin PD hakkındaki inanışlarına ve moleküller arasındaki bağlar konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarına bakılmıştır. Araştırma 78 lise 1 ğrencisi ile yapılmış, deney ve kontrol grupları oluşturularak deneysel yöntem kullanılmıştır. Her iki grubun son test sonuçlarından ve anketlerinden PD'nün öğrencilerin başarıları, alternatif kavramların düzeltilmesine ve sosyal yetenekleri etkilediği sonucuna varılmıştır.

Koçakoğlu (2008), yaptığı çalışmada gerçek deneme modellerinden öntest – sontest kontrol gruplu model kullanmıştır. 2006-2007 eğitim-öğretim yılında Ankara Atatürk Anadolu Lisesi 2. sınıf fen grubu öğrencilerinden 120 öğrenci ile yaptığı çalışmada, PDÖ ve motivasyon stillerinin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutum ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Öğrencilerin gruplandırılması amacıyla kişisel bilgiler anketi uygulanarak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur ve biyoloji tutum ölçeği, başarı testi ve motivasyon stilleri anketi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda PDÖ yöntemi, öğrencilerin akademik başarılarına ve biyoloji dersine karşı tutumlarına etki etmemiştir yargısına varılmıştır.

Ak (2008), bilgisayar destekli PDÖ’de Öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin ve öğrenme yaklaşımlarının problem çözme becerilerine ilişkin algıları ve güdülenmelerine olan etkilerini incelenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği”, “Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Güdülenme Ölçeği”, “Ön bilgi Testi” ve Heppner ve Peterson tarafından geliştirilen “Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Araştırmacı yaptığı çalışmada PDÖ uygulamasının, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede ve güdülenme düzeylerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin ve öğrenme yaklaşımlarının, problem çözme becerisine ilişkin algı ve güdülenmeleri üzerinde tek tek etkilerinin olmadığı gibi ortak etkilerinin de bulunmadığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bulguya dayanarak bu araştırma grubu için baskın öğrenme yaklaşımları ve ön bilgi düzeyleri ne olursa olsun bütün öğrencilerin, problem çözme becerisine ilişkin algıları ve güdülenme açısından probleme dayalı öğrenmeden olumlu şekilde etkilendiği söylenebilir.

Şendağ (2008), Çevrimiçi Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi incelenmiştir. Çalışma Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Deney grubu üzerinde çevrimiçi PDÖ etkinlikleri, ve kontrol grubunda da çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak: Yenilenebilir enerji bilgi testi, Yenilenebilir

enerji tutum ölçeği, Bilimsel işlem beceri testi, Kendi kendine yönlendirerek öğrenme hazır bulunuşluk skalası, PDÖ uygulamalarını değerlendirme formu, PDÖ yeterlik formu kullanılmıştır. Çalışmada, çevrimiçi PDÖ ve çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme gruplarının, akademik başarı sınav puanları arasında yapılan t-testi sonucunda çevrimiçi PDÖ grubu lehine anlamlı bir fark bulunmakla birlikte; karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucunda akademik başarıyı artırmada çevrimiçi PDÖ grubunda eğitim almanın anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çevrimiçi PDÖ ve çevrimiçi öğretici merkezli öğrenme gruplarının açık uçlu sınav sorusundan aldıkları puanlar arasında yapılan Mann Whitney U testi sonucunda çevrimiçi PDÖ grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Uygulama sonunda öğrencilerde anlamlı derecede bilgilerinde, tutumlarında ve becerilerinde gelişme olduğu tespit edilmiştir.

Araz (2007), yaptığı çalışmada, genetik ünitesinde öğrencinin ön bilgisi, ön performans yetenekleri, kabiliyetleri ve öğrenme yaklaşımları kontrol altına alındıktan sonra akademik başarılarına ve performans yeteneklerine geleneksel öğretim ve PDÖ'nin etkisini araştırmıştır. İki fen bilgisi öğretmeni ile 8. sınıf öğrencilerinden dört grupta yapılan çalışmada deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerinin ve performans becerilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin ve öğrenme yaklaşımlarının belirlenebilmesi için ön test olarak sırasıyla Genetik Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ve Öğrenme Yaklaşımı Ölçme Testi uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra Genetik Başarı Testi son-test olarak tekrar uygulanmıştır. PDÖ öğrencilerinin genetik konularını GFÖ öğrencilerine kıyasla daha iyi öğrendiğini ve verilen problemdeki gerekli bilgilerin kullanımı, belirsizliklerin ortaya konması, kavramların organize edilmesi ve bilgilerin yorumlanması gibi beceriler açısından daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Oskay (2007), kimya eğitiminde teknoloji destekli, PDÖ etkinlikleri konusu üzerinde çalışmıştır. Yapılan araştırmada “Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Modeli” ile öğretildiğinde öğrencilerin “Yenilenebilir Enerji ve Bu enerjinin Sağlanması” konusu ile ilgili bilgi, tutum, bilimsel işlem becerisi ve kendi kendine

yönlendirilmiş öğrenme hazır bulunuşluğu seviyelerinde anlamlı bir artış gözlenip gözlenemediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'na 2004-2005 Eğitim Öğretim yılında devam eden 20, 4. sınıf ve 39, 5. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 59 öğrenciye uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda, Teknoloji Destekli Probleme Dayalı öğrenme uygulamalarının sonucunda öğrencilerin, bilgi seviyelerinde, tutum seviyelerinde, Bilimsel İşlem Beceri seviyelerinde ve Kendi kendine yönlendirerek öğrenme seviyelerinde anlamlı artışlar saptanmıştır.

Tavukçu (2006) yaptığı çalışmada, fen eğitiminde PDÖ yaklaşımının akademik başarı, fen bilgisine yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, PDÖ yaklaşımında fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını geliştirdiği, fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği, bilimsel süreç becerilerinin geliştirdiği, yaratıcı düşünme düzeylerinin arttığı bunun yanı sıra öğrencilerin PDÖ yaklaşımı ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Akpınar ve Ergin (2005), yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği 3.sınıf öğrencilerinin PDÖ'ye yönelik görüşleri belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için PDÖ'nün temel özelliklerini tanımlamışlar ve PDÖ yaklaşımına yönelik örnek bir uygulama yapmışlardır. Uygulama Buca Eğitim Fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileriyle (n=43) gerçekleştirilmiştir ve yaklaşık 4 hafta sürmüştür. PDÖ uygulaması bittikten sonra öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin görüşleri, araştırmaya sevk etme, motivasyonu artırma, derse karşı olumlu tutum geliştirme, düşünmeye sevk etme, grup çalışması ve bilgi alışverişi sağlama gibi PDÖ'nün değişik boyutlarına göre değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Tüm görüşmeler iki araştırmacı tarafından yazılı hale getirilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde, nitel araştırma veri analiz yöntemlerinden içerik ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucu öğrencilerin PDÖ yöntemini, araştırmaya sevk ettiği, derse karşı olumlu tutum sağladığı, grupça çalışarak bilgi alışverişine yardımcı olduğu, öğrencileri sürekli olarak düşünmeye sevk

ettiği(aktiflik sağladığı) ve geleneksel öğretime göre daha fazla öğrenci merkezli olduğu şeklinde değerlendirdikleri saptanmıştır.

Tandoğan (2006), Fen bilgisi eğitiminde PDÖ'nin başarıya ve kavram öğrenmeye etkisini araştırmak amacıyla, İstanbul ilinde yaptığı çalışmada, PDÖ uygulamasını deney grubuna ve geleneksel yöntemi de kontrol grubuna uygulamıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerin başarılarının arttığı ayrıca kavramsal değişimlerini PDÖ uygulamalarının olumlu yönde etkilediği, kavram yanlışlarını en aza indirdiği ve öğrencilerin fen dersine karşı olan tutumlarını artırdığını tespit etmiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2002), çalışmalarında PDÖ yaklaşımının hizmet öncesi öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programında Fen Bilgisi Öğretimi dersini alan toplam 102 öğrenci üzerinde, 2000–2001 öğretim yılında gerçekleştirilen araştırma, deney ve kontrol grupları şeklinde dizayn edilen deneysel bir çalışmadır. PDÖ yaklaşımı, deney grubuna uygulanırken diğer gruptaki öğrencilere, düz anlatım, soru-cevap ve tartışma tekniklerinin birlikte kullanıldığı geleneksel öğretim uygulanmıştır. PDÖ problemleri “Elektrik”, “Canlılar”, “Çevre”, “Vücudumuz”, “Ses” ve “Işık” adlı fen üniteleri ile ilgili olarak senaryolaştırılmıştır. “Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” araştırma için veri olarak kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına yapılan t-testi ile karar verilmiştir. Çalışmanın sonucunda PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubunun hem Öz Yeterlik İnanç Ölçeğinden hem de Mantıksal Düşünme Grup Testinden aldıkları puanların kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yurtiçi ve yurt dışı yayınlar incelendiğinde genel olarak bu yöntemin, problem çözme becerileri, akademik başarılar, derse karşı tutumlar bilişsel becerileri üzerinde ve motivasyonları üzerine yoğunlaştığı ve bunlardan da çoğu çalışmada olumlu sonuçlar alındığı görülmüştür.

2.2.3. Asit-baz konusu ile ilgili yapılmış bazı eğitim çalışmaları

Ross ve Munby (2011) ise son sınıf öğrencilerinin asit-baz ile ilgili kavramları anlamalarına yönelik yaptıkları çalışmada metodoloji olarak müfredattan yapılmış kavram haritaları üzerinde çalışmışlardır. Bu haritalarda çoktan seçmeli test dizaynı ve mülakatlar kullanılmıştır. Ayrıca bunlar verilerin analizi ve her bir katılımcı için kavram haritaları yapılandırma kullanılmıştır. Sonuçlar ve metodolojinin analizi ile çalışmada iki duruma ulaşıldı. Kendi kavramlarının programdaki kavramlarla uyuşmadığı fark edildi. Günlük kavramlar bilimsel kavramlardan daha fazla akılda kalır. Metodolojik yaklaşımın bu özelliği kavramlar konusunda teorik şekilde birbirine bağlı oldukları zaman öğrencilerin kavramlarını araştırmanın önemli olduğunu gösterir.

Lin ve Chiu (2011), çalışmalarının amacını öğrencilerin asit-baz konusu ile ilgili zihinsel modellerinin özelliklerini tespit etmek, zihinsel yapılarının değişimlerini anlamak ve yapılandırmacı yaklaşımla öğrencileri etkileyebilecek kaynakları belirlemektir. Çalışmada 19 yaş grubu 38 öğrenci ile yapılmış ve üç yüksek puan alan ve üç düşük puan alan öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Çalışmanın sonucu öğrencilerin fenomen model, karakter sembol modeli, çıkarım modeli ve bilimsel modele bağlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca düşük puanlı öğrenciler ile yüksek puanlı öğrencilerin etkilendikleri kaynakların ağırlığı ve zihinsel modellerindeki farklılık tespit edilmiştir.

Bayrak ve Bayram (2010), fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına bilgisayar destekli öğretimin asit-baz konusunda etkisini araştırmışlardır. Çalışmada interaktif animasyonlar ve gösterimler ile öğrencilerin asit-baz konusunun öğrenmeleri amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda asit-baz konusunun bilgisayar destekli öğretim ile işlenmesi tutum açısından etkili olmuştur. Sonuç olarak derslerin materyaller ile zenginleştirilmesi ve deneysel gözlemlere müsaade edilmesi öğrenmenin sağlanması için önemlidir.

Çetingül ve Geban (2005), 10. Sınıf öğrencilerinin asit ve baz hakkındaki bilgilerini kavramsal değişim metinleri ile birlikte kullanılan benzeştirmelerin

(analojiler) ne şekilde etkilediğini araştırmışlardır. Aynı öğretmen tarafından iki sınıfta işlenen ders için bir grup deney ve diğer grup kontrol olarak belirlenmiştir. Veriler asit-baz kavram yanılgıları testi sonuçları ve öğretmen ile mülakat yapılarak sağlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarından elde edilen bilgiler kavramsal değişim yaklaşımı baz alınarak deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin performansını arttırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretim sırasında analogik düşünme becerisinin geliştirilmesine ve kavramsal değişim metni kullanmaya önem verilmesi asitler ve bazlar konusunda olduğu gibi öğrencilerin yanlış anladıkları durumları doğru anlamalarında etkili bir yöntem olabileceği düşünülmüştür.

Çolak (2005), Asit-baz konusunda ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal başarıları, fene karşı tutum ve algılamalarına yapılandırmacı yaklaşımına dayalı öğretim yöntemlerinin etkisini deneysel olarak belirlemeyi amaçladığı çalışmasında kontrol ve deney gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin rastgele gruplara ayrılamaması ve bunun sonucu olarak da çalışmanın denkleştirilmemiş kontrol grup tasarımına göre planlanması nedeniyle öğrencilerin ön bilgileri, mantıksal düşünme yetenekleri, fene karşı tutum ve algılamaları kontrol altına alınmak istenmiş, her iki gruba da “Ön Bilgi Testi” (ÖBT), “Mantıksal Düşünme Yetenek Testi” (MDYT), “Fene Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği” (TAT) ön test olarak verilmiştir. Uygulama yapıldıktan sonra öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal başarılarına yöntemin etkisini ortaya çıkarabilmek amacıyla ise Başarı Testi (BT), ve Kavram Testi (KT) ve TAT ön ve son test olarak uygulanmıştır. Kalıcılık testi için son testlerin uygulanmasından bir ay sonra kavram testi hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı (rol oynama ve 5E) öğretim yöntemleriyle öğrenim gören öğrencilerin son test skorlarıyla geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenim öğrencilerin son test skorları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmüştür. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine nazaran öğrencilerin kavramsal kalıcılığında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2005) alışmalarında asit-baz ünitesi için yeni öğretim materyallerinin öğrencilerin kavram ve algılarına ve başarılarına etkisini araştırmışlardır. Ayrıca kimyaya karşı tutumlarına da bakılmıştır. Yeni materyaller kavramsal karışıklık yaklaşım temelinde çalışma sayfaları içermiştir. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmalarda deney grubu lehine üç ölçekli veri toplanması yapılmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kavram yanılığları daha az çıkmıştır.

Ayhan (2004), asit-baz konusunda kavram yanılığlarını ortadan kaldırmak amacı ile kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmalarını kullanmıştır. "Asit-Baz Kavram Testi" ve "Kimya Tutum Ölçeği" öntest ve sontest olarak uygulanmış, bilimsel işlem becerileri testi de sadece sontest olarak uygulanmıştır. Sonuçlar kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmaları yönteminin asit-baz ile ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu ancak kimya dersine yönelik daha olumlu tutuma neden olmadığını göstermiştir. Ayrıca bilimsel işlem becerisinin asit-baz kavramlarını anlamada güçlü bir katkısı olduğu belirlenmiştir.

Yılmazoğlu (2004) alışmasını kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretimin öğrencilerin asit-baz konusunu anlamalarına ve kimya dersine karşı olan tutumlarına etkisini incelemek ve geleneksel yöntemle karşılaştırmak için yapmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test olarak "Asit-Baz Başarı Testi" ve "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. "Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi "alışmanın başında iki gruba da mantıksal düşünme düzeylerini ölçmek için verilmiştir. Araştırma sonunda kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre bilimsel kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu ve fen bilgisi dersine karşı daha olumlu tutum oluşturduğu gözlenmiştir.

Demircioğlu (2003) yaptığı çalışmada lise II kimya öğretim programında bulunan "Asitler ve Bazlar" ünitesi ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlış anlamalarını dikkate alan, ünitenin öğretiminde öğretmenlere kolaylık sağlayacak örnek rehber materyaller geliştirmiş, uygulamış ve sonuçları değerlendirmiştir. Çalışmada yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya dört öğretmen ve sekiz farklı sınıfta bulunan toplam 190 öğrenci katılmıştır. Çalışmada veri toplamak amacıyla "Asitler ve

Bazlar Ünitesi Kavram Başarı Testi" (ABÜKBT), "Bilimsel İşlem Beceri Testi" (BİBT) ve öğretmen anket ve mülakatları kullanılmıştır. Her iki test öğrencilerin başlangıç seviyelerini belirlemek amacıyla kullanılmış, ancak ilk test çalışma sonucunda öğrencilerde meydana gelen ilerlemeyi ortaya çıkarmak amacıyla tekrar uygulanmıştır. Asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili örnek bir öğretmen rehber materyali geliştirmek ve uygulamak amacıyla yapılan bu çalışmada materyal geliştirilirken öğretmenlerin görüşlerinden de faydalanılmıştır. Rehber materyal geliştirilirken öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermek için çağdaş öğretim yöntemlerinden faydalanılmış ve sınıf ortamında bu materyalin etkililikleri araştırılmıştır. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Çalışma araştırmacılara ve eğitimcilere yapılan önerilerle tamamlanmıştır.

Saltık (2003), çalışmasını lise 3. sınıftaki öğrencileri ile yapmıştır. Araştırmasında Asit-baz konusundaki yanlış kavramalarını belirlemek, bu yanlış kavramaların nedenlerini araştırmak, literatürde bulunan yanlış kavramalarla benzerlik gösterip göstermediğini ve literatür dışında bir yanlış kavrama sahip olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Ayrıca hazırlanan kavramsal değişim metninin etkinliğine bakılmıştır. Yanlış kavramaları tespit etmek için, doğru-yanlış seçenekli ve çoktan seçmeli Ön-Bilgi Testi ve Kavram Testi hazırlanmıştır. Hazırlanan testler ile öğrencilerin yanlış anlamaları tespit edilmiş Daha sonra öğrencilerin "asit-baz modellerini" daha iyi anlamak amacıyla, test sorularına verilen cevaplara göre düşük, orta ve yüksek düzeyde olan 4 öğrenci seçilmiş ve bunlarla mülakat yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, lise 3. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusunda bir çok yanlış kavramalara sahip oldukları görülmüştür. Kavram yanlışlarını gidermek için bir ders anlatım föyü şeklinde, fakat içerik olarak sadece önceden tespit edilen yanlış kavramaların yerine geçerli kavramların geliştirilmesini sağlayacak şekilde bir Kavramsal Değişim Metni hazırlanmıştır. Daha sonra bu sınıfa Ön-Bilgi Testi ve Kavram Testi tekrar uygulandığında, öğrencilerin genel olarak yanlış kavramalarının azaldığı görülmüştür. Kavramsal Değişim Metni'nden beklenen yarar sağlanamamıştır. Araştırma sonucu öğrencilerin tutum puanları, öz-düzenleyici öğrenme ölçeği ve üst

biliş ölçeğinden aldıkları toplam puanlarda cinsiyete, öğretim görülen dile ve ortaöğretimde mezun oldukları okullara göre fark belirlenmemiş; dönemlere, ortaöğretim sırasında öğrenen merkezli uygulamalara yer verilmesine göre fark belirlenmiştir.

Ayas ve Özmen (1998), yaptıkları çalışmada ilköğretim 5. sınıf, 8. sınıf ve lise son sınıf öğrencilerinin fen bilgisi ve kimya derslerinde gördükleri asit ve baz kavramlarını günlük yaşamları ile ilişkilendirebilme yeteneklerini belirlemişler ve sonuçta fen bilimlerinde öğretilen bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilebilmesi için müfredatın yeniden düzenlenmesini veya geliştirilmesini ve yapılan değişikliklerin konuyu öğretecek olan öğretmenlere öncelikle bildirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar özellikle ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sorulara yanıt verememelerini derslerin günlük yaşamdan örneklerle yeterince zenginleştirilemediğini gösterdiğini belirtmektedirler.

Hand ve Treagust (1991), tarafından yapılan araştırmada, asit ve baz konusunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir öğretim ile geleneksel bir öğretimin etkileri incelenmiştir. Örneklemine ortalama ve ortalamanın altında başarıya sahip ve Fene karşı fazla ilgisi olmayan 10. sınıf öğrencilerin oluşturduğu araştırmanın sonunda, yapılandırmacı yaklaşıma göre dersin işlendiği sınıftaki öğrencilerin hem konuyla ilgili kavramları öğrenmede hem de konuyla ilgili problemleri çözmede diğer gruba göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Modeli

Çalışmada cevabı aranan araştırma soruları hem nicel hem de nitel araştırma desenlerini içerisinde barındırmaktadır. Bu soruların cevaplanması için karma yöntem araştırma deseni (mixed-method design) kullanılmıştır. Karma yöntem araştırma deseninde nicel ve nitel çalışmalarda bir araştırma sorusuna cevap vermek için nicel ve nitel veriler birlikte kullanıldığı zaman gömülü desen kullanılır. Yani nicel çalışmaya nitel, nitel çalışmaya nicel veri katıldığı zaman bu desen tercih edilir (İlhan, 2010). Yapılan çalışmanın amacı ve soruları birlikte değerlendirildiğinde nicel çalışmanın içine nitel veriler ile desteklenen gömülü yöntemin kullanıldığı görülmektedir.

Sunulan çalışmada, asit-baz konusunun öğretiminde iki farklı öğretim yaklaşımının (probleme dayalı öğrenme ve geleneksel) etkinliğinin belirlenmesi amacıyla, gerçek deneme modellerinden eşit olmayan gruplar öntest – sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Bu desende deneklerin her zaman rasgele dağılımı mümkün değildir (Mcmillan ve Schumacher, 2006). Öntest – sontest kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş deney ve kontrol olmak üzere iki grup bulunur. Deney ve kontrol gruplarında deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır. Modelin görünümü tablodaki gibidir (Karasar, 1998).

Çizelge 3.1.*DeneySEL Yöntem*

Gruplar	Ön Testler	Denel işlem	Son Testler	Nitel Veri Toplama (Son Ölçümler)
Deney Grubu	T1,T2,T3	Probleme Dayalı Öğrenme	T1,T2,T3	Öğrencilerle Görüşme
Kontrol Grubu	T1,T2,T3	Geleneksel Öğretim Yöntemleri	T1,T2,T3	Yapılmadı

T1:Asit-Baz Konusu Kavram testi
T2:Bilimsel İşlem Beceri Testi
T3:Kimya Dersi Tutum Ölçeği

Gruplar arasında önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla, uygulamanın başlangıcında, Asit-Baz Konusu Kavram testi (EK1), Bilimsel İşlem Beceri Testi (EK 2) ve Kimya Dersi Tutum Ölçeği (EK 3) hem deney grubuna hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Bu uygulanan testler aynı zamanda uygulama bittikten sonrada deney ve kontrol gruplarına aynı şekilde uygulanmıştır.

3.2.Uygulama süreci

Çalışma dersin öğretim elemanı ile birlikte araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çalışmayı öğretim elemanı yürütürken uygulamacı her aşamasında dersi takip etmiştir. Uygulamanın öncesinde öğrencilere sonraki haftalarda yapılacak uygulama hakkında bilgi verilmiş ve PDÖ tanıtılmıştır. Bundan sonra sürecin nasıl gerçekleşeceği, derslerde yapılacak öğretim ile ilgili uygulamanın nasıl yürütüleceği hakkında ön bir çalışma yapılmıştır. Öğrencilerden kendi tercihleri doğrultusunda 4-5 kişilik araştırma grupları oluşturmaları istenmiştir. Her grup kendi grup başkanını ve isimlerini belirlemişlerdir. Süreçte ulaşabilecekleri kaynaklardan bahsedilmiş ve nasıl çalışılacağı konusu anlatılmıştır. Ayrıca PDÖ Kılavuzu hazırlanarak (Ek 5) öğrenci gruplarına dağıtılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin önbilgi düzeylerini belirlemek amacıyla asit-baz konusu kavram testi, bilişsel becerilerini test etmek için bilişsel işlem beceri testi ve kimya tutum ölçeği uygulanmıştır.

Uygulama sürecinde nasıl çalışılacağı ve takip edilecek eğitim faaliyetleri aşağıdaki çizelgede 3.2 planlanıldığı gibi gerçekleştirilmiştir.

Geleneksel öğretim ile ders işlenen kontrol grubunda ise ön testler aynı şekilde uygulanmıştır. Ders işleme süreci geleneksel yöntemler ile yapılmıştır (Düz anlatım, soru-cevap ve deneyler).

Çizelge 3.2.

Çalışma planı

1.hafta	Çalışma öncesi	Çalışma grubu oluşturuldu. PDÖ'nün ne olduğunu ve nasıl uygulandığını anlatan kılavuz dağıtıldı. Örnek bir problem durumu üzerinde uygulamalarının nasıl yapılacağı ve öğrencilerin ve grupların ne yapacağı anlatıldı.
2.hafta	İlk ders	Asit-baz konusu ile ilgili "Asit Yağmurları" başlıklı problem durumu gruplara dağıtıldı. Problem durumu bir öğrenciye okutuldu. Grup üyeleri problem durumunun ne olduğu ve problem durumu hakkında neyi bilip neyi bilmedikleri belirlemeleri için çalışma yaptırıldı. Çözüm için ihtiyaç duyulan şeylerin ne olduğu hakkında çalışılması gereken konular öğretmen eşliğinde tartışmalar ile belirlendi. Oturumun sonunda her grubun probleme ilişkin neleri bildiklerini ve neleri öğrenmeye ihtiyaçları olduklarını analiz ederek öğrenme konuları belirlenmeye çalışıldı. Öğrenciler belirledikleri öğrenme konuları hakkında iş bölümü yaparak bir sonraki hafta sunulacak problemin çözümü için neleri çalışacaklarını ve nasıl çalışacaklarını belirlediler.
	İkinci ders	İlk derste sunulan problemin çözümüne yönelik araştırdıkları ve çalıştıkları konuları biraya gelerek problemin çözümü için uygun rapor ve sunu hazırlayan öğrenciler hazırladıkları raporu yazılı ve sözlü olarak sundular ve soruları cevaplandırdılar. Öğrenciler problemi, alt problemleri ve kurmuş oldukları hipotezleri tekrar tanıtmışlar, kurdukları çözüm yollarını tek tek açıklamışlardır. Sunulan çözüm önerileri öğretmen eşliğinde değerlendirilip çözümler üzerinde tartışıldı. Grupların tamamı raporlarını sunduktan sonra genel bir tartışma ile ortak bir karara vardılar.
3.hafta	İlk ders	Bir önceki derste işlenen kavramlar hakkında kısa özetten sonra "Kireç Sökücü" başlıklı problem durumu dağıtılmıştır. Problem

		<p>durumu bir öğrenciye okutuldu. Grup üyeleri problem durumunun ne olduğu ve problem durumu hakkında neyi bilip neyi bilmedikleri belirlemeleri için çalışma yaptırıldı. Çözüm için ihtiyaç duyulan şeylerin ne olduğu hakkında çalışılması gereken konular öğretmen eşliğinde tartışmalar ile belirlendi. Oturumun sonunda her grubun probleme ilişkin neleri bildiklerini ve neleri öğrenmeye ihtiyaçları olduklarını analiz ederek öğrenme konuları belirlenmeye çalışıldı. Öğrenciler belirledikleri öğrenme konuları hakkında iş bölümü yaparak bir sonraki hafta sunulacak problemin çözümü için neleri çalışacaklarını ve nasıl çalışacaklarını belirlediler.</p>
	İkinci ders	<p>İlk derste sunulan problemin çözümüne yönelik araştırdıkları ve çalıştıkları konuları biraya gelerek problemin çözümü için uygun rapor ve sunu hazırlayan öğrenciler hazırladıkları raporu yazılı ve sözlü olarak sundular ve soruları cevaplandırdılar. Öğrenciler problemi, alt problemleri ve kurmuş oldukları hipotezleri tekrar tanıtmışlar, kurdukları çözüm yollarını tek tek açıklamışlardır Sunulan çözüm önerileri öğretmen eşliğinde değerlendirilip çözümler üzerinde tartışıldı. Grupların tamamı raporlarını sunduktan sonra genel bir tartışma ile ortak bir karara vardılar.</p>
4. hafta	İlk ders	<p>Bir önceki derste işlenen kavramlar hakkında kısa özetten sonra “Şalgam Suyu” başlıklı problem durumu dağıtılmıştır. Problem durumu bir öğrenciye okutuldu. Grup üyeleri problem durumunun ne olduğu ve problem durumu hakkında neyi bilip neyi bilmedikleri belirlemeleri için çalışma yaptırıldı. Çözüm için ihtiyaç duyulan şeylerin ne olduğu hakkında çalışılması gereken konular öğretmen eşliğinde tartışmalar ile belirlendi. Oturumun sonunda her grubun probleme ilişkin neleri bildiklerini ve neleri öğrenmeye ihtiyaçları olduklarını analiz ederek öğrenme konuları belirlenmeye çalışıldı. Öğrenciler belirledikleri öğrenme konuları hakkında iş bölümü yaparak bir sonraki hafta sunulacak problemin çözümü için neleri çalışacaklarını ve nasıl çalışacaklarını belirlediler.</p>
	İkinci ders	<p>İlk derste sunulan problemin çözümüne yönelik araştırdıkları ve çalıştıkları konuları biraya gelerek problemin çözümü için uygun rapor ve sunu hazırlayan öğrenciler hazırladıkları raporu yazılı ve sözlü olarak sundular ve soruları cevaplandırdılar. Öğrenciler problemi, alt problemleri ve kurmuş oldukları hipotezleri tekrar tanıtmışlar, kurdukları çözüm yollarını tek tek açıklamışlardır Sunulan çözüm önerileri öğretmen eşliğinde değerlendirilip çözümler üzerinde tartışıldı. Grupların tamamı raporlarını sunduktan sonra genel bir tartışma ile ortak bir karara vardılar.</p>
5. hafta	İlk ders	<p>Bir önceki derste işlenen kavramlar hakkında kısa özetten sonra “Vucut Sıvılarının Asitliği” başlıklı problem durumu dağıtılmıştır. Problem durumu bir öğrenciye okutuldu. Grup üyeleri problem</p>

	<p>durumunun ne olduğu ve problem durumu hakkında neyi bilip neyi bilmedikleri belirlemeleri için çalışma yaptırıldı. Çözüm için ihtiyaç duyulan şeylerin ne olduğu hakkında çalışılması gereken konular öğretmen eşliğinde tartışmalar ile belirlendi. Oturumun sonunda her grubun probleme ilişkin neleri bildiklerini ve neleri öğrenmeye ihtiyaçları olduklarını analiz ederek öğrenme konuları belirlenmeye çalışıldı. Öğrenciler belirledikleri öğrenme konuları hakkında iş bölümü yaparak bir sonraki hafta sunulacak problemin çözümü için neleri çalışacaklarını ve nasıl çalışacaklarını belirlediler.</p>
İkinci ders	<p>İlk derste sunulan problemin çözümüne yönelik araştırdıkları ve çalıştıkları konuları biraya gelerek problemin çözümü için uygun rapor ve sunu hazırlayan öğrenciler hazırladıkları raporu yazılı ve sözlü olarak sundular ve soruları cevaplandırıdılar. Öğrenciler problemi, alt problemleri ve kurmuş oldukları hipotezleri tekrar tanıtmışlar, kurdukları çözüm yollarını tek tek açıklamışlardır Sunulan çözüm önerileri öğretmen eşliğinde değerlendirilip çözümler üzerinde tartışıldı. Grupların tamamı raporlarını sunduktan sonra genel bir tartışma ile ortak bir karara vardılar.</p>

3.3. Çalışmanın Örneklemi

Bu çalışma 2009/2010 eğitim yılı bahar döneminde toplam beş haftalık bir zaman diliminde uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü gündüz eğitimi alan ve 1. sınıfta okuyan toplam 86 öğrencidir. Çalışmada 1A sınıfı deney (38) grubu, 1B sınıfı ise kontrol(48) grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney grubunda asit-baz konusunda probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanarak çalışma yapılmış, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla bu ders işlenmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Asit-Baz Konusu Akademi Başarı Testi

Asit-baz konusu akademi başarı testi, asit-baz konusu kapsamında geçen kavram ve konularla ilgili olarak hazırlanmıştır. Sorular, literatürde yer alan, konu ile alakalı

öğrencilerin sahip oldukları yanlış anlayışları irdeler niteliktedir. Bununla beraber soru türleri belirlenirken, uygulama öncesinde hazırlanan ve öğrencilere kazandırılması düşünülen hedef davranışları içeren kazanımlara da dikkat edilmiştir. Testteki soruların tamamı asit-baz konusu ile ilgilidir. Bu soruların her biri konu ile ilgili tek bir kavramı ölçmeye yönelik olarak hazırlanmış olmakla birlikte aynı kavramı yoklayan farklı şekil ve soru tiplerine de yer verilmiştir. Açık uçlu sorularda öğrencilerin kavramsal anlayışlarını test etmek ve daha çok problem senaryolarına benzer testler ile öğrencilerin problem çözme, mantık yürütme ve konu hakkındaki fikir ve düşünceleri alınmaya çalışılmıştır.

Konulardaki öğrenme eksikliklerinin belirlenmesi için bu konulardaki bütün davranışların en az birer soru ile yoklanması gerekmektedir. Bu nedenle konuyla ilgili bilgi, kavrama, uygulama düzeyinde saptanan davranışların her birini yoklamak amacıyla soru maddeleri geliştirilmiştir. Asit-baz konusu kavram testi konu ile ilgili asit-baz kazanımları üzerinden çeşitli literatür çalışmaları ile üniversite test kitapları, kimya kaynakları ve internet üzerinden soru bankası oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve ilgili kaynaklardan derlenen çoktan seçmeli 30 madde ile açık uçlu 6 test sorusu kullanılarak başarı testinin taslağı hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliliği uzman görüşüne başvurularak sağlanmıştır. Uzman görüşleri sonucunda gerekli düzeltmeler yapılarak testin güvenilirlik çalışmasına geçilmiştir.

Asit-baz konusu akademi başarı testi soruları Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinden bir öğretim üyesi, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapan 2 öğretim üyesi, Milli Eğitim bakanlığı bünyesinde görev yapan 2 Kimya öğretmeni tarafından kapsam geçerliği açısından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda yeniden gözden geçirilen testten altı soru çıkarılmış, bazılarının seçenekleri bazılarının ise soru cümleleri değiştirilmiştir. Uzman görüşleri alındıktan sonra hazır hale getirilen test, yine aynı üniversitenin eğitim Fakültesi Fen bilgisi Öğretmenliği gece öğretiminde okuyan I. Sınıf öğrencilerinden 36 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı olarak Cronbach Alpha 0.763 bulunmuştur. Ayrıca yapılan pilot çalışmanın sonucunda öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar sonucunda soruların analizi çizelge 3.3. de verilmiştir.

Çizelge.3.3.

Soruların analizi

Sorular	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırıcılık İndeksi
1	0,87	0,13
2	0,29	0,41
3	0,33	0,50
4	0,91	0,16
5	0,33	0,41
6	0,21	0,25
7	0,79	0,25
8	0,95	0,08
9	0,71	0,25
10	0,50	0,50
11	0,50	0,66
12	0,38	0,58
13	0,83	0,17
14	0,63	0,75
15	0,50	0,83
16	0,66	0,50
17	0,25	0,33
18	0,71	0,08
19	0,66	0,66
20	0,90	0,20
21	0,38	0,42
22	0,58	0,66
23	0,63	0,25
24	0,66	0,33

Asit-baz kavram testinin madde güçlük indeksi ortalaması 0,58 civarındadır. Bu değer ile maddelerin düzeyi orta zorlukta bir değere sahiptir. Orta zorluk düzeyindeki maddelerden oluşan testlerin güvenilirlik düzeyleri daha yüksek bulunmaktadır. Soruların madde ayırıcılık indeksi 0,38 dir. Bu değer ile iyi düzeyde ayırt edicilik gücü belirlenmiştir.

3.4.2. Kimya dersi tutum ölçeği

Bu ölçek, daha önceden Yeşilyurt (2003) tarafından hazırlanan kimya laboratuvarı tutum ölçeğinin kimya dersine karşı tutumları test etmek amacıyla yeniden uyarlanarak düzenlenmiştir. Kullanılan ölçek beşli likert tipinde (tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve hiç katılmıyorum) 33 maddeden oluşmuştur. Ölçeğin pilot uygulaması Erzincan Üniversitesi Fen bilgisi öğretmenliği ikinci öğretim birinci sınıf 46 üniversite öğrencisine uygulanmış ve güvenilirliği 0,86 olarak tespit edilmiştir (EK 3). Geliştirilen ölçeğin geçerliliği kimya eğitim alanındaki uzmanlar tarafından incelenmiştir. 16 olumlu ve 17 olumsuz cümle içeren 33 maddeden oluşmaktadır.

Kimya tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.4.3. Bilimsel işlem beceri testi

Değişkenleri tanımlama, hipotez kurma ve ifade etme, işlemsel tanımlama, araştırmalar dizayn etme ile verileri grafik etme ve yorumlama şeklinde beş farklı bilimsel işlem becerisini ölçebilecek şekilde hazırlanmış otuz altı madde içeren bu test, Okey, Wise ve Burns tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel işlem becerilerine yönelik bazı önemli yeteneklerin uygulanmasını gerektiren alıştırmalardan oluşmaktadır. (Pınarbaşı 2002). Bu testin Türkçeye çevirisi ve uyarlanması Geban vd 1992 tarafından yapılmış ve güvenilirliği 0,81 olarak bulunmuştur. Bilimsel işlem beceri testi, hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test - son test olarak uygulanmıştır.

3.4.4. Problem durumlar (Senaryolar)

Problem senaryoları hazırlanmadan önce asit-baz konusuna ait ve PDÖ yaklaşımı ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Problem durumları oluşturulurken gerçek yada gerçeğe yakın olması, günlük hayattan seçilmesi, özgünlük, öğrenciler için anlamlı olması ve ilgi çekici olması, grup araştırmasına uygun olması ve birden çok çözüm yolu

olması gibi kriterler dikkate alınarak iyi yapılandırılmamış problem durumları oluşturulması hedeflenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen problem durumlarına, geliştirilerek son şekli verilmiştir (EK 4). Asit-baz konusuna ait kazanımlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge3.4-7).

Çizelge 3.4.

Kireç Sökücü problem için öğrenme kazanımları

Problem 1: Asit Yağmurları	
Öğrenme Düzeyleri	Kazanımlar
Bilgi	Asit- bazların farklı tanımlarını açıklar. pH kavramını açıklar. Asit ve bazın özelliklerini hatırlar.
Kavrama	Sulu çözeltilerde H_3O^+ iyonu derişimini artıran maddelerin asit, OH^- iyonu derişimini artıran maddelerin baz olduğunu bilir. pH ve pOH ilişkisini anlar. Asidin ve bazın genel özelliklerini anlar.
Uygulama	Bir çözeltilinin asit yada baz olacağını özelliklerine göre değerlendirebilir. Sulu bir çözeltilinin nötral kabul edilebilmesinin şartını bilir Bilgi kaynaklarına ulaşarak çözümlere ulaşabilir.
Analiz	Problemi ana hatları ile analiz etme. Asit ve bazların kuvvetlilik derecelerinin yaşam ve çevre açısından önemini örneklerle açıklar. Elde edilen verilerden sonuçlar çıkarma ve hipotez kurma.
Sentez	Problem için çözüm üretme ve raporlaştırma. Maddeleri sınıflandırmada kullanacağı nitel ve nicel ölçütleri belirler.
Değerlendirme	Yapılan araştırmalar ve çalışmaların sonucunu yorumlayarak yargıya varma.

Çizelge 3.5.

Kireç Sökücü problemi için öğrenme kazanımları

Problem 2: Kireç Sökücü	
Öğrenme Düzeyleri	Kazanımlar
Bilgi	Kuvvetli asitler ve bazların özelliklerini bilir. Kuvvetli asit ve bazların reaksiyonlarını açıklar. Bilimsel işlem süreci basamaklarını hatırlar.
Kavrama	Sulu çözeltilerinde yüzde yüz iyonlaşan asit-bazların kuvvetli asit ve baz olduğunu bilir. Kuvvetli asit ve bazların reaksiyonların ne olduğunu açıklar. Kuvvetli asit ve bazların günlük hayatta nerelerde karşılaşıldığına ve kullanıldığına örnekler vererek açıklar.
Uygulama	Karşılaştığı madde ile ilgili özelliklerine bakarak madde türünü belirleyebilme Kuvvetli asit ve bazlar kullanılırken güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini bilir. Bilgi kaynaklarına ulaşarak tarama yapma. Kuvvetli asit ve bazlar kullanılırken güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini bilir
Analiz	Problemi ana hatları ile analiz etme. Kuvvetli asit ve bazların hangi durumlarda çevreye yararlı ve hangi durumlarda zararlı olabileceğini belirler.
Sentez	Problem için çözüm üretme ve raporlaştırma.
Değerlendirme	Yapılan araştırmalar ve çalışmalar sonucunu yorumlayarak yargıya varma Tuz ruhu, çamaşır suyu vb. gibi evlerde yaygın kullanılan ürünlerin kullanımı ve atılma yönteminin çevresel ve ekonomik etkilerini değerlendirir.

Çizelge 3.6.

Şalgam İçeceği problemi için öğrenme kazanımları

Problem 3: Şalgam İçeceği	
Öğrenme Düzeyleri	Kazanımlar
Bilgi	İndikatörün ne olduğunu bilir. Bir çözeltinin pH'sının hangi hallerde değişeceğini hatırlar. Nötralleşmenin kavramını hatırlar.
Kavrama	Asit baz indikatörlerinin pH tayininde kullanıldığını hatırlar. İndikatörün hangi durumlarda renk değiştireceğini açıklar. Nötralleşmenin farklı pH'larda olacağını bilir. Asit ve bazların titrasyon eğrisini çizer ve bunu yorumlayabilir
Uygulama	Farklı Nötralleşme tepkimeleri için doğru indikatörü seçerek titrasyon yapar. Nötralleşme tepkimesinin eşdeğerlik noktasında hem asitin hemde bazın aşırısının kalmadığı an olduğunu bilir.
Analiz	Eşdeğerlik noktası ile dönüm noktasının aynı şey olmadığını ve aralarındaki farkın ne olduğunu açıklar Elde edilen verilerden sonuçlar çıkarma ve hipotez kurma.
Sentez	Problem için çözüm üretme ve raporlaştırma. Titrasyon deneyi için kullanacağı araç ve gereçleri belirleyerek asit ve bazlar için uygun indikatörleri seçer
Değerlendirme	Araştırmadan elde edilen verileri yorumlayarak yargıya varma.

Çizelge 3.7.

Vücut Sıvılarının asitliği problemi için öğrenme kazanımları

Problem 4: Vücut Sıvılarının Asitliği	
Öğrenme Düzeyleri	Kazanımlar
Bilgi	Tampon çözeltilerin ne olduğunu bilir. Hangi çözeltilerle nasıl tampon oluştuğunu hatırlar. Tampon çözeltinin pH değişimine etkisini bilir. Zayıf asit ve bazların iyonlaşma dengelerini bilir.
Kavrama	Tampon çözeltilerin dışarıdan bir etki ile pH'nın neden çok değişmediğini bilir. Zayıf asit ile onun eşlenik bazı yada zayıf baz ile onun eşlenik asidinden oluşan çözelti olduğunu bilir. Tampon çözeltinin pH'sının nasıl hesaplanacağını bilir.
Uygulama	Tampon çözeltinin önemini bilir. Tampon çözeltinin dışarıdan asit ve baz etkilerine direncini bilir.
Analiz	Tampon çözeltilerin yaşamın sağlıklı bir şekilde devamı için önemini değerlendirir. Elde edilen verilerden sonuçlar çıkarma ve hipotez kurma.
Sentez	Problem için çözüm üretme ve raporlaştırma.
Değerlendirme	Araştırmadan elde edilen verileri yorumlayarak yargıya varma.

3.5. Doküman analizi**3.5.1. Araştırma raporları değerlendirme ölçeği**

Öğrencilerde yaptıkları çalışma ile ilgili her gruptan, onlara verilen problem durumlarının her biri için birer çalışma yapacağı doldurmaları ve problemlerin çözüm aşaması sonrasında da birer araştırma raporu hazırlamaları istenmiştir. Araştırma raporları, çalışma yaprakları ve birbirlerini değerlendikleri bu çalışma dosyaları öğrencilerin kendi öğrenmelerini izlemeleri amacıyla kullanılmıştır. Öğrenci bu izleme süresince değerlendirme sürecini içselleştirir. Bu içselleştirme süreci ise öğrencilerin öğrenmeleri gereken en önemli hayat becerilerinden biridir. Grupça hazırlanan bu

raporlar Tatar (2007) tarafından daha önceden hazırlanmış olan Değerlendirme Ölçeği (EK 6) ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

3.5.2. Sunu Gözlemi Değerlendirme Ölçeği

Literatürde gözlem kontrol listesi adıyla da anılan bu ölçekler, öğrencilerin onlardan istenen görevleri başarı ile yerine getirme düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Birçok formu olmasına karşın PDÖ çalışmalarında daha çok, öğretmenlerin öğrencilerinden çalışma sürecinde gerçekleştirmelerini istediği becerilerin bir listesi kullanılır. Tatar (2007) tarafından geliştirilen EK 7'deki Ölçek öğrencilerin sunum becerilerini yeterli, orta ve zayıf olmak üzere üç düzeyde değerlendirmektedir.

3.5.3. Mülakatlar

PDÖ süreci ve öğrencilerin PDÖ'ye yönelik düşünceleri hakkında daha detaylı veri toplamak amacıyla mülakatlar düzenlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin PDÖ uygulama süreci sonunda hem uygulama ve hem de PDÖ'ye yönelik düşünceleri alınmaya çalışılmıştır. Gönüllülük esasına göre belirlenmiş gruplar ile mülakatlar yapılması planlanmış ve sonuç olarak dört gruptan toplam 16 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Öğrencilerin hepsi, mülakatlar esnasında ses kaydı yapılmasını kabul etmiştir. Gönüllü olan öğrencilerle mülakat sorularının önceden hazırlandığı ve mülakata katılan kişilerin durumuna göre şekillendirilebilen yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir (Çepni, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Mülakat ile öğrencilerin PDÖ'ye bakış açıları, düşünceleri ve ona karşı tutumları ayrıca rehber olarak öğretmenin rolü ve grupta çalışma uygulamalarının işlevi ve önemi hakkında birtakım sorular sorulmuştur. Sorular her birey için aynı anlama gelmeyebilir veya aynı şekilde açık ve belirgin olmayabilir. Bu durumlarda sonda denilen sorular kullanılır (Yıldırım ve Şimşek 2006). Bir bakıma sonda tipi sorular soruları daha

detaylandırılan, anlamını açan ve konuların daha iyi anlaşılmasını sağlayan sorular olarak düşünülebilir.

3.6. Uygulama

Çalışma öncesinde deney grubu öğrencilerine uygulayıcı, PDÖ yaklaşımı ile ilgili gerekli bütün teorik bilgileri, uygulama basamaklarını ve konunun önemini detaylı olarak açıklamıştır. Böylece öğrenciler PDÖ yaklaşımının ne olduğunu, uygulama basamaklarını, aşamalarını, avantajlarını, dezavantajlarını, uygulamalarda öğretmenin rolünü, öğrencinin rolünü, problemin rolünü, bir problemin nasıl hazırlanacağını detaylı olarak öğrenmiş olmakta ve bu çalışma kapsamında böyle bir uygulamayı kendilerinin yapmalarının gelecekteki hayatlarında katkısını detaylı olarak anlamış olmaktadır. Öncelikle öğrencilere bir örnek problem durumu üzerinde uygulama yapılmış ve daha sonra dörder ve beşer kişilik dokuz grup oluşturularak uygulamaya geçilmiştir.

Problemler hazırlanırken, problemlerin öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlere benzer olmasına dikkat edilmiş ve bir senaryo halinde sunulmuştur. İlgili senaryolardaki problemlerin tek bir çözüm yolu bulunmayıp herhangi bir formülle kolay bir şekilde çözülemeyecek şekilde hazırlanmıştır. Ayrıca bu problemler ile öğrencilere gerekenden daha az bilgi verilmektedir. Hazırlanan problemler gruplara teker teker dağıtılmıştır.

Problemlerini alan gruplar ilk PDÖ oturumunda toplanmışlardır. İlk oturumda öğrenciler, kendilerine verilen problem durumunu incelemiş, problemde onlara verilen koşulları, konu ile ilgili neler bildiklerini ve daha neleri bilmeye ihtiyaçları olduğuna karar vermişlerdir. Öğrenciler ayrı ayrı hipotezlerini ifade etmişler, alt problemleri belirlemişler ve grup üyeleri birbirleriyle fikirlerini tartışmışlardır. Belirli bir çalışma planı hazırlanmış ve görev dağılımı yapılmıştır. İlk oturumun sonunda, öğrenciler uygulamacının yardımıyla konu ile ilgili anahtar kelimeleri belirlemiş ve veri tabanlarından, internet kaynaklarından, kütüphanelerden bilgi toplama işlemini için hazırlık yapmışlardır.

İkinci PDÖ oturumunda öğrenciler, problemlerini, ellerinde olan bilgileri ve kurmuş oldukları hipotezleri tekrar birbirlerine hatırlatmışlardır. Her bir grup üyesi üzerine düşen görev ile ilgili gerçekleştirdiklerini ortaya koymuş, diğer arkadaşlarını bilgilendirmişlerdir. Bilgi paylaşımının ardından hipotezler tekrar ele alınmış, faydalı olanlar ya da olmayanlar belirlenerek, hipotezlere yeni birer form verilmiştir. Alt problemler, yapılan tartışma sonucunda sınırlandırılmıştır. Eksik bilgiler ve yapılması gerekenler belirlenerek yeni bir görev dağılımı yapılmıştır.

PDÖ süreci sonunda gruplar, onlara verilen problem senaryolarına hazırladıkları PDÖ proje sunumlarını sınıfa sunmuşlardır. En son uygulayıcı eşliğinde konu ile ilgili sınıfta genel bir tartışmadan sonra problemin çözümü için ortak noktaya varılmıştır. Grup sunumları tamamlandıktan sonra, öğrenciler hazırladıkları raporlarını araştırmacıya teslim etmişlerdir.

3.7. Verilerin Analizi

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu olarak seçilen sınıflar arasında asit-baz konusunda akademik başarıları, kimyaya karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri açısından istatistiksel olarak bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “asit-baz konusu akademi başarı testi”, “kimya dersi tutum ölçeği” ve “bilimsel işlem beceri testi” çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test olarak uygulanmış ve bu testlerden elde edilen veriler çeşitli testler kullanılarak analiz edilmiştir.

Uygulama sonrasında ise, geleneksel yaklaşım ile probleme dayalı öğrenmeyi akademik başarıya etkileri açısından karşılaştırmak amacıyla öntestler kovaryans olarak alınarak ortak değişkenli varyans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Bu analizde ortak değişken olarak alınan öğrencilerin Asit-baz konusu akademi başarı testi ön test sonuçları kontrol altında tutulmuştur. Öğrencilerin bilişsel işlem becerilerinden elde ettikleri puanların karşılaştırılması ise bağımlı örnekler t-testi ile yapılmıştır. Burada

grupların uygulama öncesi ve sonrasında bilimsel işlem beceri testinden aldıkları puanların karşılaştırılması ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Öğrencilerin kimyaya karşı olan tutumları üzerine, kullanılan yöntemlerin etkilerinin karşılaştırılmasında bağımsız grup t testi kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde, üçüncü bölümde ifade edilen hipotezlerin 0,05'lik önem seviyesinde test edilmesinden elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Hipotezlerin test edilmesinde kovaryans analizi (ANCOVA), bağımsız grup t-testi ve bağımlı örnekler t-testi kullanılmıştır. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4.1.Asit-Baz Konusu Kavram testi Verilerinin Analizi

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına öntest olarak asit-baz konusu kavram testi uygulanmış olup, öntest sonuçları ile grupların başarıları arasında farklılığının olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla grupların birbirinden bağımsız olmalarından dolayı öntest sonuçlarını karşılaştırmak için farklı örneklem ortalamalarını karşılaştıran bağımsız iki örnek t- testi kullanılmıştır.

Bu testin analizi sonucu çizelge 4.1 de gösterilmiştir. Elde edilen bulgularda asit-baz konusu kavram testinden alınan puanlar açısından deney ve kontrol grubu arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t=-1,973$ $p>0,05$).

Çizelge 4.1.

Asit-baz konusu kavram testinin öntest sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	t	p
Kontrol	48	38,31	10,853	-1,973	0,052*
Deney	38	43,13	11,734		

* $p<.05$

Asit-baz konusu kavram testi açısından öntest sonuçları kontrol altına alınıp, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin son test ortalamaları arasında önemli bir fark olup olmadığını tespit etmek için kovaryans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.

Akademik başarılar için ANCOVA özeti

Kaynak	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	η
Öntest	,351	1	,351	,002	,962	,000
Grup	3763,978	1	3763,978	24,586	,000*	,229
Hata	12706,710	83	153,093			
D.Toplam	16650,709	85				

*p<.05

Asit-baz konusu kavram testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. ($F = 24,586$; $p < 0,05$). Ayrıca Probleme Dayalı Öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin asit-baz konusundaki başarı ortalaması, geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin düzeltilmiş başarı ortalamasından daha yüksek çıkmıştır ($\bar{X}_D = 56,55$; $\bar{X}_K = 42,92$).

Çizelge 4.3.

Öğrencileri başarı testine verdikleri cevapların oranı

Soru No	Deney		Kontrol	
	% Öntest	% Sontest	% Öntest	% Sontest
1	70,5	95,5	64,6	95,9
2	38,7	41	35,5	29,2
3	20,5	22,8	16,7	14,6
4	61,4	91	75	98
5	38,7	61,4	50	54,2
6	18,2	22,8	14,6	6,3
7	61,4	70,5	35,5	56,3
8	86,4	97,8	83,4	89,6
9	43,2	70,5	37,5	60,5
10	52,3	45,5	31,3	31,3
11	9,1	47,8	8,4	27,1
12	31,9	54,6	39,6	39,6
13	75	88,7	79,2	73
14	43,2	68,2	37,5	52,1
15	22,8	50	18,8	23
16	70,5	72,8	33,4	48
17	18,2	29,6	16,7	12,5
18	59,1	70,5	70,9	70,9
19	50	66	48	41,7
20	70,5	88,7	58,4	62,5
21	36,4	43,2	43,8	37,5
22	41	68,2	37,5	37,5
23	38,7	66	29,2	50
24	45,5	68,2	31,3	45,9
25	33,3	41,8	31	40,8
26	45,7	67	42	50,6
27	34	56,7	29	32,8
28	43,8	44,5	43,2	68,2
29	11,2	18,4	20,6	18,8
30	47,1	61,2	52,3	45,5

4.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi Verilerinin Analizi

Uygulamaya başlamadan önce deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine “Bilimsel İşlem Beceri Testi” uygulanmış olup, Probleme dayalı öğrenme ve geleneksel yaklaşımların öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişimine önemli bir etkisinin olup olmadığını ifade eden ikinci problem durumunu test edebilmek amacıyla, bağımlı örnekler t-testi yapılmıştır. Belirilen testin yaparken deney ve kontrol grubundaki öğrencilere bilimsel işlem beceri testinin ön test sonuçları ile son test sonuçlarının ortalama puanları arasında farklılığının olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu testin analizi sonuçları çizelge 4.4 de gösterilmiştir. Elde edilen bulgularda bilimsel işlem beceri testinden alınan puanlar açısından deney grubunun öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı ($t_{(37)} = -3,704$; $p < .05$) ve kontrol grubundaki öğrencilerin ise bilimsel işlem beceri testinden alınan puanlar açısından öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(47)} = -1,505$ $p > 0,05$).

Çizelge 4.4.

Bilişsel işlem beceri testinin öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	N	\bar{X}	Fark	Sd	r	t	p
Deney	Öntest	38	21,1426	-3,29211	5,58023	,542	-3,704	,001*
	Sontest	38	24,4347		5,85846			
Kontrol	Öntest	48	21,3133	-,98458	3,73123	,280	-1,505	,139
	Sontest	48	22,2979		3,82508			

* $p < .05$

4.3. Kimya Dersi Tutum Ölçeği

Çalışmanın başında kimya dersi tutum ölçeği hem deney ve hemde kontrol grubuna uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun tutum testi öntest ve sontest ortalama puanları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçları çizelge 4.5 ve 4.6 verilmiştir.

Çizelge 4.5.

Kimya dersi tutum öntest sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	38	123,316	16,143	84	-0,811	0,419
Kontrol	48	120,271	18,132			

Bağımsız örnekler t-testi sonuçlarına göre gruplar arasında kimya dersine yönelik öntest sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($t_{(37)}=-0,811$ $p>0,05$).

Ayrıca uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine kimya tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır ve gruplar arasında kimya dersine yönelik sontest sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t_{(47)}=2,921$ $p<0,05$).

Çizelge 4.6.

Kimya dersi tutum sontest sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	38	112,26	16,789	84	2,921	0,004*
Kontrol	48	124,44	20,89			

* $p<.05$

4.4. Cinsiyet Açısından PDÖ Uygulamasının Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada PDÖ'nün cinsiyetler açısından akademik başarılarına etkisine bakılmıştır. Akademik başarıları açısından ANCOVA sonuçları çizelge 4.7. de verilmiştir.

Çizelge 4.7.

Akademik başarılarına cinsiyetin etkisi

Kaynak	Karaler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Öntest	30,016	1	30,016	,191	,665
Cinsiyet	436,460	1	436,460	2,781	,104
Hata	5493,630	35	156,961		
D.Toplam	127469,000	38			

Bu sonuçlara göre öğrencilerin akademik başarıları testinden aldıkları puanlar açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. ($F = 2,781$; $p > 0,05$).

4.5. Probleme Dayalı Öğrenmeye Özgü Ölçeklerin İncelenmesi

4.5.1. Araştırma raporları değerlendirme ölçeği analizi

Öğrencilerin araştırmalarını raporlaştırma becerilerine ilişkin yapılan doküman analizi ile elde edilen veriler Çizelge 4.8'de belirtilmektedir. Veriler Zayıf, Orta ve Yeterli şeklinde 1'den 3'e kadar derecelendirilmiştir. Çizelge 4.8.'de her bir problem durumu çalışması için sınıfın söz konusu becerilerden aldıkları ortalama puanlar verilmiştir.

Çizelge 4.8.

Öğrencilerin araştırma raporu ve çalışma yapraklarını hazırlama becerileri düzeyleri

Araştırmanın Raporlaştırılmasında Aranılan Özellikler	Ortalama
	1: Zayıf 2: Orta 3: Yeterli
1. Araştırma raporunun; başlık, özet, giriş, yöntem, bulgular, tartışma ve yorum, kaynakça ve ekler bölümlerinin oluşturulması	1,5
2. Araştırmada kullanılan metotların belirtilmesi	1,2
3. Araştırmanın amacının belirgin bir şekilde ifade edilmesi	1,2
4. Problemin tanımının açık ve net bir şekilde yapılması	1,4
5. Elde edilen verilerin uygun bir şekilde analiz edilerek tablo, grafik, vb. ile belirtilmesi	1,2
6. Sonuçların net bir şekilde ifade edilmesi ve yorumlanması	1,5

Çizelge 4.8'de belirtilen verilerden öğrencilerin, araştırmayı raporlaştırma ve kendi kendine öğrenme becerilerinden genel itibariyle orta seviye ve altında puanlar aldıkları görülmektedir.

4.5.2. Sunumların değerlendirilmesi

Problemlerin muhtemel çözümlerine yönelik öğrenci sunumlarından elde edilen verilerdir. Öğrencilerin yaptıkları sunumlarda sergiledikleri beceriler, Sunu Değerlendirme Ölçeği kullanılarak, bu ölçekte belirlenen maddeler çerçevesinde yeterlilik düzeylerine göre derecelendirilmiştir. Çizelge 4.9.'da her bir öğrenci için söz konusu sunum becerileri dikkate alınarak hesaplanan, sınıfa ait ortalama değerlere yer verilmektedir.

Çizelge 4.9.

Sunum becerileri düzeyleri

	Ortalama
Araştırma Sonuçlarının Sunumunda Aranılan Özellikler	1: Zayıf 2: Orta 3: Yeterli
1. Sunum yaparken göz teması, ses, mimikler ve görünüme dikkat ederek vücut dilini etkili bir şekilde kullanma	1,2
2. Görüşleri belli bir plan ve mantık silsilesi içerisinde sunma	1,5
3. Sunumu tablo, grafik vb. yardımıyla görselleştirme	1,0
4. Sunum zamanını etkili bir şekilde kullanma	2,2
5. Problemi ve probleme bulunan çözümleri net bir şekilde ifade edip açıklama	1,7
6. Önerdikleri çözümü destekleyici, etkili ve ikna edici bir özet sunma	1,2
7. Dinleyicilerin sorularına açıklayıcı ve kaliteli cevaplar verme	1,8
8. Kullanılan kaynaklar için referans verme	1

Öğrencilerin Sunum becerilerinin büyük bir bölümünden orta seviye ve altında kaldıkları görülmektedir. Bununla beraber öğrencilerin, sunum zamanını etkili kullanma sorularına yeterli cevap verme düzeyleri ve problemi net bir şekilde ifade düzeyleri daha iyidir.

4.6. PDÖ Uygulaması Hakkında Öğrenci Görüşleri

Araştırmada, yaygın olarak kullanılan görüşme türlerinden olan “yarı yapılandırılmış görüşme” tekniği kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından tasarlanan görüşme soruları hazırlanırken PDÖ yöntemi ile ilgili kaynaklar incelenmiştir. Görüşme formu hazırlanmadan önce öğrenciler için beş kategori oluşturularak sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen veriler betimsel analiz ile ortaya çıkarılan bulgulara ve bunlarla ilgili kategoriler ve bu kategorilerle ilgili olarak öğrencilerin örnek ifadeleri aşağıda verilmektedir.

1. Asit-baz konusunun probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

Mülakata katılan öğrencilerin çoğunluğu PDÖ uygulamalarının faydalı olduğunu konusunda görüş belirtmişlerdir. Genel olarak öğrenciler PDÖ'nün varmak istediği öğrenci merkezilik, araştırmaya sevk etme, kalıcılık, kendi kendine öğrenme vb. gibi hedeflerden bahsetmişlerdir. Bunun ile ilgili olarak bazı öğrenci görüşleri şöyledir:

“Uygulama öğrencinin merkeze alındığı bir yöntemdi, tamamen konuların araştırılması öğrenilmesi öğrencinin eliyle oluyor yani hocanın yöntemi değil...” (Ö1-1).

“Araştırma yönümüz geliştirdi araştırebiliyoruz artık. Önceden hep pasif durumda idik, merak yönümüz körelmişti. Hiç araştırmıyorduk...Öğrencinin kendi yaparak öğrendiği bilgiler daha kalıcıdır ve etkilidir.”(Ö1-2)

“Kendimiz bilgi edindiğimiz için, ve onun için zaman ayırıp emek sarfettiğimiz için daha etkili olduğunu söyleyebilirim. Yani PDÖ öğrenciyi çalıştırabiliyor.”(Ö1-3)

“Her zaman hocalar anlatır. Biz dinlerdik bu sefer öyle olmadı, biz kendimiz araştırdık, kendimiz bulduk kendimiz anlattık...hoca veriyordu hazır bilgiyi kalıcı olmuyordu.”(Ö3-1)

“Hocam ben mesela ÖSS’de mantığıma yerleştiremediğim konuları şimdi yerleştirebildim.” (Ö1-2)

“Normalde ders anlatımında sınıfta bulunan öğrenci derse konsantre olamıyor. Belki o an hastada olabilir konuyu anlamayabilir ama kendi çalışmamız ile PDÖ kendimiz sunmamız daha verimli oluyor. Kalıcı oluyor. Böylece iyi sonuçlar elde ediyoruz.”

“Kendimiz araştırdık kendimiz bulduk daha kalıcı oldu, daha iyi öğrendik kendi emeğimiz vardı. Bu yüzden daha iyi öğrendik.”(Ö3-2)

“Anlattığımız konular günlük yaşamdan olan konular..kendimiz araştırdık bulduk, faydasını görüyorduk.” (Ö3-2)

“Uyguladığımız yöntem için kendimiz yaşayarak edindiğimiz tecrübe ile bilgiler biraz daha kalıcı oluyor.”(Ö2-1)

“Öğrenci merkezli olduğu için faydalı olduğunu düşündüm.” (Ö2-2)

“Öğrendiğimiz bilgiler en azından kalıcı oluyor.” (Ö1-4)

“Bazı yanlış öğrenmelerimizin farkına vardık ve bunları düzelttik”.(Ö1-2)

PDÖ uygulama süreci için olumsuz düşüncesi olan bazı öğrenciler uygulamaların ve derslerin sıkıntılı olduğundan bahsetmişlerdir. Bazıları içinde PDÖ yetersiz olarak görülmüştür. Öğrencilerin bu görüşleri için şu örnek ifadeler verilebilir:

“Daha önce böyle bir çalışmada bulunmayışımız bizi zorladı.”(Ö4-1)

“Kaynaklara ulaşma yönünde sıkıntı oldu, farklı bilgilerle karşılaşıyoruz aynı fikirde olmadığımız noktalar oldu”.(Ö1-2)

“Faydalı olduğunu düşünüyorum. Ama PDÖ yanında bide ders işlenseydi çok iyi olurdu.”(Ö2-1)

“Hazırlanış süresinin kısıtlı olması, bir hafta içinde proje hazırlıyorduk. çalışmalar epey bir zaman alıyor.” (Ö2-2)

PDÖ uygulanmasaydı bunun yerine düz anlatım uygulansaydı sorusuna öğrenciler PDÖ ile geleneksel öğretimin farkını özetleyecek şekilde şu cevapları vermişlerdir.

“Hocam düz anlatım olsaydı hoca gelip tahtanın önüne geçip işte başlayacaktı anlatmaya, hikaye gelecekti veya sıkıcı gelecekti... PDÖ’yü kullandığımız zaman konuyu araştırdık, emek harcadık ve anlattık. Bunların hepsini birleştirdiğimizde zaten o konunun daha çok üzerinde durduk. Emek verdikten sonra bilgiler daha kalıcı oluyor.”.(Ö1-2).

“Düz anlatım daha iyi değil çünkü düz anlatımda ezber yapıyoruz. Hocanın anlattığı konularda bilmediğimiz kavramlar olurdu. Bunları es geçip araştırmıyorduk çalışmayı yaptıktan sonra araştırma becerisi gelişti. Böylece daha iyi bilgiler elde ettik daha verimli oldu”. (Ö4-2).

2.PDÖ sürecinde neler yapıldı, hoşlandığınız ve zorlandığınız tarafları nelerdi?

Mülakata katılan öğrencilere süreçte nasıl bir çalışma yaptıklarını, bu süreçte nerelerde zorlandıklarını ya da hangi uygulamaların hoşlarına gittiğini sorduğumuzda genel olarak kaynak bulma ve sunu yapma yönünde sıkıntı çektiklerini, buna karşın uygulamanın öğrencileri araştırmaya sevk etmesi ve onları aktif kılması yönünden de olumlu görüşler mevcuttur. Bu görüşler ile ilgili örnek ifadeler şöyle özetlenebilir:

“Problem çözme konusunda bir sıkıntı yok, problemin araştırılması o konuda şey olması bilgi sahibi olunması o konuda sıkıntı yok ama sunu yönünde sıkıntı yaşandı. Belki soru cevap şeklinde olabilirdi... sunu yaparken düz anlatım oluyor sonuçta.” (Ö1-2)

“Bu çalışmada her zaman aynı görüşleri paylaşamadık, üzerimize düşen görevler oldu bu hoş değildi. Güzel tarafları içinse, hep beraber çalıştık aynı konuyu araştırmada herkes üzerine düşen görevi yapması bu konu hakkında bilgi toplaması tabii bu ortam için hissetmesi ayrı bir güzelliği var. Sohbet tarzında da geçen çalışmalar hoştu.” (Ö1-2)

“Derelerde dikkatimi toplamada çok zorlanıyorum. (geleneksel öğretimden bahsediyor) Motivasyonum dağılıyor, derse dikkat edemiyorum. Çok dalıyorum. Ama böyle olduğunda (PDÖ uygulamalarında) genelde takip halindeyim... Konuyu sunacağımız için dikkatim sürekli konunun içinde.” (Ö2-2)

“Süreçte bir görev paylaşımı verdi. Sonuçta bir arkadaşım konunun bir yönüne bakıyor, diğer arkadaşım başka bir yönüne...” (Ö1-2)

sunu yapmak bizim için tecrübe oldu.

“Sizin neyi istediğinizi kestirebilmek çok zordu. Çünkü bundan not alıcaz... araştırırken zorlandık bilgi eksikliği nedeniyle zorlandık kaynak sıkıntısı çektik (Ö2-3)

“Problemi aldık ne biliyoruz bunu düşündük, bildiklerimiz var mıydı bilmediklerimizi araştırdık. Araştırdık bulduk getirdik deneyi ile ilk probleme göre daha iyi oldu.” (Ö3-1)

“Konunun hepsini kısım kısım öğrendik, birden öğrenmedik.” (Ö2-1)

3.PDÖ ile gruplar halinde işbirliği içinde çalışmanın katkıları nelerdi?

PDÖ uygulamasında grup ile işbirliği içinde çalışma hakkında öğrenciler görüşlerini olumlu yönde belirtmekle birlikte bazı hoşlanmadıkları durumları şöyle ifade etmişlerdir.

“Grupla çalışmak daha iyi tek başına çalışmak ve anlatmak daha zor ..bir kişinin değeri herkesin düşüncesi katılıyordu.” (Ö3-3)

“Hem anlamayı biliyorsun, benim dikkat etmediğim şeyi diğer arkadaşım söyleyebilir.” (Ö3-4)

“Gruplar konuyu paylaştığımız için çalıştığımız yer azdı ve daha iyi çalışabiliyorduk. Grup ile çalıştığımızda çözüme ulaşabiliyoruz... farklı kaynaklardan faydalanırken zaman açısından faydasını gördük, konu bir kişiye yüklenmiyordu.” (Ö3-2)

“Tabii araştırmaları yaparken işin sıkıntılı yönleri olur tabii. Birbirimizle olan tabii sürtüşmelerimiz oldu... Ama bunun (problem senaryosunun çözümü) getirilip hazırlanması lazım mutlaka yapması lazım.” (Ö1-2)

“Kaynaklara ulaşırken hani birimiz internetten araştırıyordu, ben ansiklopediden hepimiz farklı kaynaklardan araştırıp aramızda bilmediğimiz şeyleri tartıştık.” (Ö2-1)

“Grubumuzu kendimiz belirlememiz çok iyi oldu, çalışmayan biri olsaydı ben sinir olurum... grup üyesi çalıştığı yerde eksik olsa da diğer arkadaşları onları tamamlayabilir.”(Ö2-3)

“Hocam biz sıkılmıyorduk, tek başımıza bir çalışma yapsa idik sıkılırdık, fazla verim alamazdık. Onu severek yapmazdık. Fakat beraber çalıştığımız için sıkılmadık. Birde (ders) daha zevkli hale geldi.” (Ö4-3)

4.Uygulama sürecinde öğretmenin rolü sizce nasıldı?

Öğretmen hakkındaki görüşler sorulduğunda öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımına alışkın olmalarından dolayı yapılan çalışmaların bazılarını da bu yönde değerlendirdikleri ifadeleri şöyle açıklayabiliriz.

“Yeterli olarak gördükte bir yerde eksiği vardı. İşte o problem konusunda tam bilgi vermedi bize. İşte nasıl araştıracağımız konusunda orda eksiklik oldu.”(Ö1-2)

“Sözel (kavramsal) kısımlara çok yöneltti. Bize sınavda lazım olacak denklem işlemlerini anlatmadı.” (Ö2-2)

“Mantık yönünden çok faydası oldu ama matematiksel yönden çok eksik kaldı.”(Ö2-3)

“Sunumlar yapılırken bazı yerlerde ki müdahalesi olumsuzdu.”(Ö2-1)

“Takıldığımız sorularda yeterince yardım aldık. Herzaman yanına gelebildik.”(Ö3-1)

“Anlamadığımız noktalarda yardım konusunda çok iyi idi.”(Ö3-4).

“Biz konuları araştırıp geldiğimizde eksik kaldığımız yanlarda oluyordu. Mesela tam verim alamıyorduk. Eksik olduğumuz yanlarda hocamız sorular sorarak daha iyi bilgilenmemizi sağlıyordu.”(Ö4-4)

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.SONUÇ-TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan çalışma ile ilgili elde edilen bulgular çerçevesinde sonuçların yorumu ve tartışması yapılmış, konu ile ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalarda faydalanılabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

Çalışma öncesinde gruplar arasında farklılık olup olmadığını öğrenmek için probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu ve geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna “asit-baz konusu kavram testi”, “bilişsel işlem beceri testi” ve “kimya tutum ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma yöntemi öntest-sontest kontrol gruplu model olduğundan grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ihtiyaç vardır.

Öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen asit-baz konusu kavram testi, uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Gruplar birbirinden bağımsız olmalarından dolayı öntest sonuçlarını karşılaştırmak için farklı örneklem ortalamalarını karşılaştıran bağımsız iki örnek t- testi kullanılmıştır. Testten elde edilen analiz sonuçlarına göre, asit-baz konusu kavram testinden alınan puanlar açısından deney ve kontrol grubu arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t=-1,973$ $p>0,05$). Yani her iki grubun başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, uygulama öncesinde grupların asit-baz kavramları başarısı açısından birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifade ile deney ve kontrol gruplarının özdeş olduğu söylenebilir.

Uygulama sonrasında asit-baz kavramları başarısı açısından deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması amacı ile asit-baz konusu kavram testi her iki gruba da sontest olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler ortak değişkenli varyans analizi (ANCOVA) sonuçlarıdır ($F=25,116$; $p<0,05$). Bu sonuçlar, asit-baz konusu ile ilgili kavramları öğrenme başarısı açısından probleme dayalı öğrenmenin kullanıldığı deney

grubundaki öğrenciler ile geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrenciler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Ayrıca Probleme Dayalı Öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin asit-baz konusundaki düzeltilmiş başarı ortalaması, geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasından daha yüksek çıkmıştır ($\bar{X}_D=56,55$; $\bar{X}_K=42,92$). Bu sonuçlara göre, asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesinde, probleme dayalı öğrenmenin geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Yani uygulamalar boyunca öğrencilerin, öğrenme ortamında aktif ve dinamik bir duruma gelmeleri, gruplar halinde birbirleriyle etkileşerek çalışma olanağına sahip olmaları onların anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeleri için etkili olmuştur. Çalışmadan elde edilen bu sonuç, probleme dayalı öğrenme etkinliğinin incelendiği diğer çalışmaların sonuçları ile de uyum içerisindedir (Açıkyıldız, 2004; Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Bayrak, 2007; Bilgin, Şenocak ve Sözbilir, 2009; Diggs, 1997; Greening, 1998; Hodges, 2008; İnel, 2009; Mathew, 2008; Selçuk, 2010; Şenocak, 2005; Taşoğlu, 2009; Tavukcu, 2006; Tosun, 2010; Wesolowski, 2008; Wong ve Day, 2009 ve Ying, 2003).

Yapılan çalışmada PDÖ'nün cinsiyetler açısından akademik başarıya etkisine de bakılmıştır. Akademik başarıları açısından deney grubunun ön testleri kontrol altına alınarak ANCOVA testi yapılmıştır. Buna göre cinsiyetin öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($F = 2,781$; $p>0,05$).

Asit-baz günlük hayatın her aşamasında karşılaşılan gıda, tekstil ve temizlik vb. gibi yerlerde oldukça sık kullanılmasına rağmen öğrenciler tarafından öğrenilmesi oldukça güç olan bir konudur. Anlaşılma zorluğu yaşanmasının sebebi de bu konudaki kavramların oldukça soyut içerikli olmasından kaynaklanmaktadır. Soyutluk derecesi yüksek olan kavramların daha somut hale getirilmesi öğrencilerin bu kavramları anlamalarını kolaylaştıracağı yapılan araştırmalarda vurgulanmaktadır (Doğar, 2005). Bu nedenle, kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin, problem durumlarında kullanılan bilimsel bilgilerle, öğrencilerin mevcut bilgileri arasındaki uyumsuzlukların irdelenmesinin deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olmalarının temel nedenleri arasında olduğu düşünülebilir. Literatürde

kavramsal değişime yönelik olarak yapılan araştırmalarda bu durumun kavramsal öğrenmeyi pozitif yönde etkilediği rapor edilmektedir (Pınarbaşı, 2002).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel işlem becerileri yönünden homojen olup olmadığını belirleyebilmek için uygulamanın başlangıcında bilimsel işlem beceri testi her iki gruptaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Yapılan bağımlı örnekler t-testi sonuçlarından deney grubu için öntest ve sontest sonuçları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t_{(37)} = -3,704$; $p < .05$). Bu sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin değişik durumlardaki problemleri çözmede bilimsel işlem becerilerini kullanabilme yeteneklerinin de arttığı ve yeni problemlere sistematik bir yolla yaklaştıkları literatürde rapor edilmektedir (Doğruöz 1988). Ancak kontrol grubundan beklenildiği gibi bilimsel işlem becerileri açısından anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(47)} = -1,505$ $p > 0,05$). Elde edilen bu sonuç PDÖ'nün uygulandığı gruplardaki öğrencilerin bilişsel işlem becerileri yönünden kendilerini geliştirdiklerini ve bu durumun PDÖ için literatürde ortaya koyulan çalışmalar ile benzer sonuçlara götürdüğü görülmektedir (Açıkyıldız, 2004; Tavukçu, 2006 ;Taşoğlu, 2009 ; Şendağ. 2008; Oskay, 2007).

Bilgiyi elde edebilme yolları olarak tanımlanan bir bilim insanının araştırma yaparken izledikleri yollar ışığında bilgiye ulaşma sürecinde kullandıkları bir takım zihinsel beceriler olan bilimsel süreç becerileri gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve verileri toplama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma ve sunma becerilerini içermektedir (Hazır ve Türkmen 2008). PDÖ uygulamalarında ise problemler üzerinden yapılan çalışmalarda ve etkinliklerde problem ile ilgili bilgilerin öğrenilmesi, problemin çözümü için ne kullanılacağına karar verilmesi, deneylerin, gözlemlerin ya da hesaplamaların uygulanması, elde edilen ürünlerin problemin daha iyi anlaşılması için yeterli olup olmadığına karar verilmesi ve bunların tekrarlanarak sonuca ulaşılması önemlidir. Bütün bu uygulamalar, öğrencilerin değişkenleri tanımlayabilme, hipotezleri tanımlama ve anlama, araştırma tanımlama, dizayn etme, verileri yorumlama ve grafik haline getirebilme gibi zihinsel yeteneklerinin gelişmesinde etkili olmuştur.

Yine deney ve kontrol grupları arasında kimyaya karşı tutum açısından farklılığın olup olmadığını test edebilmek için uygulamanın başlangıcında her iki gruba da kimya tutum ölçeği uygulanmış ve elde edilen verilerde bağımsız t-testi öntest sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($t_{(37)}=-0,811$ $p>0,05$). Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine kimya tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır ve gruplar arasında kimya dersine yönelik sontest sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t_{(47)}=2,921$ $p<0,05$). Bu sonuca göre probleme dayalı öğrenme uygulamaları ile kimya dersine karşı tutumda öğrencilerde olumsuz etki tespit edilmiştir. Öğrencilerin probleme dayalı öğrenme ile kimya dersi işlenmesinden başarı ve bilimsel işlem becerileri açısından olumlu yönde sonuç alınmasına rağmen derse karşı tutumlarında olumsuz bir sonuç elde edilmiştir. Öğrencilerin daha önceden PDÖ uygulaması gibi yapılandırmacı bir yaklaşım ile karşılaşmaması, ders için daha çok hocanın aktif olduğu yöntemlere alışık olması bu sonucu doğurmuş olabilir. Bunu öğrenciler ile yapılan mülakatlarda görmek mümkündür. Öğrenciler bu durumu “Daha önce böyle bir çalışmada bulunmayışımız bizi zorladı.”(Ö4-1) ifadesi ile özetlemiştir. Ayrıca öğrenciler için uygulamalar sonrasında verilen ödev etkinliklerinin de onların zamanlarını çok alması, grup çalışmalarının istenildiği kadar yerine getirilmemesi, kaynakların yetersizliği konusunda bu durumları etkilemiş olabilir. PDÖ uygulaması sonucu bu şekilde olumsuz tutumların olduğu çalışmalar literatürde mevcuttur (Cassarino 2006; Koçakoğlu 2008).

Probleme dayalı öğrenmeye özgü ölçekler incelenirken öğrencilerin araştırmalarını raporlaştırma becerilerine ilişkin yapılan doküman analizi ile elde edilen veriler ve problemlerin muhtemel çözümlerine yönelik öğrenci sunumlarından elde edilen veriler hazırlanan ölçeklere göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre öğrencilerin araştırmalarını raporlaştırma becerilerine ilişkin yapılan doküman analizi, araştırmayı raporlaştırma ve kendi kendine öğrenme becerilerinden genel itibariyle orta seviye ve altında puanlar aldıkları görülmektedir. Araştırma raporları ortalaması öğrencilerin zayıf seviye puan aldıklarını göstermiştir. Öğrenci sunumlarından elde edilen verilere göre öğrencilerin ortalamaları orta düzeye yakın bir sunu becerisi elde edilmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin gerek zaman gerek kaynak ve gerekse bu tür uygulama ile ilk kez karşılaşmalarından kaynaklanan sorunların etkisi altında kaldıklarını göstermiştir. Bu durum derse karşı olan tutumlarında olumsuz yönde etkileyen etmenler arasına dahil edilebilir.

Öğrenciler ile probleme dayalı öğrenme uygulaması üzerine yapılan mülakatlar ile çalışmada elde edilen nicel verilere paralel sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre öğrencilerin “asit-baz konusunun probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna büyük çoğunluğunun olumlu cevap vermiştir. Öğrenciler PDÖ’nün varmak istediği öğrenci merkezlik, araştırmaya sevk etme, kalıcılık, kendi kendine öğrenme gibi özelliklerini olumlu bulmuşlardır. Buna karşın bu yöntemi benimsemeyen öğrencilerin varlığı da mevcuttur. Bu öğrencilerde genel olarak geleneksel yöntemlerdeki alışkanlıklarından kurtulamadıkları görülmektedir. Bir öğrencinin “Faydalı olduğunu düşünüyorum. Ama PDÖ yanında bide ders işlenseydi çok iyi olurdu.”(Ö2-1) ifadesi ve diğer öğrencilerin bunu desteklemeleri bu düşüncelerini özetlemektedir. Mülakata katılan öğrencilere süreçte nasıl bir çalışma yaptıklarını, bu süreçte nerelerde zorlandıklarını ya da hangi uygulamaları olumlu bulduklarını sorduğumuzda genel olarak kaynak bulma ve sunu yapma yönünde sıkıntı çektiklerini, buna karşın uygulamanın öğrencileri araştırmaya sevk etmesi ve onları aktif kılması yönünden de olumlu görüşler mevcuttur.

Elde edilen bulgular ışığında, daha sonra yapılacak çalışmalarda araştırmacılar için kaynak olabilecek ve eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinde, özellikle fen eğitimcilerine faydalı olacağı düşünülen bir takım önerilere aşağıda maddeler halinde yer verilmiştir:

1.Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının en önemli uygulamalarından biri olan Fen eğitimi için önemli bir öğretim sağlayan Probleme Dayalı Öğretim ile ilgili uygulamaların özellikle fen alanı ile ilgili öğretmen adayları ile yürütülmesi, bu alandaki öğrenciler için yapılandırmacı yaklaşımlara bir yatkınlık sağlayacaktır. Öğrencilerin bu yaklaşımların gerçekten etkili olduğunun farkına varması ve bunu önemsemesi ise meslek hayatlarına atıldıklarında öğrencilerine geleneksel yöntemlerden çok bu uygulamalar ile ders işlemelerine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle PDÖ yaklaşımı ile yapılan uygulamalar öğretmen yetiştiren, Eğitim Fakültelerinin Fizik, Biyoloji, Kimya ve Matematik gibi diğer bölümlerinde de gerçekleştirilmelidir.

2.PDÖ eğitimin her seviyesinde uygulanabilir bir yöntem olduğundan çeşitli derslerde öğretim seviyelerinde de uygulanmalıdır.

3.PDÖ yaklaşımında öğrenciye konular gerçek hayatla ilgili bir problem olarak sunulduğundan, öğrencilerin ilgisini daha fazla çekmesi beklenmektedir. Ancak bu

çalışmada öğrencilerin yapılandırmacı bir uygulama ile hayatlarında ilk defa karşılaşmaları ve bu sebeple geçmişten gelen belirli alışkanlıklarından ötürü bu uygulamalardan olumsuz sonuçlar alınmıştır. İlk defa bu uygulamaya katılan öğrenciler için düzenli ders çalışmak, gruplar ile işbirliği içinde araştırmalar yapmak ve kendilerinin bizzat aktif olması onlar için olumsuz tutumların oluşmasına neden olmuştur. Bu uygulamalar yapılırken öğrencilerin çok sıkılmaması yapılandırmacılığın ve bu yaklaşımın uygulamalarının önemi hakkında iyi bilgi sahibi olmaları onlar için önemlidir. Bunların yanında özellikle toplumu ilgilendiren, güncel konuların ve problemlerin PDÖ yaklaşımı ile işlenmesi daha faydalı olacaktır.

4.Problem senaryoları hazırlanırken öğrenciyi sıkmayacak, verilen senaryo ile bütünleşmesine olanak sağlayacak ve ilgi çekici olacak gerçek yaşam deneyimlerine yer vermeye çalışılmalıdır.

5.PDÖ uygulamaları yapılırken problem senaryolarını bilgisayar ortamında çeşitli simülasyonlar ve görüntülerle desteklemenin ve bunun gibi yeni teknolojilerin kullanılması öğrenciyi çok sıkmayacak ve onlarda derse karşı olumlu tutum gelişimine yardımcı olacaktır.

6.Öğrencilerin işbirliği içinde çalışmalarını onların problem çözme becerilerini, takım halinde çalışma yeteneklerini ve sosyal öğrenmelerinin artmasına ve gelişmesine yardımcı olmaktadır. Grup çalışmasını destekleyen uygulamalar her bilim dalına ve her eğitim seviyesine uygulanmalıdır.

7.PDÖ uygulamaları ile her ne kadar olumlu sonuçlar ortaya konsada özellikle zaman ve kaynaklar konusunda oldukça zorluk yaşanmaktadır. Bu nedenle PDÖ uygulamalarının yapılabilmesi geniş uygun süreler sağlanmalıdır. Ders öncesi iyi bir hazırlık yapılmalı ve öğrencilerin ulaşabilecekleri kaynaklara göre öğretim düzenlenmelidir.

8.Konuların geniş olması veya ders saatinin yetersizliği durumunda PDÖ uygulamaları bazı düzenlemelerle gerçekleştirilmelidir. Merkezi bir kavram etrafında yalnızca bir problem durumu ile PDÖ uygulaması organize edilebilir. Bu problemin çözümü sırasında öğrenciler kavramlar üzerinde daha geniş çalışmalarını için yönlendirilmelidir. Tüm bunlardan sonra dersin kalan kısımları için geleneksel öğretimin uygulanması konunun bütün halinde öğrenilmesi ve zaman sıkıntısının önüne geçilmesi için tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, B. ve Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38, 401–420.
- Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme* (2.baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkyıldız, M. (2004). *Probleme dayalı öğrenmenin fizikokimya laboratuvarı deneylerinde etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ak, Ş. (2008). *Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin önbilgi düzey ve öğrenme yaklaşımlarının problem çözme becerilerine ilişkin algıları ve güdülenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbal, E. (2009). *Ortaöğretim kimya eğitiminde mol konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akçay, B. (2009). Problem-based learning in science education. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 26-36.
- Akinoğlu, O. ve Tandoğan, R.Ö. (2007). The Effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Albanese, M. A. and Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of the literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68 (1), 52-81.
- Alesandrini, K. and Larson, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. *The Clearing House*, 75, 118-122.
- Alper, A. ve Deryakulu, D. (2008). Web ortamı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(148). 49-63.
- Arı, E. (2008). *Yapılandırıcı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarısı bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırıcı yaklaşımlar, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (22-25 Eylül 1998). *Asit-Baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması*. III. Fen Bilimleri ve

- Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aydın, H. ve Durmuş, S. (2006). Oluşturmacılık. M. Bahar (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretimi* (Birinci Baskı) içinde (s. 60-76), Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Aydın, H. (2007). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ayhan, A. (2004). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmalarının asit-baz kavramlarını anlamaya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Babadoğan, C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretme stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 147-160.
- Bacanlı, H. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Banerjee, A. C. (1991). Misconceptions of students and teachers in chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 13(4), 487-494.
- Barrows, H. and Kelsner, A. (1992). The Tutor's (Teacher's) role in a problem-based learning curriculum. Web: <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/pbl/ubuytutor> adresinden 02 Ağustos 2010'da alınmıştır.
- Barrows, H. (2001). Problem-based learning. Web: <http://www.pbli.org/pbl> adresinden 02 Ağustos 2010'da alınmıştır.
- Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as PBL? *Distance Education*, 23 (1), 119-122.
- Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Bayrak, K.B. ve Bayram, H. (4-8 Şubat 2010). *Effect of computer aided teaching of acid-base subject on the attitude towards science and technology class*. Dünya Eğitim Bilimleri Kongresi sunulan bildiri, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2194-2196.
- Bayram, A. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ben-Arı, M. (2001). Constructivism in computer science education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 20(1), 45-73.
- Benli, E. ve Sarıkaya, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri üzerine probleme dayalı öğrenme ve cinsiyet etkilerinin araştırılması: kazan taşı problemi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 1295-1308.
- Beşer, A., Mete, S. ve Sarı, H.Y. (2004). Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi nasıl olmalı? *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2). 32-38.

- Bıyıklı, C., Onur, A. ve Gedikli, Ü. (2007). *Yönergelerin yapılandırmacı öğrenme-öğretme sürecindeki etkileri*. Eğitimde yeni yönelimler Sempozyumu IV: Yapılandırmacılık ve Öğretmen, Özel Tefvik Fikret Okulları, Ankara.
- Bilgin, İ., Şenocak, E., ve Sözbilir, M. (2009). The effects of problem-based learning instruction on university students' performance of conceptual and quantitative problems in gas concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), 153-164.
- Boud, D. and Feletti, G. I. (1991). *Introduction. The challenge of problem-based learning (first edition)*, s:13, New York: St. Martin's Press.
- Boud, D. and Feletti, G. I., (1997). *What is problem-based learning. The Challenge of Problem-based Learning*. (2nd edition),. 3-4 London: Kogan page.
- Butler, S. M. and Wiebe, E. N. (2003). Designing a technology-based science lesson: student teachers grapple with an authentic problem of practice. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(4), 463-481.
- Chin, C. and Chia, L. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Cırık, İ. (2005). *İlköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersi "güzel yurdumuz Türkiye" ünitesi için sosyo-kültürel oluşturmacı ve geleneksel öğrenme ortamının öğrenenlerin akademik başarılarına, öğrenme kalıcılığına ve görüşlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Çakır, Ö. ve Tekkaya, C. (1999). Problem-based learning and It's application into science education, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 137-144.
- Çetingül, P. İ. ve Geban, Ö. (2005). Kavramsal değişim metodu kullanarak asit-baz konusunun anlaşılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 69-74.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çolak, S. (2005). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-bazlar konusundaki başarılarına, kavramsal değişimine fene karşı tutumlarına yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntemlerinin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dahlgren, M.A., Castensson, R. and Dahlgren, L.O. (1998). PBL from the teachers' perspective, conceptions of the tutor's role within problem based learning. *Higher Education*, 36, 437-44.
- Dahlgren, M.A. and Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning questions: structure and function of problem based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282.
- Damlapınar, G. (2008). *İlköğretim 1.kademe öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Davis, M. H. ve Harden, R. M. (1999). Problem-based learning: A practical guide. *Medical Teacher*, 20(2), 317-322.

- Dede, Y. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1) 117-132.
- Delenoy, D. B. (2011). *Understanding teacher perceptions in a professional development program for a middle grade science*. Unpublished Doctor Dissertation, Walden University, United State.
- Demircioğlu, G. (2003). *Lise 2 asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2004). Asit ve baz kavramları üzerine bir araştırma çerçevesinde kimyada karşılaşılan kavram yanlışları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(1), 57-80.
- Demircioğlu, G., Ayas, A. ve Demircioğlu, G. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 36-51.
- Demirel, Ö. (2003). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (5. basım), Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde PDÖ'nin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2006). *9.Kalkınma planı (2007-2013)*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Dobbs, V. (2008). *Comparing student achievement in the problem-based learning classroom and traditional teaching methods classroom*. Unpublished Doctor Dissertation, Walden University. United State.
- Doğar, Ç. (2005). *Elektrokimya konusundaki kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2). 103-115.
- Duch, B. J. (2001). The power of problem based learning. In Duch, B. J., Groh, S.F. and Allen, D.E. (Eds.). Stylus Publishing, sterling, Virginia.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl Bir Fen Eğitimi İstiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 83/84, 38-40.
- Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem based learning. *College Teaching*, 48(2), 55-60.
- Ekinci, N. (2005). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel. (Ed.). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (1.baskı) içinde (s. 93-109). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Erdem, E. (2005). Probleme dayalı öğrenme. Ö. Demirel. (Ed.). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (1.baskı) içinde (s. 81-91). Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Ernest, P. (1995). The one and the many. In Steffe and J. Gale. (Eds). *Constructivism in Education*. (pp.459- 486). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Fer, S. ve Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Kültür.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. and Rosenthal, H. (1992). The Effects of problem based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4),195-200.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.
- Glassersfeld, E. (1995). A Constructivist approach to teaching. In L. P. Steffe ve E. J. Gale. (Eds.). *Constructivism in Education*. (pp.3-15). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Gorski, B. (2008). *The Nature and effectiveness of problem-based learning as perceived by teachers and students in high school social studies classes*. Unpublished Doctor Dissertation, Walden University, United Stated.
- Greening, T. (1998). Scaffolding for success in PBL, *Medical Education Online*, 3(4), 1-15, Web:<http://www.med-ed-online.org/f0000012.htm> adresinden 10 Temmuz 2010 tarihinde alınmıştır.
- Gültekin, M., Karadağ, R. ve Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 7(2), 503-528.
- Günhan, B. ve Başer, N. (2006). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Dergisi*. 7(2), 451-482.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hançer, H. (2006). Fen ve teknoloji öğretimi. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Ed.). (1. Baskı) içinde (s.33-58). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Hand, B. and Treagust, D.F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hanley, S. (2005). On constructivism, maryland collaborative for teacher preparation, The Universty of Maryland at College Park, Web: www.inform.umd.edu/UMS+State/UMD adresinden 10 Temmuz 2010 tarihinde alınmıştır.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26, 81-96
- Hein, G. E. (1991, October). *Constructivist learning theory*. Paper presented at the International Committee of Museum Educators Conference, Jerusalem, Israel.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.

- Hodges, K., 2008. *A Study of problem-based learning content acquisition and academic achievement in career and technical education courses at the middle-school level*. Doctor of Philosophy, Capella University, United States.
- Hoşgörür, V. (2002). Sınıf yönetiminde yapısalci yaklaşım. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(9), 73-78.
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Kadayıfçı, H. (2001). *Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi ve yapılandırıcı yaklaşımın yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde PDÖ yaklaşımı. *Hacettepe Üniversite Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karakuş, U. (2006). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler derslerinde uygulanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2)163-176.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, B. G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Kıyıcı, F. B. (2008), *Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç, G. ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Koçakoğlu, M. (2008). *Probleme dayalı öğrenme ve motivasyon stillerinin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutum ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kolomuç, A. (2009). *11. Sınıf "kimyasal reaksiyonların hızları" ünitesinin 5e modeline göre animasyon destekli öğretimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Korkmaz, H. ve Çakmakçı, G. (2006). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. M. Bahar (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretimi* (Birinci Baskı) içinde (s. 60-76), Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Krynock, D. and Robb, L. (1999). Problem solved: how to coach cognition. *Educational Leadership*, 57(3), 29-32.
- Lin, J.W. and Chiu, M.H. (2011). Exploring the characteristics and diverse sources of students' mental models of acids and bases. *International Journal of Science Education*. 29(6),771–803.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-Based Inquiry*. New York: Pearson Education.
- Massa, N.M. (2008). Problem-based learning (PBL) a real-world antidote to the standards and testing regime. *The New England Journal of Higher Education*, 22(4), 19-20.
- Mathew, E. (2008). Learning physics: a comparative analysis between instructional design methods. Unpublished Doctor Dissertation, Capella University, United Stated.
- Milne, C. and Taylor. P. C. (1995). Metaphors as global markers for teachers beliefs about the nature of science. *Research in Science Education*, 25, 39-49.
- Nakipoğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi. Özel Sayı, 11*, 271-280.
- Nakipoğlu, C. (2001). "Maddenin yapısı" ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 131-143.
- Nakhleh, M. B. (1992). Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), 191-196.
- Nakhleh, M. B. and Krajcik, J. S. (1994). The effect of level of information as presented by different technologies on students' understanding of acid, base and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1077-1096.
- Naylor, S. and Keogh, B. (1999). Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10, 93-106.
- Norman, G. R. and Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine*, 67, 557-565.
- Oskay, O. (2007). *Kimya eğitiminde teknoloji destekli, probleme dayalı öğrenme etkinlikleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özden, Y. ve Şimşek, H. (1998). Davranışçılıktan oluşturmacılığa: "öğrenme" paradigmasının dönüşümü ve Türk eğitimi. *Bilgi ve Toplum*, 1, 71-82.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme* (7. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Özgen, K. ve Pesen, C. (2008). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 69-83.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Pease, M. A. (2010). Experimental investigation of the effectiveness of problem-based learning. Unpublished Doctor Dissertation, Columbia University, Columbia.
- Pektaş, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perry, V. R. and Richardson, C. P. (2001, October). The New Mexico tech master of science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning. Paper presented at the 31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Reno, Nevada.
- Peterson, R. F. ve Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Pınarbaşı, T. (2002). *Çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pundak, D. and Rozner, S. (2008). Empowering engineering college staff to adopt active learning methods. *Journal Science Education Technology*, 17(2), 152-162.
- Ross, B. and Munby, H. (2011). Concept mapping and misconceptions: a study of high school students' understandings of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-23.
- Saban, A. (2005). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. (4. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sağır, Ş. U., Çelik, A. Y. ve Armağan, F. Ö. (2009). Metalik aktiflik konusunun öğretimine probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 283-293.
- Saka, A. Z. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde problem çözme ve probleme dayalı öğrenme (PDÖ). Ö. Taşkın, (ed.). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (1. Baskı) içinde (s. 149-202). Ankara: Pegem Akademi.
- Saltık, A. (2003). *Lise 3. sınıftaki öğrencilerin asit bazlar konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi nedenleri ve giderilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Savaş, B. (2006). *İlköğretim 4. sınıfta bütünleştirilmiş ünite ve yapılandırmacı ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin öğrenme düzeylerine, öğrenmeye karşı tutumlarına, akademik özgüvenlerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Savery, J. R. and Duffy, T. M. (1995), Problem Based Learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5) 31-38.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9–20.
- Schmidt, H. G. (1983). Problem based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17(1), 11-16.
- Schunk, H. D. (2009). *Öğrenme teorileri-Eğitimsel bir bakışla*. (Çev. M. Şahin). Ankara: Nobel Yayınları.
- Selçuk, G. S. (2010). The Effects of problem-based learning on pre-service teachers' achievement, approaches and attitudes towards learning physics. *International Journal of the Physical Sciences*, 5(6), 711-722.
- Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve Öğrenme* (8. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. (10. Basım). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serin, G. (2009). The effect of problem based learning instruction on 7th Grade students' science achievement, attitude toward Science and scientific process skills. Yayımlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Simons, K. D. and Klein, J. D. (2006). The Impact of scaffolding and student achievement levels in a problem-based learning environment. *Instructional Science*, 35, 41-72.
- Sims, M. G. (2008). Efficacy of problem-based learning in promotion of critical thinking in online graduate courses. Unpublished Doctor Dissertation, Capella University, United States.
- Slavin, R. E. (1994). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71–82.
- Stepien, W. J. and Gallagher, S. A. (1993). Problem-based Learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(7), 25-28.
- Stepien, W.J. and Gallagher, S.A. (1995). Problem-Based Learning for traditional and interdisciplinary classrooms. *Journal for The Education of The Gifted*, 4, 338–345.
- Sulaiman, F. (2010). Students' perceptions of implementing problem-based learning in a physics course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 355–362.
- Sutherland, P. (1999). The application of piagetian and neo-piagetian ideas to further and higher education. *International Journal of Lifelong Education*, 18(4), 286-94.
- Şahin, M. (2010). Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual

- understanding of newtonian mechanics. *Journal Science Education Technology*, 19, 266–275.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*. 74-75, 49-52.
- Şems, D. (2006). *Lise 1 Biyoloji dersi canlıların temel bileşenleri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şenocak, E. (2005). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, N. (2004). Yapılandırıcı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 115-139.
- Tandoğan, R. Ö. (2006). *Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tarhan, L., Kayali, H. A., Urek, R.Ö. ve Acar, B. (2008). Problem-based learning in 9th grade chemistry class: Intermolecular forces. *Research Science Education*. 38, 285–300.
- Taşoğlu, A.K. (2009). *Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Taşoğlu, A.K. ve Bakaç, M. (2011). Probleme Dayalı Öğrenme: Radyoaktivite örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy*. 6(1). 1233-1241.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, E. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının termodinamiğin 1.Kanununu anlamaya etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tavukçu, K. (2006). Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Tezcan, M. (2002). *Postmodern ve küresel toplumda eğitim*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Torp, L. and Sage, S. (2002). Problems as possibilities: problem-based learning for k-16 education. Alexandria. VA: Association for Supervision Development Curriculum Development.
- Tosun, C. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin çözümler ve fiziksel özellikleri konusunun anlaşılmasına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Turan, S. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin tutumlar öğrenme becerileri ve başarı arasındaki ilişkiler. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Türk, E. (1999). *Türk eğitim sistemi*. (1. Basım) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen-teknoloji okuryazarlığı. M. Bahar (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretimi* (Birinci Baskı) içinde (s. 31-58), Ankara: PegemA Yayınları.
- Uden, L. and Beaumont, C. (2006). *Technology and problem-based learning*. Hershey PA: Information Science Publishing.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London and Washington: The Falmer Press.
- Wesolowski, M. (2008). *Facilitating problem-based learning in an online biology laboratory course*. Unpublished Doctor Dissertation, University of Delaware, United States.
- Williams, D. P., Woodward J. R., Symons, S. L. and Davies D. L. (2009). A Tiny adventure: the introduction of problem based learning in an undergraduate chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*. 11,33-42.
- Wong, K. K. H. and Day, J. R. (2009). A Comparative study of problem-based and lecture-based learning in junior secondary school science. *Research Science Education*, 39, 625-642.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1-2), 68-75.
- Yavuz, S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yeşilyaprak, B. (2010). *Eğitim psikolojisi gelişim öğrenme öğretim*. Ankara: PegemA yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmazoğlu, C. (2004). *Kavram haritası destekli benzetim yöntemi ile öğretimin öğrencilerin asit baz konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ying, Y. (2003). Using problem-based teaching and problem-based learning to improve the teaching of electrochemistry. *The China Papers*, 42-47.
- Yurdakul, B. (2005). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel. (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler* (1.baskı) içinde (s. 39-65). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Yurtluk, M. (2005). Proje tabanlı öğrenme. Ö. Demirel. (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler* (1.baskı) içinde (s. 67-79). Ankara: PegemA Yayıncılık.

EKLER

EK 1

ASİT BAZ KONUSU KAVRAM TESTİ

Öğrencinin Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Aşağıda 1–24 arasındaki çoktan seçmeli soruları, testin sonunda bulunan cevap kâğıdına kodlayınız. 24–30. Soruların cevabını altına yazınız.

Soru 1) Aşağıdakilerden hangisi kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltilerinin her ikisi içinde yanlıştır?

- A) Çözeltilerinde H^+ ve OH^- iyonları bulunur.
- B) İyi elektrolittirler.
- C) Turnusol kağıdına etki ederler.
- D) Suda az iyonlaşırlar.
- E) Amfoter metallerle H_2 gazı oluştururlar.

Soru 2) Asit ve bazların tanımıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Arrhenius tanımına göre nötr çözeltinin OH^- iyonu derişimini artıran madde bazdır.
- B) Lowry – Bronsted tanımına göre H^+ iyonu veren madde asittir.
- C) Lewis asit baz tanımına göre elektron çifti veren madde asittir.
- D) Arrhenius tanımına göre sulu çözeltilerde iyonlaşarak H^+ iyonu oluşturan maddelere asittir.
- E) Aralarında H^+ iyonu kadar fark olan asit-baz çiftine konjuge asit baz çifti denir.

Soru 3) Bir beherdeki NaOH çözeltisine azar azar bir HCl çözeltisi eklendiğinde aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi kesindir?

- A) Oluşan çözeltinin nötr olması
- B) pH değerinin artması
- C) Oluşan çözeltinin elektrik akımını iyi iletmemesi
- D) pH değerinin 7 den büyük olması
- E) pOH değerinin artması

Soru 4) Aşağıdakilerden hangisinde sulu asit bazların özellikleri doğru olarak verilmiştir?

- A) Sulu asit çözeltilerinde sadece H^+ iyonu mevcuttur.
- B) Sulu baz çözeltisinde H^+ iyonu bulunmaz.
- C) Sulu çözeltileri % 100' e yakın oranda iyonlaşan asitler kuvvetli asitlerdir.
- D) Sulu çözeltilerde H^+ iyonu konsantrasyonunu artıran maddeler bazdır.
- E) Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu OH^- iyonuna göre fazla ise bu madde baziktir.

Soru 5) Aşağıdaki ifadelerden hangisi zayıf asitler için doğru zayıf bazlar için yanlıştır?

- A) Turnusol kağıdına etki ederler.
- B) Suda az iyonlaşırlar.
- C) Elektrik akımını az iletirler.
- D) 1A grubu metalleri ile H_2 gazı açığa çıkarırlar.
- E) pH değerleri 7 den büyüktür.

Soru 6) Kuvvetli bir bazın sudaki çözeltisinde OH^- iyonu derişiminin azalması aşağıdakilerden hangisinin ilave edilmesi ile mümkün olmaz?

- A) Sulu HCl
- B) Al metali
- C) Saf su
- D) NH_3 Çözeltisi
- E) Katı NaCl

Soru 7) Aşağıdakilerden hangisi $\text{pOH} < 7$ ifadesi için her zaman doğrudur?

- A) Çözelti zayıf bazdır.
- B) Çözeltide ametal oksit (CO_2 gibi) bulunur.
- C) $\text{pOH} > \text{pH}$
- D) Çözelti $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ şeklindedir.
- E) Çözelti tuzdur.

Soru 8) Aşağıdakilerden hangisi asitler için doğru ifade edilmiştir?

- A) Yanıcı her madde asittir.
- B) Bütün asitler zehirlidir.
- C) Güçlü ve keskin kokan her madde asittir.
- D) Çözeltilerinin tadı ekşidir.
- E) Asidik çözeltiler bazlara göre daha tehlikelidir.

Soru 9) Asit baz tanımları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) H^+ iyonu içeren maddeler asit OH^- iyonu içeren maddeler bazdır.
- B) Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu derişimi OH^- iyonu derişiminden fazla ise asittir.
- C) NaOH çözeltisinde hiç H^+ iyonu bulunmaz.
- D) Asidin kuvvetliliği artıkça iletkenliği azalır.
- E) Zayıf asitlerde suda %100 e yakın iyonlaşabilir.

Soru 10) 25 °C de bulunan NaOH çözeltisi için;

- I. $pOH < 7$ dir,
- II. $pH > 7$ dir,
- III. $[H^+] > 10^{-7}$ M.

İfadelerinden hangisi doğrudur?

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

Soru 11) Aşağıda verilen asit ve bazların kuvvetlerinin karşılaştırılmasında hangisi yanlış olarak verilmiştir.

- A) $HF > HI$
- B) $NaOH > AgOH$
- C) $KOH > NH_3$
- D) $HCOOH > CH_3COOH$
- E) $HNO_3 > HNO_2$

Soru 12) Sulu çözeltilerde ;

- I. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazların reaksiyonları sonucu tuz ve su oluşur.
- II. Bazlar aktif metallere etki ederek H_2 gazı açığa çıkarırlar.
- III. $NaOH$ ve HNO_3 arasındaki reaksiyon sonucu gaz oluşur.

İfadelerinden hangisi doğrudur?

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

Soru 13)

- I. Amonyak çözeltisi
- II. Sirke çözeltisi
- III. Limon suyu
- IV. Sabunlu su

Yukarıda bazı çözeltiler verilmiştir. Bu çözeltilerin her birine kırmızı turnusol kağıdı batırıldığında, turnusol kağıdının rengi ne olur?

	I	II.	III	IV
A)	Mavi	Kırmızı	Kırmızı	Mavi
B)	Kırmızı	Kırmızı	Mavi	Mavi
C)	Kırmızı	Mavi	Mavi	Kırmızı
D)	Mavi	Kırmızı	Mavi	Mavi
E)	Mavi	Mavi	Kırmızı	Kırmızı

Soru 14) Asit ve Bazlar ile ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kuvvetli asitler molekül içi bağları kuvvetli olduğu için suda iyonlarına ayrışmaz.
- B) pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür.
- C) Kuvvetli asitler metalleri eritip yok ederler.
- D) Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazı nötralleşmesi sonucu oluşan tuzun pH' sı 7 den küçüktür.
- E) Tüm nötralleşme reaksiyonları sonucu oluşan tuz çözeltilerinin pH' sı daima 7'dir.

Soru 15) Aşağıda tepkime denklemleri verilen eşit derişimli sulu çözeltilerinden hangisinin pH sı en yüksektir?

- A) $\text{HCl}_{(\text{Suda})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{Suda})} + \text{Cl}^-_{(\text{Suda})}$
- B) $\text{HF}_{(\text{Suda})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{Suda})} + \text{F}^-_{(\text{Suda})}$
- C) $\text{CO}_{2(\text{Suda})} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{Suda})} + \text{HCO}_3^-_{(\text{Suda})}$
- D) $\text{NH}_3_{(\text{Suda})} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(\text{Suda})} + \text{OH}^-_{(\text{Suda})}$
- E) $\text{NaOH}_{(\text{Suda})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{Suda})} + \text{OH}^-_{(\text{Suda})}$

Soru 16) $pOH=4$ olan oda şartlarındaki bir çözeltiye,

- I. Saf su,
- II. NaOH,
- III. HCl çözeltisi.

Hangileri ayrı ayrı ilave edilirse pH 7 olabilir?

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

Soru 17) Aşağıdakilerden hangisi nötrleşme tepkimeleri için doğrudur?

- A) Asit baz tepkimelerinde indikatör olmazsa nötrleşme olmaz.
- B) Tuzların sulu çözeltileri nötrdür.
- C) Nötr çözeltilerde $[H^+]$ ve $[OH^-]$ sıfırdır.
- D) Yağmur suyu nötrdür.
- E) Her eşdeğerlik noktasında çözeltilerde $[H^+]=[OH^-]$ olmayabilir.

Soru 18) Nötrleşme reaksiyonları için aşağıda verilen ifadelerin hangisi doğrudur?

- A) Sadece kuvvetli asit ile kuvvetli baz reaksiyona girerse nötrleşme reaksiyonu gerçekleşir.
- B) Sıcaklık değişimi olmaz.
- C) pH değişimi olmaz.
- D) Asitler nötrleşme ürünleridir.
- E) Oluşan nötrleşme ürününe bir miktar asit yada baz ilavesi ile pH değişir.

Soru 19) Aşağıdaki ifadelerin hangisi ya da hangileri $[H^+]$ ve $[OH^-]$ pH ile ilişkisi için doğrudur?

- I. $[H^+]$ ne kadar büyükse pH değeri o kadar büyük olur.
- II. pH $[H^+]$ iyonu derişiminin sayısal değerini verir.
- III. $[OH^-]$ ne kadar büyükse pH değeri o kadar büyük olur.
- IV. $[H^+] = [OH^-]$ olduğunda pOH=14 olur.

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

Soru 20) Derişik asit çözeltileri ile seyreltik asit çözeltileri arasında ki farklılıkla ilgili olarak, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. Derişik asit seyreltik asit çözeltilisine göre elektriği daha iyi iletir.
- II. Seyreltik asit çözeltilisi daha asidiktir.
- III. Derişik asit çözeltilisi turnusolün rengini daha çok değiştirir.
- IV. Derişik asit çözeltilisi seyreltik asit çözeltilisine göre daha kuvvetlidir.

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

Aşağıdaki çözeltilerin karışımları (21, 22, ve 23 sorular) için son pH' ların değeri ne olur?

Soru 21) Eşit hacim ve derişimde KOH, KCl ve HCl çözeltileri karıştırılırsa,

- A) $pH > 7$
- B) $pH < 7$
- C) $pH = 7$
- D) $1 < pH < 2$
- E) $8 < pH < 10$

Soru 22) Eşit hacim ve derişimde H_2SO_4 , NH_3 çözeltileri karıştırılırsa

- A) $pH > 7$
- B) $pH = 7$
- C) $pH < 7$
- D) $10 < pH < 12$
- E) $8 < pH < 10$

Soru 23) Eşit hacim ve derişimde NaOH, CH_3COOH çözeltileri karıştırılırsa

- A) $pH > 7$
- B) $pH = 7$
- C) $pH < 7$
- D) $6 < pH < 7$
- E) $0 < pH < 1$

Soru 24) Sulu çözeltilerin özellikleri ile ilgili olarak,

- I. $pH = pOH = 7$ ise çözelti nötrdür.
- II. $[H^+] > 10^{-7}$ M ise, $pH > 7$ dir.
- III. $[H^+] > [OH^+]$ ise $pH > 7$ dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Soru 25) Kuvvetli asit ve zayıf asitlerin ortak yönlerini tüm genel özellikleri karşılaştırarak açıklamaya çalışınız?

Soru 26) Arrhenius asit baz tanımı ile Lowry Bronsted asit baz tanımı arasındaki farkı nasıl açıklarsınız?

Soru 27) Aşağıdaki örnek olayları inceleyerek soruları yorumlayınız

1.

--- Polisin biber gazı ile müdahale ettiği göstericiler limonlar ile gözlerini rahatlattı.

---çiğ köftenin ilacı olarak limon gösterilir çünkü içindeki aşırı miktardaki acı yenilmesi rahatsız eder ancak bu acılık limonla azaltılarak daha rahat ve lezzetli bir şekilde çiğ köfte yenebilir.

----arı sokmalarına karşı da karbonatlı ürünler ağrıyı azaltır

Yukarıdaki üç olayda yapılan aslında nedir ve bu durumları nasıl açıklarsınız?

2.

---“midemde aşırı yanma var” dediğimizde herkesin tavsiyesi maden suyu olur. Maden suyu kullanmamızın nedenini nasıl izah edersiniz?

3.

---- Dünyanın bir çok yerinde, özellikle ABD'nin batısında alkali(baz) topraklar denen geniş topraklar vardır. Bu bölgelerde çok az yağmur yağdığı için, çözünebilir tuzlar yağmur suyuna karışarak akıp gitmez ve alkaliler toprakta birikir. Alkali oranı çok yüksek olan topraklarda pek az bitki ve hayvanın yaşama şansı olduğundan, sonunda bu bölgeler çorak alanlara dönüşür. Bu tür kuraklığı önlemek için $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ maddesi kullanılabilir. Sizce bu maddenin kullanılması toprağı nasıl etkiler?

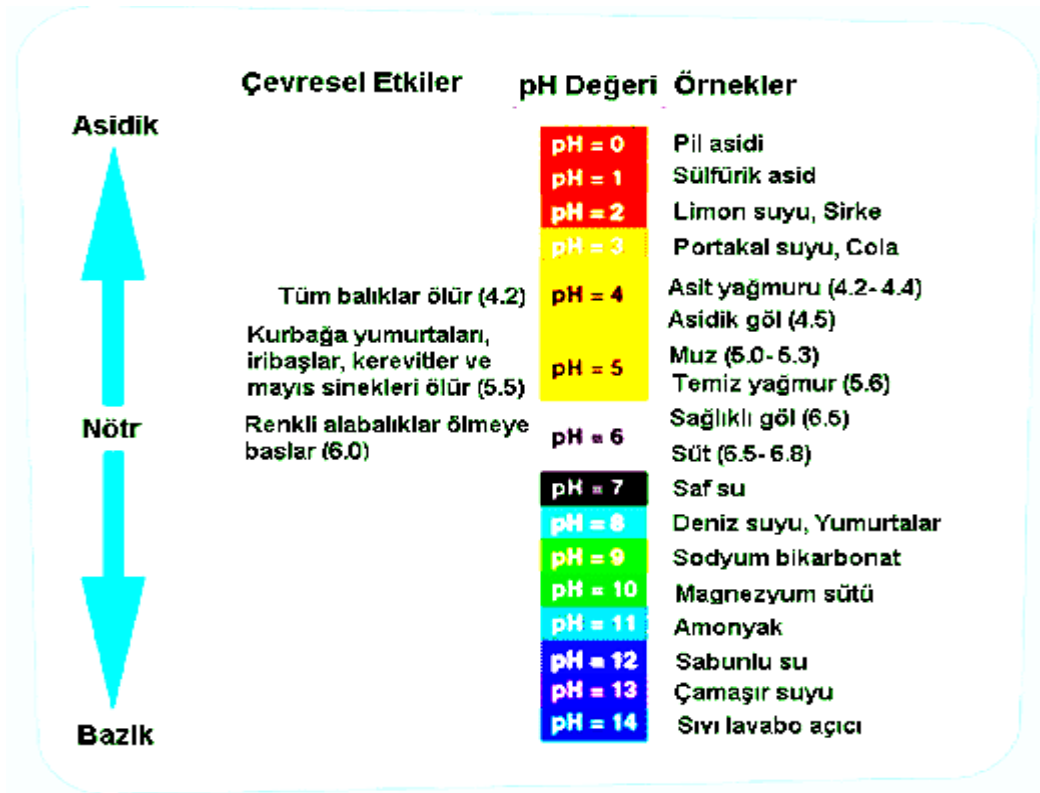
Soru28) Aşağıda verilen maddeleri özelliklerine göre gruplandırarak pH değerlerine göre nasıl maddeleri sıralayınız?(Asit, Baz, Asidik tuz, bazik tuz, nötral tuz gibi).

H_2SO_4 , $NaOH$, NH_3 , $NaCH_3OO$, H_2CO_3 , HCl , KOH , HBr , HI , HF , $NaCl$, KI , NH_4Cl , $CaOH$, HNO_3 , HCN , NH_4NO_3

Soru 29) Basit bir tampon çözeltisi, asetik asit (CH_3COOH) ve tuzu sodyum asetat (CH_3COONa^-) ile hazırlanabilir.

Buna göre aşağıdaki çözeltilerin hangisinin tampon çözelti olabileceğini nasıl izah edebilirsiniz?

- a) KH_2PO_4 / H_3PO_4
- b) $NaClO_4 / HClO_4$
- c) C_5H_5N / C_5H_5NHCl (C_5H_5N : Piridin)



Soru 30) Yukarıda ki çizelgeye göre aşağıdaki sorulara cevap veriniz

Soru: Bir gölün devamlı asit yağmuruna maruz kalması sonucu gölün pH' sı ne olur ve bunun çevresel etkisi nasıldır?

Soru: Toprak asidik midir yoksa bazık midir. Nedenini açıklayınız?

Soru: Sıvı lavabo açıcı saf suya katıldığında pH nasıl değişir ve bunu nasıl açıklarsınız?

Soru: Limon suyu ile çamaşır suyu yeterince karıştırılırsa Nötrleşme meydana gelir mi?

EK 2**BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ:**

Öğrencinin Adı ve Soyadı: _____

Sınıfı: _____

SEVGİLİ ÖĞRENCİLER, bu test özellikle, karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncularının güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedirler. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- a.** Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- b.** Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- c.** Günlük antrenman süresini.
- d.** Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.

b. Her arabanın gittiği mesafe ile.

c. Kullanılan benzin miktarı ile.

d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

a. Arabanın ağırlığı. c. Arabanın rengi.

b. Motorun hacmi. d. a ve b.

4. Ali bey evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar.

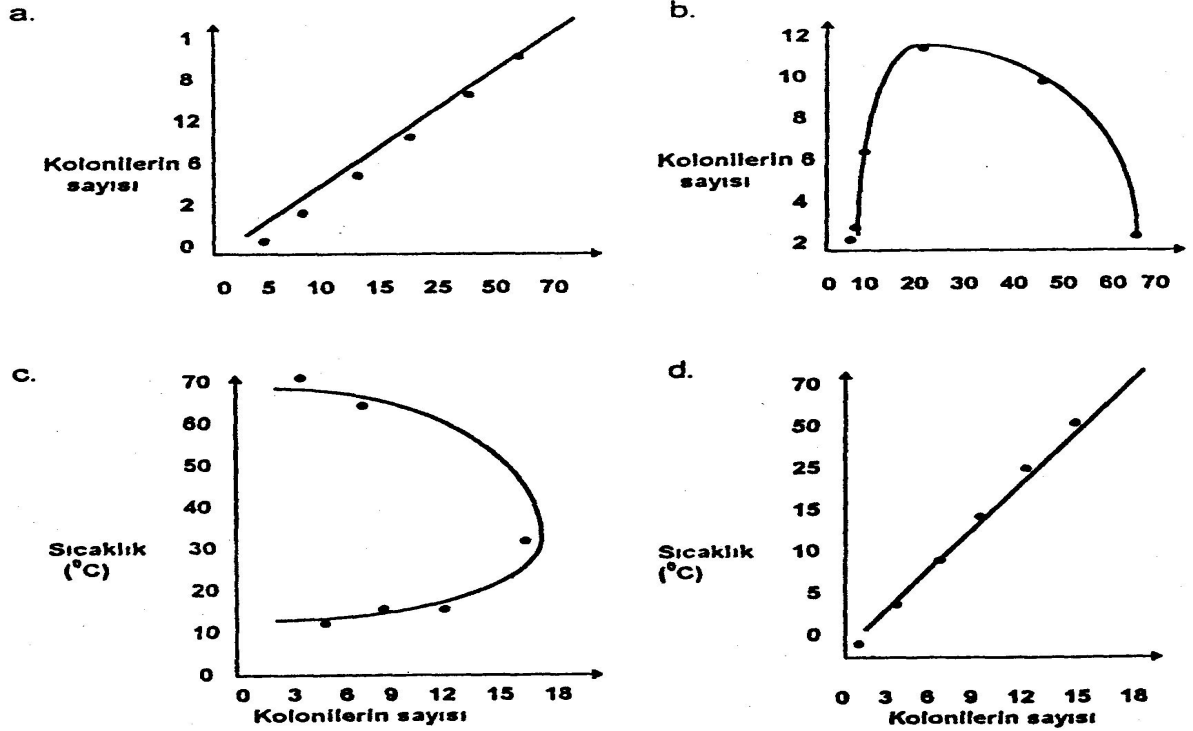
Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

- a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı (C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisi ile sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, kaza sayısı o kadar az olur.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlek takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

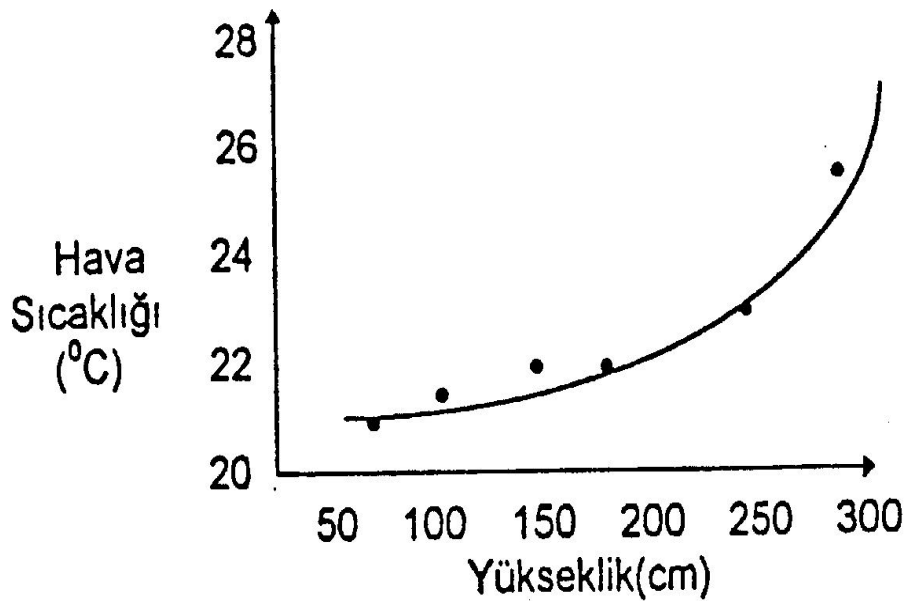
- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.

- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşığıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?

- a. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- b. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- c. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- d. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşığıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

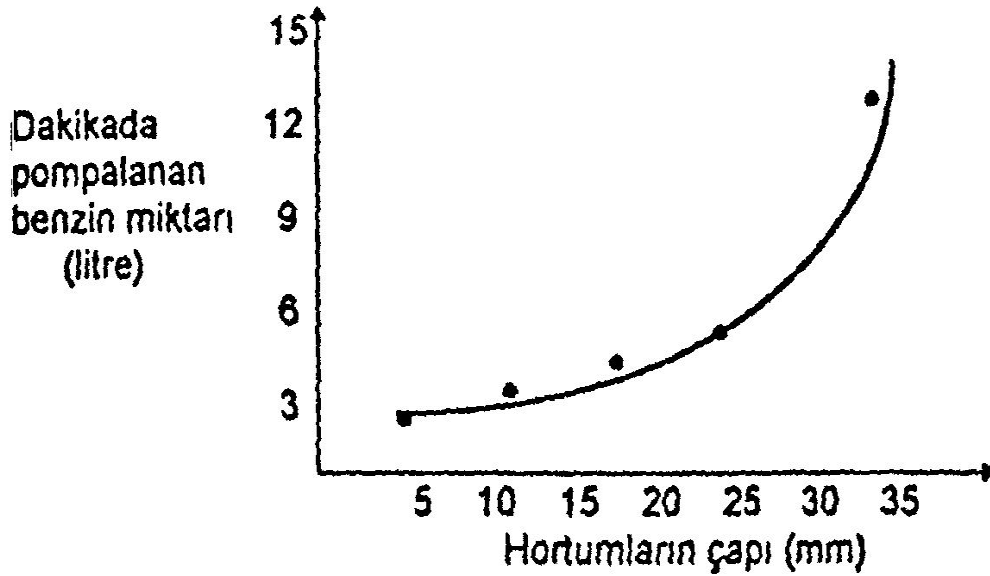


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır. c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar. d. Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçradığını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken bir takım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin araştırmanın 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 ısıtı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00-18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c. Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.
- d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısıtı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- 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. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinesiyle her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınamaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20 nci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerlerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi —Kling adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise —Acar adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, Üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- a. Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- b. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- d. Bitkiler üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

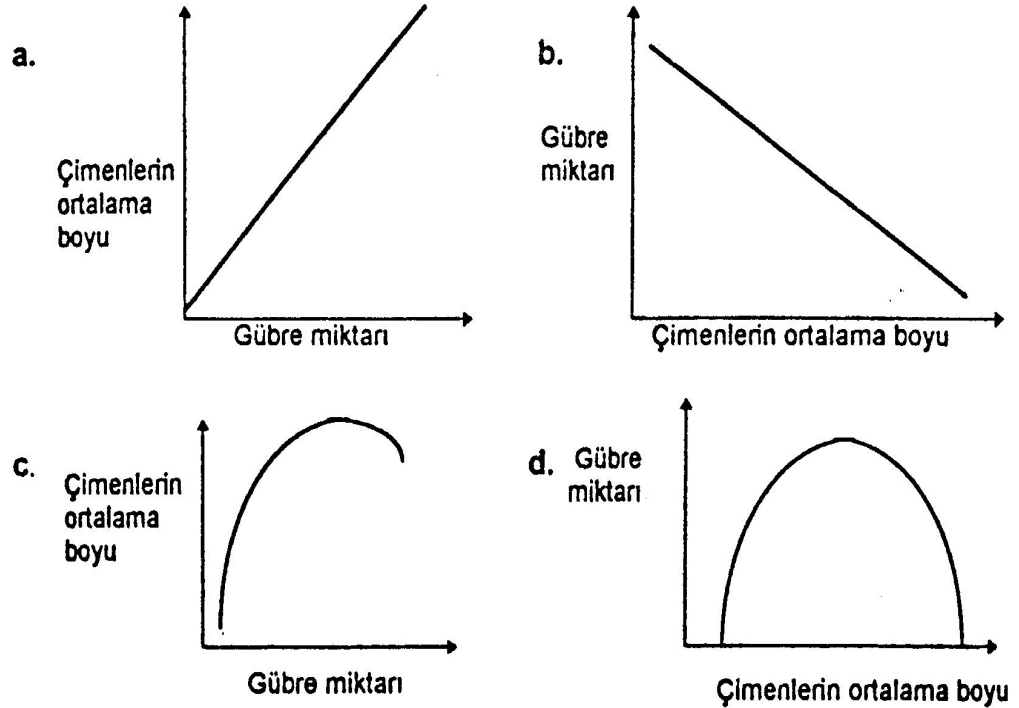
24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini 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.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gübre miktarı	Çimenlerin ortalama boyu (kg) (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



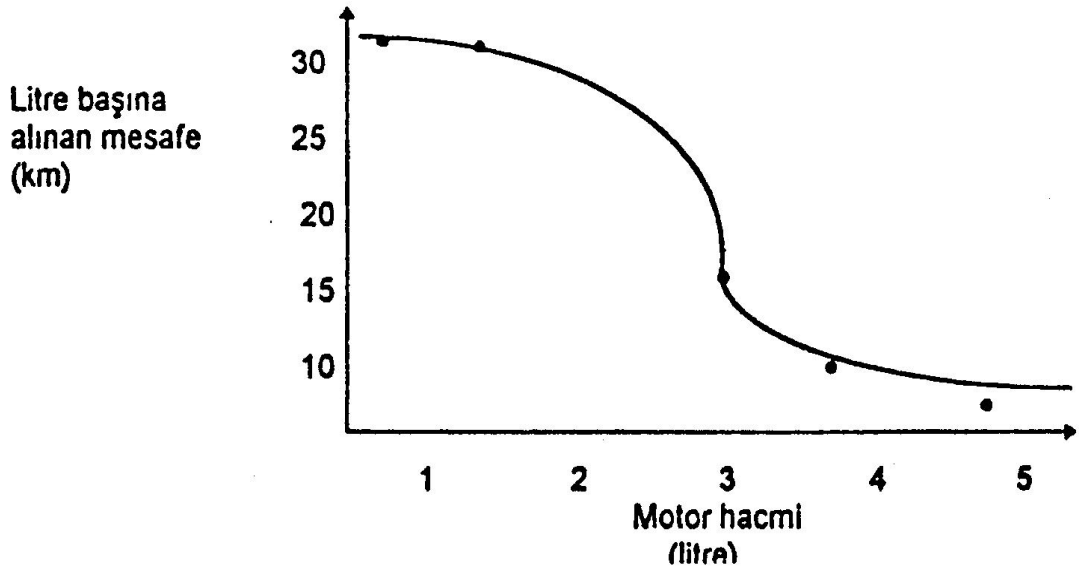
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ölçer.
- Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- Her gün fareleri tartar.
- Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınavabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32 nci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg, ikinciye 10 kg, üçüncüye ise 5 kg çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

33. 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 tanımlanır?

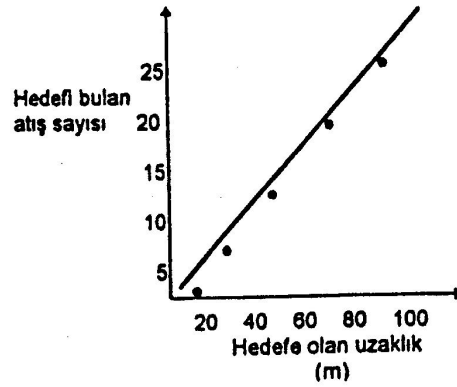
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

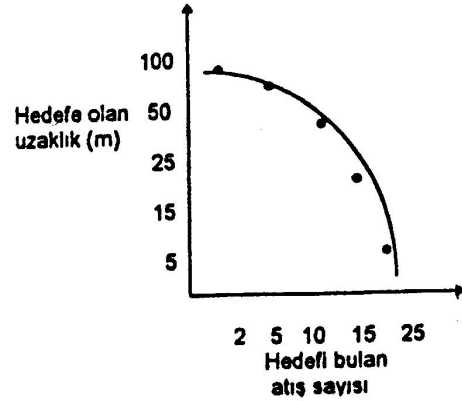
Mesafe (m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

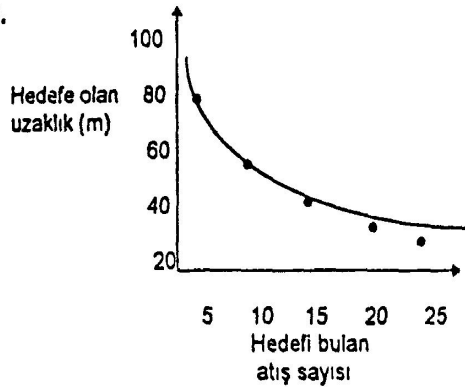
a.



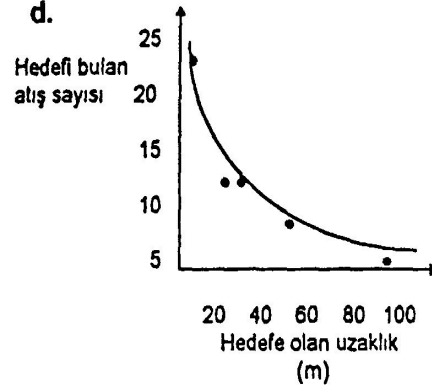
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. 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 etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesini kullanma sıklığı.
- d. a ve c.

EK 3**KİMYA DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ**

Aşağıdaki ölçek sizin kimya dersi ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerin hiç birinin kesin cevabı yoktur. Her cümle ile ilgili düşünce kişilere göre değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar sizin görüşünüzü yansıtmalıdır. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

Cümlelerde belirtilen düşünceye;

Hiç katılmıyorsanız, 1; Kısmen Katılmıyorsanız, 2; Kararsız İseniz, 3; Kısmen Katılıyorsanız, 4; Tamamen katılıyorsanız, 5 seçeneğini (X) işareti ile işaretleyiniz.

		1	2	3	4	5
1.	Kimya dersi beni korkutmuyor.					
2.	Kimya dersi sevdiğim dersler arasındadır.					
3.	Kimya dersi için önceden çalışmayı severim.					
4.	Kimya dersinde öğrendiklerimi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.					
5.	Kimya dersine çalışırken gergin olurum.					
6.	Yeni bir kimya problemine kendimi rahat hissederim.					
7.	Kimya konularını anlamak zaman kaybıdır.					
8.	Kimya dersini çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yoktur.					
9.	Kimya konularını öğrenmek zahmete değer.					
10.	Kimya dersinde karşılaştığım problemleri çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.					
11.	Kimya dersinde bir sorunla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.					
12.	Kimya bazılarının kimya dersinden nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.					
13.	Kimya dersine zorunlu olmasa girmezdim.					
14.	Kimya dersine çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir. gelmez.					
15.	Kimya dersinden iyi notlar alabilirim.					
16.	Kimya dersine çalışırken kaygılı olmam.					
17.	Kimya dersinin konularını başaramayacağımı düşünüyorum.					
18.	Kimya dersinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
19.	Kimya alanında iddialıyım.					
20.	Başkaları ile kimya dersi hakkında konuşmaktan hoşlanırım.					
21.	Kimya dersinden zevk alırım.					
22.	Kimya dersinin adını duymak beni huzursuz eder.					
23.	Başka kimya dersi almak istemiyorum.					
24.	Diğer dersler bana kimya dersinden daha önemli gelir.					
25.	Kimya dersi kafamı karıştırır.					
26.	Kimya dersi sıkıcıdır.					
27.	Kimya dersi en çok korktuğum derslerden birisidir.					
28.	Kimya dersi çalışırken kendimi çaresiz hissederim.					
29.	Kimya dersi benim için ilgi çekici ders değildir.					
30.	Daha fazla kimya dersi alma imkanım olsa alardım.					
31.	Kimya dersi ile ilgili problemleri kendim yapınca ders daha zevkli oluyor.					
32.	Kimya dersi ile ilgili problemleri öğretmen yapınca ders daha zevkli oluyor.					
33.	Kimya dersinden nefret ediyorum.					

EK 4**ASİT YAĞMURLARI**

Ali, Akşam haberlerini izlemek için TV karşısına geçti. Son dakika olarak verilen haber çok ilgisini çekmişti. Haberde; “yağmur yerine asit yağdı az sonra...” alt yazısı geçiyordu. Son dakika haberinde Spiker şöyle diyordu;

--- Sayın seyirciler, 3 günden beri etkili olan yağmur nedeniyle, birçok evin çatısı ve bazı araçlarda bölgesel renk değişmesi meydana geldi.. Yağmurdan etkilenen bölgelerde, uzman ekiplerce çalışmalar yapıldı. Uzmanlar, “bu yağışların asit yağmuru olduğunu, yağışların nehir sularını ve gölleri kirlettiğini, bu yüzden göllerde balık ölümlerinin gerçekleşeceğini ve ormanlık alanlara da büyük zararlar vereceğini bildirdiler”. Bu olayın en önemli sebebi olarak da bölgede bulunan kontrolsüz ve denetimsiz fabrika ve santralleri gösterdiler. Bu bölgede bulunan fabrika ve santrallerin faaliyetlerine acilen ara vermelerini istediler.

Habere şaşırın Ali yağmurun böyle zarar vermesini anlayamamıştı. Fabrika ve santrallerin bu işle bağlantısı ne idi.



Sizece asit yağmurlarının fabrika ve santrallerle olan ilgisi nedir. Sadece bu etkiler yüzünden mi bu olaylar meydana gelir. Bunun oluşmasına neden olan etkenler nelerdir ve nasıl bir etki ile bunu gerçekleştirebilir?

KİREÇ SÖKÜCÜ

Bulunduğu memleketin suyunun aşırı kireçli olması nedeniyle, demliklerin kireçlenmesine engel olamayan filiz piyasada satılan kireç sökücülerden almıştı. Yalnız kireç sökücüyü kullandıktan sonra garip bir şeyin meydana geldiğini gören ve bu duruma şaşırarak filiz başından geçenleri akşam eşi şöyle anlatmıştı.

---Kireç sökücüyü kullanma talimatında yazan şekilde demliğin içine boşaltım. Sonra bir cızırtı sesi geldi ve duman çıkmaya başladı. Biraz bekledikten sonra demliğin temizlendiğini gördüm ve içindeki maddeyi lavaboya döktüm. O anda ne olduysa oldu...Lavaboda taşın kaydığını gördüm ve kötü bir kokunun meydana geldiğini fark ettim. Hemen oraya suyu döktüm ve temizledim. ne olduğunu anlayamadım.



Eşini dinleyen Musa'ya bu olay ilginç gelmişti. Bu madde nasıl böyle bir etki yapar diye düşündü. Kireç sökücünün üzerinde yazılanları okumaya başladı ve uyarılar kısmında "*Kesinlikle maddeyi mermer ve emaye tabanlara dökmeyiniz!*" yazdığını fark etti. Musa hemen maddenin döküldüğü lavaboya baktığında mermerin zarar gördüğünü fark etti ve yapılan hatanın farkına vardı.

Sizce kirece etki eden madde hangi nedenlerden dolayı mermere de aynı etkiyi yapar?

ŞALGAM İÇECEĞİ

Aynı evde kalan 3 kimya bölümü öğrencisi Adana'dan gelen şalgam suyunu yemekle beraber afiyetle içerler. Bulaşık yıkama sırası o gün Murat'tadır. Murat, bardakları temizlemeden önce üzerlerine su dökerek bardakta iz bırakmamak istemektedir. Bardaklara suyu döktüğünde, bardağın dibinde bulunan şalgam suyunun kırmızı olan renginin berraklaştığı ve sonrasında maviye belirgin bir şekilde döndüğünü fark eder. Bu durumu laboratuardaki deneylerde gören Murat olayı arkadaşları ile paylaşır ve onların bu durumu görmelerini ister. Renk değişimini gören arkadaşları ile bu olayın nedenleri hakkında fikir üretmeye başlarlar ve durumu farklı şekillerde tartışırlar.



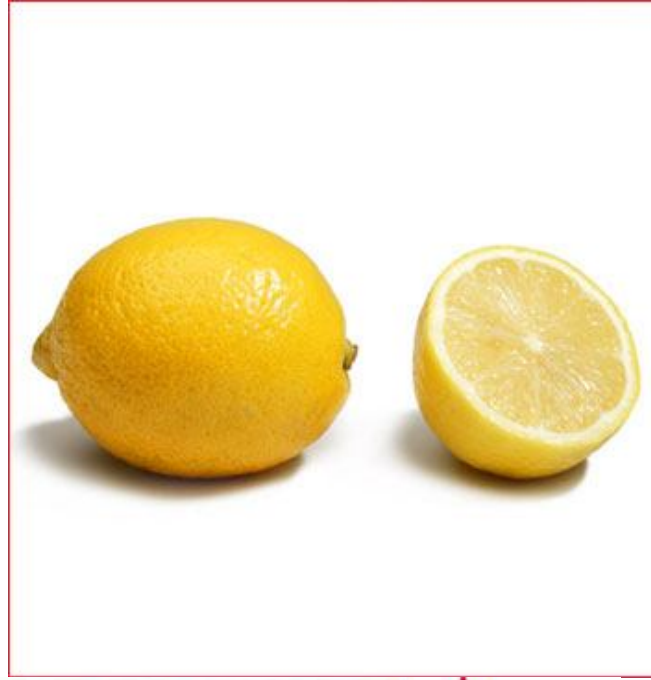
Murat'ın arkadaşı siz olsaydınız bu tartışılan konuların sebebini nasıl açıklardınız ve hangi etkilerle bu durumun değişeceğini düşünürdünüz?

Tartışma sırasında Murat'ın kafasına takılan aşağıdaki sorulara nasıl cevap verirdiniz?

1. Son mavi renkten sonra renk değişimi olur mu?
2. Başka bir etki ile şalgam suyunun rengi değişir mi?

VUCUT SIVILARININ ASİTLİĞİ

Hastalığı sebebiyle kendisine iyi geleceğini düşündüğü için aşırı limon tüketen Mehmet aniden rahatsızlanarak hastaneye kaldırılır. Hastanede doktorun soruları üzerine gribe iyi geleceği düşüncesiyle aşırı limon tükettiğini ifade eder. Doktor aşırı limon tüketmenin kendisine zarar vereceğini söyleyerek bu rahatsızlığın vücuttaki kanın pH'indeki çok küçük değişiklikten meydana geldiğini bildirir. Daha önce böyle bir şey duymadığı için, bu olay Mehmet'te merak uyandırır ve bu durumu araştırmaya başlar. Kaynaklarda *“insan sağlığı ve yaşamı için çok önemli olan hücre sıvıları ve kan içinde pH'nın uygun değerde tutulması enzimlerin fonksiyonlarını gerçekleştirilebilmeleri için hayati önemdedir”* ifadesi yer almaktadır. İnsan kanındaki normal pH değerinde onda birlere varabilecek değişimin şiddetli hastalık ve ölümlere sebep olacağını öğrenir.



Sizde Mehmet'in kimyager arkadaşıınız ve bu durumu size danıştı. Olayın ne olduğunu ve bunu nasıl bir etki ile gerçekleştirdiğini, Mehmet'e nasıl açıklarsınız?

EK 5

Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ÖĞRENCİ EL KİTAPÇIĞI

1. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) nedir?

Değerli öğrenciler, aşağıda PDÖ'nin ne olduğu ve nasıl uygulandığı hakkında bazı bilgiler sunulacaktır. Lütfen dikkatlice okuyunuz.

Öncelikle PDÖ öğretmenin dersi anlattığı öğrencinin ise pasif bir şekilde dinlediği, tek otorite ve uzmanın öğretmen olduğu alışla gelmiş geleneksel bir yöntemlerden farklıdır. Bu yöntemde öğrenciler şunlara dikkat etmelidir.

- Öğrenci aktiftir ve öğretmenin rehberliğinde bir bilim insanı gibi çalışarak ortaya konan problemler için çözüme götürecektir araştırmalar yapar.
- Gerçek dünya problemlerine yakın problem durumları üzerinde birer bilim insanı gibi çalışarak, kavram ve prensipler üzerinde tartışarak öğrendikleri şeylerin analizini yapmak esastır.
- Öğrenciler küçük gruplar halinde ve işbirliği içerisinde çalışırlar.
- Her bir öğrenci öncelikle kendi öğrenmelerinden sorumludurlar. Kendi öğrenmelerini kendileri planlarlar.
- Araştırma boyunca öğrencileri internet, kütüphane, kitap, dergi ve uzman kişiler gibi çeşitli kaynaklara başvurmaları ve bu kaynaklardan tarayarak çözüm yollarına ulaşmaları istenir.
- Öğrencilerin elde ettiği problem ile ilgili çözüm yolları ve ulaşılan bilgiler öğrenci grubunda paylaşılarak bir sonuca ulaşılması istenir.
- Öğrencilerden kendilerini ve grup arkadaşlarını, her bir problem tamamlandığında ve her bir ünite sonunda değerlendirmeleri istenir.

- PDÖ süreci boyunca öğrencilere, gözlem yapabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme, iletişim kurabilme, tahmin edebilme, veri toplama, kaydetme ve yorumlayabilme, değişkenleri belirleme ve kontrol edebilme, tanımlama yapabilme, hipotez oluşturabilme, deney yapabilme ve model oluşturma ve kullanabilme gibi bilimsel süreç becerileri kazandırma amaçlanır.

Bu yöntemde öğretmenin görevi nedir?

PDÖ yaklaşımında öğretmenin rolü, bilinen ve alışlagelmiş geleneksel öğretmen rolünden farklıdır. Öğrenci merkezli olan ve bilgiyi tek otorite olarak öğretmekten çok bilgiye ulaşmak için öğrencinin çaba sarf etmesi gerektiği ve bunun için gerekli olan tutum ve becerilerin kazanılmasını hedefleyen PDÖ’de öğretmene de büyük görevler düşmektedir.

- PDÖ’de öğretmen takım kaptanı gibi hareket eder. Öğrencileri görevlendirir onlara küçük bilgiler verir.
- Öğretmen bilgiyi veren değil grup içerisinde öğrenciler arasında tartışma ortamı sağlayan, teşvik eden ve öğrenciler için uygun öğrenme ortamı ve araçları sağlar.
- Problemin çözümü için yeterli zamanı ve yönlendirmeyi yapar
- Bilgiye ulaşmak için istenilen kaynaklara ulaşma imkânı sağlar. Öğrencilere, problemleri çözmeleri ve düşünmeyi öğrenmeleri için rehberlik eder.
- Grubun belirlenen amaç ve hedef doğrultusunda çalışmasını ve hareket etmesini sağlar.
- Gerektiğinde bazı sorularla grupta tartışma ortamı oluşturmalı bunu yapar iken grubu kontrolüne almamalı ve yönlendirmekten kaçınmalıdır.
- PDÖ uygulanırken grupların oluşturulmasından onların çalışmasına kadar bütün süreçleri takip eder. Öğrencilerin işbirlikçi gruplarda, birbirleri ile sağlıklı iletişim kurabilmelerine yardımcı olur.

- Gruplarda tartışma ortamının kontrolünün öğrencilerde olmasını sağlamalıdır.
- Öğrencilerin konuya yönelmelerini, konu üzerine daha derinlemesine düşünmesini sağlamalıdır.

PDÖ sürecini düzenlenirken nelere dikkat edilmelidir?

PDÖ uygulamasının nasıl yapıldığı aşamalar halinde aşağı da açıklanmıştır.

- Uygulama öncesi gruplar belirlenir ve çalışma şartları düzenlenir.
- Sınıfa ve gruplara PDÖ'ye uygun aynı olan problem durumu sunulur. Problem grupta bir kişi tarafından seslice okunur ve problem durumu ile ilgili önemli noktalar grup üyelerinin ortak çalışması ile not alınır.
- Problem durumu: Grup problem üzerinde tartışır. Problem hakkında bilinenler, bilinmesi gerekenler ve çözüme yönelik hipotezleri çalışma yaprağına not edilmelidir. Tartışma sonrasında bir araştırma planına karar verilir. Görev dağılımı yapıldıktan sonra bireysel olarak çalışma yapmak üzere dağılırlar. Bu aşamada gerekirse öğrenciler ders dışında grup halinde de çalışarak gerekli deney ve gözlemleri beraberce yürütürler.
- Öğrenciler; internet, kütüphane veya ilgili konuda uzman kişilere, araştırma verilerini toplamak üzere başvururlar. Elde edilen veriler bir araya getirilerek grup üyeleri tarafından paylaşılır, düzenlenir ve problemin çözümüne yönelik muhtemel öneriler not edilir. En baştan itibaren yapılanlar bir araştırma raporu halinde düzenlenerek yazılır. Ve sonraki derste bu rapor grup üyeleri tarafından sınıf ortamında sunulur. Grupların sunumları tek tek dinlenir ve gruplar arası tartışılır. En sonunda öğretmen problemin gerçek çözümüne yönelik bilgiler vererek dersi bitirir. Sonraki derste gruplara başka bir problem durumu verilerek yukarıdaki sürecin aynısı tekrar edilir.

EK 6

Araştırmanın Raporlaştırılmasında Aranılan Özellikler	Yeterli düzeyde	Orta düzeyde	Zayıf düzeyde
1. Araştırma raporunun; başlık, özet, giriş, yöntem, bulgular, tartışma ve yorum, kaynakça ve ekler bölümlerinin oluşturulması	3	2	1
2. Problemin tanımının açık ve net bir şekilde yapılması	3	2	1
3. Araştırmanın amacının belirgin bir şekilde ifade edilmesi	3	2	1
4. Araştırmada kullanılan metotların belirtilmesi	3	2	1
5. Elde edilen verilerin uygun bir şekilde analiz edilerek tablo, grafik, vb. ile belirtilmesi	3	2	1
6. Sonuçların net bir şekilde ifade edilmesi ve yorumlanması	3	2	1
7. Kullanılan kaynaklar için referansların kaynakça bölümünde belirtilmesi	3	2	1

EK 7

Araştırma Sonuçlarının Sunumunda Aranılan Özellikler	Yeterli düzeyde	Orta düzeyde	Zayıf düzeyde
1. Sunum yaparken göz teması, ses, mimikler ve görünüme dikkat ederek vücut dilini etkili bir şekilde kullanma	3	2	1
2. Görüşleri belli bir plan ve mantık silsilesi içerisinde sunma	3	2	1
3. Sunumu tablo, grafik vb. yardımıyla görselleştirme	3	2	1
4. Sunum zamanını etkili bir şekilde kullanma	3	2	1
5. Problemi ve probleme bulunan çözümleri net bir şekilde ifade edip açıklama	3	2	1
6. Önerdikleri çözümü destekleyici, etkili ve ikna edici bir özet sunma	3	2	1
7. Dinleyicilerin sorularına açıklayıcı ve kaliteli cevaplar verme	3	2	1
8. Kullanılan kaynaklar için referans verme	3	2	1

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum'da 1981 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1998 yılında Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Bilim Dalında lisans öğrenimine başladı ve 2003 yılında mezun oldu. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalında doktora programına başladı.

2005 yılından beri devlet memuru olarak görev yapmaktadır.