

~~145107~~

145106

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

**LİSE BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇÖZELTİLER
KONUSUNU KAVRAMALARI ÜZERİNE LABORATUAR
DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
SAFİYE TEMEL ASLAN

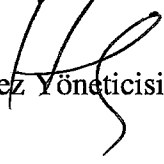
145106

TEZ DANIŞMANI
YRD. DOÇ. DR. HABİBE TEZCAN


ANKARA-2004


Safiye Temel Aslan tarafından hazırlanan LİSE 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇÖZELTİLER KONUSUNU KAVRAMALARI ÜZERİNE LABORATUAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ adlı tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Yrd. Doç. Dr. Habibe TEZCAN


Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Kimya Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Levent AKSU 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Habibe TEZCAN 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali AYDIN 

Üye :

Bu tez, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; lise 1. sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusunu kavramaları üzerine, Geleneksel Öğretim Yöntemi ile Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkilerini karşılaştırmaktır. Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi kendi içinde; günlük yaşamda kullanılan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi ve laboratuvardaki madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi olmak üzere ikiye ayrıldı. Bu durum iki farklı yöntem olarak düşünüldü. Böylece Geleneksel Öğretim Yöntemi, günlük yaşamda kullanılan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi ve laboratuvardaki madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin çözeltiler konusunu kavramada, başarıya olan katkıları karşılaştırıldı.

Araştırma, Ankara'nın Gölbaşı İlçesi'ndeki Dr. Şerafettin Tombuloğlu Lisesi'nde yabancı dil ağırlıklı öğrenim gören üç lise 1. sınıf şubesinde, toplam 76 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirildi. Çalışma, 2003-2004 öğretim yılı 1. yarıyıl döneminde uygulandı. Çalışmanın başlangıcında her üç sınıfa da bilimsel işlem becerilerini ölçmek için, Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT), zihinsel gelişim düzeyleri ile fen ve matematik alanlarındaki yeteneklerini ölçmek için, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (MDYT) ve çözeltiler konusuyla ilgili ön bilgilerini saptamak için Çözeltiler Kavram Testi (ÇKT), ön test olarak uygulandı. Bu testlerin uygulanmasındaki bir başka amaç ise; araştırma kapsamındaki öğrenciler arasında testlerin ölçtükleri nitelikler açısından fark olup olmadığını ve bu niteliklerin çözeltiler konusunu kavramaya katkılarını tespit etmektir.

Çözeltiler konusunun öğretiminde; Geleneksel Öğretim Yönteminin uygulandığı sınıf Kontrol grubu, laboratuvardaki madde ve malzemelerle deneylerin yapıldığı Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin uygulandığı sınıf Deney 1 grubu, günlük yaşamda kullanılan madde ve malzemelerle deneylerin yapıldığı Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin uygulandığı sınıf Deney 2 grubu olarak alındı. ÇKT, çözeltiler konusunun öğretiminden sonra her üç gruba da son test olarak uygulandı.

Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirildi. Araştırmanın hipotezleri; Ancova (Analysis of Covariance) analizi ve t testi kullanılarak test edildi. Sonuçların değerlendirilmesi 0,05 anlamlılık düzeyinde yapıldı. Araştırma sonucunda; Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin kullanıldığı Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin çözeltiler konusu ile ilgili başarılarının, Geleneksel Öğretim Yönteminin kullanıldığı Kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Günlük malzemeler kullanılarak Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin uygulandığı sınıfın başarısı ile laboratuvarda bulunan madde ve malzemeler kullanılarak Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin uygulandığı sınıfın başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Ancak günlük malzemelerden temin edilerek Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin kullanıldığı sınıftaki öğrencilerin, kimya dersine olan tutumlarının; Geleneksel Öğretim Yönteminin ve laboratuvar malzemeleri kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin kullanıldığı sınıflardaki öğrencilere göre daha pozitif olduğu araştırmacı tarafından gözlemlendi. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözeltiler konusunu anlamalarında olumlu etkisi olduğu, bilimsel işlem becerilerinin ve ön bilgilerinin ise etkili olmadığı tespit edildi.

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare the effect of traditional exposition and laboratory supported teaching methods upon the misconception of the high school 9th grade students related to solutions. The laboratory supported teaching method was divided into two categories as the laboratory supported method by the use of the everyday material available in our homes and the laboratory method by the use of the material present in the laboratory. They were regarded as the two different modes of education and the effects of these two different approaches upon the perception and the success of the students related to solutions were separately compared.

The study was carried out on 76 ninth grade students of Dr. Şerafettin Tombuloğlu High school located in Gölbaşı town of Ankara in the first term of 2003 - 2004 academic year. Before the study the students were subjected to Scientific Process Skill Test (SPST) in order to evaluate their scientific process skills, Logical Thinking Capacity Test (LTCT) in order to measure their mental development and their mathematical and scientific capacities and Solutions' Concept test (SCT) in order to determine their prior knowledge about solutions. The purpose of these tests were to determine whether there were any differences in the capacities of the students and whether these differences effect their perception of the concepts related to the solutions.

The students were separated into three classes as the control groups which were taught with the traditional method, experimental group 1 which were taught with the laboratory supported teaching method by the use of the materials present in the laboratory and the experimental group 2 which were taught laboratory supported teaching method by the use of the materials available in their homes. The Solutions' Concept test (SCT) was applied as the final test to all three groups.

The data obtained as a result of this study were evaluated by the use of SPSS (Statistical Package for Social Science) software. The hypothesis of the study was

determined by Ancova (Analysis of Covariance) analysis and t- test. The results were evaluated at 0.05 significance level. The results indicated that the success rates of the experimental groups 1 and 2 students taught with the laboratory supported teaching method were higher than those of the control group taught with the traditional exposition method. There was not a significant difference between the success rate of the experimental groups taught with the use of laboratory material and the material available in their homes. However the worker observed that the students, taught with the everyday materials, developed more positive attitudes towards the chemistry subject than those taught with material present in laboratory. The logical thinking capacities of the students were found to have an positive effect upon their perception of the concepts related to solutions while their scientific process skills and their prior knowledge did not have a significant contribution to it.

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın amacı; kimya eğitiminde yaparak ve yaşayarak öğrenmede yeri olan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin önemini ve etkinliğini ortaya koymaktır. Bu amaçla; kimya müfredat programında yer alan çözeltiler konusu lise 1. sınıf öğrencilerine, günlük çevreden edinilen malzemeler ve laboratuvarında bulunan malzemeler kullanarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemleri ve Geleneksel Öğretim Yöntemi ile karşılaştırmalı olarak öğretildi ve bu üç yöntemin etkileri karşılaştırıldı.

Tez, yedi bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde yer alan girişte, çalışmanın temel amacı ve çalışmada kullanılan yöntemler hakkında bilgi verildi. 2. bölümde teorik bilgi ve kaynak araştırması, 3. bölümde problemler ve hipotezler, 4. bölümde araştırma deseni, 5. bölümde araştırmanın varsayım ve sınırlamaları, 6. bölümde veri analiz ve sonuçları, 7. bölümde tartışma, yorum ve öneriler yer aldı.

Tez çalışmamda ilgisini ve büyük desteğini gördüğüm, kendisiyle çalışma şansına sahip olduğum danışmanım ve değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Habibe TEZCAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Şerafettin Tombuloğlu Lisesi' ndeki çalışmamda değerli yardımlarından yararlandığım kimya öğretmeni Sayın Serap ATEŞ'e ve araştırmamın her aşamasına samimiyetle katkıda bulunan 9A, 9B ve 9C sınıfları öğrencilerine teşekkür ederim.

Ayrıca her zaman yanımda olan ve desteğiyle beni yüreklendiren, istatistiksel hesaplamaları yapmamda ve tezi yazmamda yardımcı olan hayat arkadaşım sevgili eşim Taner ASLAN'a, desteğiyle daima yanımda olan sevgili aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Safiye ASLAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELERCETVELİ.....	ix
TABLolar.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. TEORİK BİLGİ VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
2.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi.....	5
2.1.1. Etkili Kullanım İçin Temel İlkeler.....	8
2.1.2. Geleneksel Öğretim Yönteminin Yararları.....	9
2.1.3. Geleneksel Öğretim Yönteminin Sınırlılıkları.....	9
2.2. Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi.....	10
2.2.1. Laboratuvar Uygulamalarında Amaçlar ve Yaklaşımlar.....	18
2.2.1.1. Laboratuvar Kullanımının Temel Amaçları.....	18
2.2.1.2. Laboratuvar Yaklaşımları.....	20
2.2.1.2.1. Doğrulama (İspat-Tüm. Gel. Yak).....	20
2.2.1.2.2. Tümevarım Yaklaşım.....	21
2.2.1.2.3. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı.....	23
2.2.1.2.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı.....	24
2.2.1.2.5. Buluş Esasına Dayalı Yaklaşım.....	24
2.3. Çözünürlükle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	25
2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Teknikleri.....	28
2.4.1. Çoktan Seçmeli Test Tekniği.....	28
2.4.1. Doğru-Yanlış Testleri.....	29

3. PROBLEMLER VE HİPOTEZLER.....	32
3.1. Problem Cümlesi.....	32
3.2. Alt Problemler.....	32
3.3. Hipotezler.....	33
4. ARAŞTIRMA DESENİ.....	34
4.1. Örneklem.....	36
4.2. Değişkenler.....	41
4.2.1. Bağımsız Değişkenler.....	41
4.2.2. Bağımlı Değişken.....	41
4.3. Kullanılan Ölçüm Araçları.....	41
4.3.1. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT).....	41
4.3.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT).....	42
4.3.3. Çözeltiler Kavram Testi (ÇKT).....	42
4.4. Yöntem.....	44
4.4.1. Kontrol Grubunda Uygulama.....	44
4.4.2. Deney Grubunda Uygulama.....	44
5. ARAŞTIRMANIN VARSAYIM VE SINIRLAMALARI.....	49
5.1. Araştırmanın Varsayımları.....	49
5.2. Araştırmanın Sınırlamaları.....	49
6. VERİ ANALİZ VE SONUÇLARI.....	50
7. TARTIŞMA YORUM VE ÖNERİLER.....	67
7.1. Tartışma ve Yorumlar.....	67
7.2. Öneriler.....	77
8. KAYNAKÇA.....	79
9. EKLER	
EK – 1: Çözeltiler Konusu İle İlgili Ders Föyü.....	87

EK – 2: Deneý Föýleri.....	101
EK – 3: Çözelti Kavram Testi.....	127
EK – 4: Meb Lise 1, 2 Ve 3 Sınıf Kimya Programı	137
EK – 5: Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi.....	148
EK – 6: Bilimsel İşlem Beceri Testi	156
EK – 7: Valilik İzni.....	2 adet



KISALTMALAR VE SİMGELER CETVELİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
\bar{X}	Ortalama Değer
SD	Standart Sapma
df	Serbestlik Derecesi
N	Öğrenci Sayısı
p	Significant
<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
B.İ.B.T.	Bilimsel İşlem Beceri Testi
M.D.Y.T.	Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi
ÇKT-Ö	Öğretimden Önce Uygulanan Çözeltiler Kavram Testi
ÇKT-S	Öğretimden Sonra Uygulanan Çözeltiler Kavram Testi

TABLULARIN ÇİZELGESİ

Sayfa

Tablo 1 : Deneysel Desen.....	35
Tablo 2: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 1 Gruplarının MDYT Puan ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması	37
Tablo 3: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 2 Gruplarının MDYT Puan ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4: Öğretimden Önce Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının MDYT Puan ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	38
Tablo 5: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 1 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	38
Tablo 6: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 2 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	38
Tablo 7: Öğretimden Önce Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	39
Tablo 8: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 1 Gruplarının Çözeltiler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	39
Tablo 9: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 2 Gruplarının Çözeltiler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	39

Tablo 10: Öğretimden Önce Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Çözeltiler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması.....	40
Tablo 11: Deney 1 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ten aldıkları puanlar.....	50
Tablo 12: Deney 2 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ten aldıkları puanlar.....	51
Tablo 13: Kontrol grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ten aldıkları puanlar.....	52
Tablo 14: Deney 1 grubu öğrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar.....	53
Tablo 15: Deney 2 grubu öğrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar.....	54
Tablo 16: Kontrol grubu öğrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar.....	55
Tablo 17: Kontrol ve Deney 1 Grupları İçin MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S Puanları Üzerine Etkisi.....	56
Tablo 18: Kontrol ve Deney 2 Grupları İçin MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S Puanları Üzerine Etkisi.....	56
Tablo 19: Deney 1 ve Deney 2 Grupları İçin MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S Puanları Üzerine Etkisi.....	57
Tablo 20: Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S aldıkları puanların ortalamaların cinsiyete göre dağılımı.....	57
Tablo 21: Kontrol ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S aldıkları puanların ortalamaların cinsiyete göre dağılımı.....	58

Tablo 22: t Testine Göre Deney 1 Ve Deney 2 Gruplarındaki Öğrencilerin Son Testten Aldıkları Puanların Ortalamalarının Cinsiyete Göre Dağılımı.....	58
Tablo 23: Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin öğretimden önce ve sonraki puan ortalamaları.....	60
Tablo 24: Kontrol Grubu, Deney 1 Grubu, Deney 2 Grubunun ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki Doğru ve Yanlış Yüzdeleri.....	61
Tablo 25: Deney 1 ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki Başarılarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 26: Deney 2 ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S Başarılarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 27: Deney 1 ve Deney 2 Grubundaki Öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S Başarılarının Karşılaştırılması.....	63

1. GİRİŞ

Çağımızda bilim ve teknolojinin her alanında büyük bir bilgi patlaması yaşanmaktadır. Bilim adamları bile mevcut bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmekte güçlük çekmektedir. Günümüz insanı, yaşamının çok kısa bir periyodunda bile çok fazla sayıda değişme ve gelişmeye tanık olmaktadır. İnsanların bilim ve teknolojiye bu hızlı gelişmelere ayak uydurup, bunları kendi yararına kullanmaları toplumların geleceği için hayati öneme sahiptir. Bu durum, günümüzde fen eğitimine büyük görevler yüklemektedir. Zira fen; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir.

İnsan yaşadığı doğa içerisinde de sürekli etkileşim halindedir. Karşılaştığı karmaşık olayların nasıl, neden meydana geldiğini sorgular ve içinde yaşadığı doğayı anlamaya çalışır. Doğaya ilişkin bilgilerimizin başlangıcı gözlemlerimizdir. Gözlemlerimizi zihnimizde işleyerek bir takım genellemelere ve sonuçlara varırız. Farkına vararak gözlemlediğimiz olay ve varlıkları, daha önceki gözlem ve genellemelerimizle birleştirmeye ve açıklamaya çalışırız. Önceki ve sonraki gözlemlerimiz ve genellemelerimiz arasında çelişkiler olabilir. Bu durumda gözlemlerimizi tekrar etmeye, başka gözlemler yapmaya ve önceki genellemelerimizin doğruluğunu sorgulayıp bilgilerimizi yeniden yapılandırmaya götürebilir.

Çocuklar yakın çevresindeki varlıkları gözlemleyerek öğrenirler. Çocuk, kendi haline bırakılır, gözlemlerinde yönlendirilmezse yanlış genellemeye ve eksik bilgiye ulaşabilir. Programlı gözlemlerle çocuğun doğru genellemelere ulaşmasını, zihnindeki bilgileri genişletip yapılandırmasını ve böylece daha doğru, hızlı öğrenmesini sağlayabiliriz. Bunu da en programlı şekilde okullarda fen eğitimi ile gerçekleştirmek mümkündür. Çocuklara analitik düşünme gücünü, doğayı anlayıp yorumlamalarını, değişen çevreye uyum sağlamalarını, çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olaylar karşısında objektif düşünme ve doğru karar verme alışkanlıklarını Fen Bilimleri kazandırır.

İçinde yaşadığımız bilgi çağında üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazanılması önem kazanmaktadır. Bunun için bilgilerin kazanılmasında ezberden ziyade kavrayarak öğrenme, sorgulama, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözmeye ön planda olmalıdır.

Chang (1986), bilginin keşfedilmeyi bekleyen bir bütün olmadığından, sürekli devam eden kritik etme, eleştirme ve yaratma süreci olduğundan bahsetmektedir. Böylece sahip olduğumuz bütün bilgilerin geçici olduğuna ve şimdiki bilgilerimizin bireysel olarak oluşturduğumuz bilgi şemalarıyla ve çevreyle etkileşimle değişebileceğine dikkat çekmektedir.

Kimya, gözlem ve deneylerle ispatlanmış gerçeklere dayalı müspet bir bilim dalıdır. Maddenin yapısı, özellikleri ve maddede meydana gelen değişmelerle ilgilenir. Günlük hayatta karşılaşılan birçok soruya cevap arar. Örneğin; çaydanlıkta kaynayan suyun zamanla neden azaldığı, demirin neden paslandığı, yağ ve suyun neden birbirine karışmadığı, çayın içine atılan şekerin neden kaybolduğu şeklindeki birçok sorunun cevabını verir. Öğrenciler bu soruları ve cevaplarını, düzenli ve sistemli bilgiler halinde okulda öğretmenleri yardımıyla öğrenirler. Öğrencinin bir kavramı öğrenebilmesi için şu şartlar gerekir:

1.Öğrenci yeni öğreneceği kavramla ilgili yeterli ön bilgiye sahip olmalıdır.

2.Yeni kavramlar öğrenilirken öğrencinin bazı soyut işlemleri gerçekleştirmesi gerektiğinden, öğrenci olgunluk ve yaşantıyla artan, yeterli mantıksal düşünme yeteneğine sahip olmalıdır.

3.Öğrenci; oluşturulan problemlerdeki değişkenleri tanımlayabilen hipotezler kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemeler tasarlama, grafik çizme, verileri yorumlama becerilerini gerektiren yeterli bilimsel işlem becerisine sahip olmalıdır.

4.Sınıfta ders, öğrencilerin kavramı öğrenmesine yardım edecek etkili bir öğretim yaklaşımıyla işlenmelidir.

Bu konu ile ilgili olarak Canpolat ve Pınarbaşı (2002), öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için kendi bilgilerinin yeniden yapılandırılması yada

şekillendirilmesi süreci içerisinde aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. En aktif katılım da laboratuarda deney yaparak sağlanan katılımdır.

Kimya eğitiminin en önemli özelliği öğrencilere bilimselliğin ne olduğunu öğretmek ve öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmektir. Pekmez (1999)'e göre kimya derslerinde iki türlü anlama olayı vardır:

1. Teorik anlama: Kimya konuları ile ilgili bilinen kanunları, bilimsel gerçekleri ve prensipleri öğrenmek.

2. Yöntemsel anlama: Temel olarak kimya konularındaki teorileri pratiğe aktarmak, bilimsel düşünme yeteneğine sahip olmak şeklinde açıklanabilir. Şöyle ki; 'Saf suya tuz ilave edilirse kaynama noktası nasıl değişir?' sorusuna öğrencinin çözüm bulması istendiğinde, öğrenci maddenin tanecikli yapısını, maddenin tanecikleri arasındaki etkileşimleri ve kaynama noktası ile bağlantısını bilmelidir (teorik anlama). Aynı zamanda, öğrenci bu soruya cevap verebilmek için kaynama noktasını ölçebilecek yeteneğe sahip olmalıdır. Bu ölçümü yaparken neleri göz önünde bulunduracağını bilmelidir (yöntemsel anlama). Bu şekilde yapılacak bir kimya eğitimi anlam kazanacaktır. İfade edilen anlama olayı, öğrencilere belirli bir süreç içerisinde öğretmenler tarafından kazandırılmaktadır. Bu yüzden öğretmenlerin seçeceği öğretim yöntemi büyük önem kazanmaktadır. Zira; bilgi tek başına değil, nasıl kullanılacağı bilindiği zaman değerlidir.

Günümüzde kimya dersleri hala Geleneksel Öğretim Yöntemi kullanılarak sürdürülmektedir. Brophy ve Good (1986)'a göre bu yöntemde, öğretmen eğitim işinin bütün sorumluluğunu üzerine almaktadır. Bu yüzden öğrenci pasif, sadece öğretmen tarafından verilen kavramları almakla yükümlü kişi durumundadır. Oysa öğrencinin verilen bilgiyi bu şekilde doğrudan alması konuyu kavramasını güçleştirmektedir. Geleneksel Öğretim Yönteminde öğretmen sadece sunuş yaparak konuyu aktarmaktadır. Halbuki öğretmen konuyu aktaran değil, öğrencilerin anlamalarında ve tartışarak sonuca varmalarında rehber konumunda olmalıdır. Öğrenme; öğretmen merkezli değil, öğrenci merkezli olmalıdır.

Geleneksel Öğretim Yönteminin bilginin öğrenilmesinde etkin olmayışı, alternatif bir öğretim yöntemi arayışını gerekli kılmıştır. Bu çalışmada, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi alternatif yöntem olarak sunulmuştur. Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminde, öğretmen bilgiyi direkt olarak aktarmaz. Öğrencilerin bilgiyi yaparak ve yaşayarak, gözlemlerinden sonuçlar çıkararak keşfetmelerinde yol gösterir. Çalışmada Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulanırken öğrencilerin hem laboratuvarında bulunan madde ve malzemelerle, hem de günlük hayatta çevreden temin edilen madde ve malzemelerle deney yaparak öğrenmeleri denenmiş ve Geleneksel Öğretim Yöntemi ile başarı açısından kıyaslanmıştır.

Kimya eğitimi alanında yapılan araştırmalar genel olarak, farklı öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkileri, öğrencilerin yanlış kavramaları, müfredat konularının uygun olmayışı yada diğer faktörlerin öğretime etkileri konularını içermektedir.

Bu çalışmada, öğrencilerin çok kolay kavradıklarını zannettikleri ancak konunun inceliklerini tam olarak kavrayamadıkları 'çözümler' konusu seçilmiştir. Bu konu, Geleneksel Öğretim Yöntemi, günlük çevreden temin edilen madde ve malzemelerin kullanıldığı Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi ve laboratuvarında bulunan madde ve malzemelerin kullanıldığı Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemiyle verilerek, bu yöntemlerin etkileri karşılaştırılmıştır.

2. TEORİK BİLGİ VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yaşadığımız bilgi çağında, öğrenilen bilgilerin çokluğu değil, kaliteliliği ve kalıcılığı önem kazanmıştır. Bu yüzden bilgiye ulaşma ve onu işleme yolları araştırma konusu olmuştur. Bu araştırma sonuçlarından bazıları aşağıda verilmiştir.

Chang'a (1986) göre öğrenme, bilginin öğrencinin zihnine doğrudan aktarılması değildir. Öğrenme; öğrencinin aktif, bilginin yapılandırılmasında etkin olduğu süreçtir.

Zarotiadou ve Tsapalis (1999), yaptıkları çalışma sonucunda; öğrenci merkezli metotlarda, öğrenme süreci boyunca öğrencilerin aktif olarak katılımlarının bu metotları üstün kıldığını ve öğrencilerin kimyaya karşı pozitif tutumlar geliştirdiğini açıklamışlardır.

Zarotiadou (1999) yaptığı çalışma sonucunda; öğretmen merkezli metotta öğrencilerin derste pasif kaldıkları için sıkıldıklarını ve kimyaya karşı olumsuz tavır geliştirdiklerini belirtmiştir. Piaget, öğretim sürecinde öğrencilerin aktif olmasının önemini şöyle vurgulamıştır: "Bilişsel gelişme, öğrencilerin aktif katılımlarıyla, objelerle ve olaylarla etkileşimleriyle olur." Hermann'ın buluş yoluyla öğrenme hakkındaki araştırmalarının sonuçları sırasıyla, buluş ve gösteri yoluyla öğrenmenin üstün olduğunu ortaya koymuştur. Schneiner and Renner (1980) 12 hafta boyunca aktif bir metoda karşı, geleneksel düz anlatım metodu ile yaptıkları çalışmalarında, başarı ve genel kavramların kazanılması bakımından aktif metodun üstün olduğunu ifade etmişlerdir (Aktaran: Zarotiadou ve Tsapalis, 1999).

Araştırmanın bu bölümünde; kullanılmış olan Geleneksel Öğretim Yöntemi, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi ve veri toplama teknikleri hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Geleneksel Öğretim Yöntemi

Geleneksel Öğretim Yöntemi; sözlü anlatımın kullanıldığı, öğretmenin konuşmacı ve öğrencilerin bilginin kazanımında pasif olduğu, öğretmen merkezli bir yöntemdir. Burada Geleneksel Öğretim Yöntemi ile; öğretmen merkezli modeller olan Ausubel'in 'sunuş yoluyla öğretme', Hunter'in 'tam öğrenme programı', Stavin'in 'bir dersin basamakları' gibi öğretim stratejileri ile aynı ilkeleri paylaşan doğrudan öğretim modelleri kastedilmektedir.

Öğretmen merkezli olan bu yöntem de öğrenciye sunulacak olan materyaller öğretmen tarafından hazırlanır ve aşama aşama öğrenciye sunulur. Bu sunuş esnasında yine öğretmen aktiftir. Yöntemi, öğretmen şekillendirip yapılandırdığı için ders akademik odaklıdır. Öğrenciye kazandırılacak hedef davranışlar, bu hedeflere ulaştıracak etkinlikler ve etkinlikler için ayrılan süre belirlidir. Öğrencinin ders anındaki durumu gözlenir ve anında dönüt verilerek yönlendirilir. Öğretim hedefleri, öğrencilerin yeteneklerine uygun materyal seçimi ve öğretimin basamakları öğretmenin kontrolünde olmakla birlikte, etkileşim otoriter değildir (Senemoğlu, 1998).

Geleneksel öğretim yöntemi; sözlü, formal ve öğretmen merkezlidir. Öğretmen derste konuşmacı durumundadır. Bu yüzden öğrenciler bilginin kazanımında pasiftir (Zarotiadou ve Tsaparlis, 1999).

Bu yöntemde öğrenme, ezbere ve bilginin tekrarına dayanır. Öğretmenin rolü, ders kitabında yer alan bilgileri anlatmaya, bu bilgileri alıştırmalar yaparak öğrencilerin ezberlemesini sağlamaya ve öğrencilerin neler ezberlediklerini görmek üzere sınavlar yapmaya dayalı otoriter bir roldür (Şen, 2002).

Geleneksel Öğretim Yönteminde çoğunlukla, bilişsel yanı ağır basan davranışların kazandırılmak istendiği görülür. Temel ve basit düzeyde bilişsel davranışlar 'tanıma ve hatırlama' dır. Bireyin bu düzeydeki davranışları göstermesi için, bilgiye kendisinden bir şey eklemesi gerekmez, varolanı veya daha önce karşılaştığını olduğu gibi tekrarlaması yeterlidir. Bu tipik bir 'ezberleme' davranışdır. Burada bilginin öğrenen için anlamlı olup olmadığı kaygısı yoktur.

Böyle bir öğretim yaklaşımında öğrenenin çok şey düşünmesi gerekmez. Kendisine birilerinin bilgi vermesi için oturup beklemesi ve verilen talimatı yerine getirmesi yeterlidir. Öğretmenin rolü de öğrencilerin neyi hatırlamaları gerektiğini anlatmak ve ilerde tekrarlamaları için yol göstermektir (Tezbaşaran, 1997).

Loree (1970), Geleneksel Öğretim Yönteminin Thorndike ve Skinner tarafından ortaya çıkarılan davranışçı görüşlerin ışığında hareket ettiğini, yani öğrencilerin 'uyaran-tepki yoluyla' öğrendiklerini belirtmiştir. Öğretmen, öğrenciye bilgiyi doğrudan nakleder ve öğrenciler çeşitli alıştırma ve egzersizlerle bilgilerini pekiştirirler ve sonucunda doğru cevabı bulanlar ödüllendirilirler. Geleneksel Öğretim Yöntemini kullanan okullarda öğretmenlerin merkezi bir rolünün olduğu görülür. Öğretmenler, buna göre öğretim planlarını uygulayıp geliştirirler ve sınıftaki öğrencilerin kapasiteleri ve ihtiyaçları hakkında kararlar verirler. Öğretmenin etkin olması; dersinde özverili ve özenli olmasından, liderlik vasıflarından, öğretme biçiminden ve disiplininin kaynaklanır.

Bilen (1999)'e göre, doğrudan öğretim modelleri açıklama gerektiren her durumda başarıyla uygulanabilir. Bu modeller, öğrencinin geçmişten günümüze bütün keşfedilenleri tekrar keşfetmesinin beklenilemeyeceğini, ayrıca böyle bir yaklaşımın çok zaman alacağını savunmaktadırlar. Kullanım kolaylığından, bazı alanlarda verim artırıcı niteliğinden ve alışılmış öğretim yaklaşımı olduğundan öğretmenlerin büyük bir kısmı tarafından kullanılmaktadır. Büyükkaragöz ve Çivi (1997)'de, Geleneksel Öğretim Yönteminin her derste az ya da çok kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu yöntemde üç ana bölüm vardır: 1. Öğrencilerin konuya dikkatlerini çekecek bir giriş yapılması; 2. Bilgilerin belirli bir düzen içinde öğretmen tarafından organize bir şekilde sunulması; 3. Konunun, ana noktaları ve birbirleriyle olan bağlantılarını ifade edecek şekilde özetlenmesi (Alcorn ve diğerleri, 1970).

Bu modelde; öğrenciyi öğrenmeye hazırlamak üzere öğrenme konusu üstüne dikkati çekme, ne öğrenileceği ve öğrenilenlerin nerelerde kullanılacağı hakkında

öğrencilere bilgi vermeye yönelik etkinlikler yer alır. Bu etkinliklere örnek olarak; öğretmen tarafından yapılandırılan kavram haritalarının kullanılması, öğrenciler tarafından okul kitaplarının ilgili bölümlerinin çalışılması ve sunulması, öğrenciler tarafından öğretmenin sorularına karşılık verilmesi ve sürekli tekrar yapılması gibi durumlar verilebilir.

Geleneksel Öğretim Yönteminde derse başlamadan önce, bir önceki dersin tekrarı yapılır. Dersin gelişme aşamasında, yeni öğrenme ile ilgili uyarıcı materyaller öğretmen tarafından sunulur. Yani, hedef davranışların kazandırılmasını sağlayacak açıklamalar, örnekler, sorular, demostrasyonlar çeşitli araç gereçlerle sunulur. Öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıkları, sık ve kısa cevaplı sorularla kontrol edilir. Dersin sonuç bölümünde öğrenilenlerin kalıcılığını artırmak için etkinlikler ve kısa aralıklarla dar kapsamlı sınavlar (quiz) yapılır.

Özden (1998), Geleneksel Öğretim Yönteminin etkili kullanımını sağlayacak temel ilkeleri, bu yöntemin yararlarını ve sınırlılıklarını şöyle özetlemiştir:

2.1.1. Etkili Kullanım İçin Temel İlkeler:

Dersin başında öğrencilerin konuya ilgisi çekilmelidir.

İçerik tek tek ve anlamlı bir sıra ile anlatılmalı, anlatma belli bir plana göre yapılmalı ve bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa doğru bir sıra izlenmelidir.

Görsel ve işitsel araçlarla desteklenmeyen anlatımlar kısa tutulmalıdır.

Öğrencilerin anlayabileceği bir dil kullanılmalı, anlatım sade olmalıdır.

Etkileyici bir ses tonu, göz teması, jest ve mimikler öğrencilerin ilgisinin ders boyu sürmesine yardımcı olur.

Sürekli boğazını temizleme veya gözlüğünü düzeltme gibi davranışlar öğrencinin ilgisini dağıtır ve dersi sıkıcı hale getirir.

Not tutmada öğrenciye yardımcı olmak gerekir.

İlgiyi uyanık tutmak için yazı tahtası kullanılmalı, konunun anlatımı uygun görsel ve işitsel araçlarla desteklenmelidir.

Konular öğrenci yaşantısıyla ilişkilendirilerek anlamlı hale getirilmelidir.

Birkaç öğrenciye yönelik konuşmalardan kaçınılmalı, tüm sınıfa yönelik konuşulmalıdır.

2.1.2. Geleneksel Öğretim Yönteminin Yararları

Öğrencileri yeni konuyla tanıştırmada, öğrenilen konuların tekrarında, özetlemede, tüm öğrencilerin ortak sorunu olan konu ve problemleri çözmeye etkili bir yöntemdir.

Öğrencilerin bir konu hakkında organize bilgi almalarını sağlar.

Kısa zamanda çok miktarda bilgi aktarılabilir.

Özet bilgi sunulabilir.

Dinleyerek öğrenmeye yatkın 'işitsel tipler' için en verimli öğrenme yoludur.

Sürpriz bir durumla karşılaşma endişesi olmadığı için öğretmene güven verir.

Sınıfın çok kalabalık olduğu durumlarda etkili bir öğretim metodudur.

Gösteri ve rol alma gibi öğretim metotlarıyla birlikte kullanılabilir.

Kalabalık sınıflarda uygulanması kolay ve ekonomiktir.

2.1.3. Geleneksel Öğretim Yönteminin Sınırlılıkları

Öğrenciler, ders süresince pasif kaldıkları için sıkılabilirler.

Dersi, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alarak hazırlamak ve anlatılanları onların öğrenme ihtiyaçlarına göre düzenlemek zordur.

İyi bir konuşma yeteneği gerektirir.

Konuşmacı bazı tıklere sahipse, öğrencinin dikkati başka yönlere kayabilir.

Çoğunluğun katılımı sağlanamadığında konunun anlaşılıp anlaşılmadığını sınamak zordur.

Bireysel gereksinim ve ilgiler dikkate alınmaz.

Öğrenciler iyi not tutamadıklarında anlatılanları hatırlama güçlüğü zordur.

Öğrencileri ezberciliğe, kalıpcılığa ve hazır alıştırır. Bu nedenle, öğrenciler mantık yürüterek öğrenme ve problem çözme becerisi kazanamazlar.

Bilgiler kalıcı değildir ve transferi (öğrenilenlerin başka yer ve zamanlarda da kullanımı) güçtür.

Bu yöntem tamamen öğretmenin aynısıdır. Öğretmen yeterliyse yöntem başarılı, yetersizse başarısızdır.

2.2. Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi

Beach ve Stone (1988)'a göre kimya deneysel bir bilim dalıdır. Laboratuvarda yaparak yaşayarak yapılan bir öğretim, tüm duyu organlarını kullanma imkanı verir. Sebep sonuç ilişkisini kurma ve yorumlama zorunluluğu nedeni ile, edimsel ve düşünsel becerileri birleştirme olanağı sağlar. Bu yüzden laboratuvarsız kimya, bütünüyle kimya değildir. Eski bir Çin atasözü laboratuvara uygun bir perspektifle şöyle der:

Duyarım ve unutumum

Görürüm ve hatırlarım

Yaparım ve anlarım

Uygulama, kimya için gereklidir. Laboratuvarsız kimya öğretimi; boyasız ve tuvalsiz resim çizmeyi öğretmeye yada kitaptan okuyarak bisiklet sürmeyi öğrenmeye benzer. Laboratuvar kimya dersinin kalbidir. Laboratuvarsız kimya öğretimi yapılırsa, öğrencilerimiz problem çözen robotlar haline gelirler.

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencileri bilimsel olarak okur yazar düzeye getirmektir. Bilimsel okur yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Ayas ve diğerleri, 1997).

Bilim okur yazarlığına yönelik etkili bir eğitim için; her öğrencinin bilim adamlarının doğayı incelerken uyguladıkları yöntemlere benzer yöntemlerin uygulandığı etkinliklere, sıklıkla ve aktif olarak katılmaları gereklidir. Bunun için çok sayıda konu işlemek yerine, uygun konular seçilmelidir. Bu konular üzerinde

öğrencilerin aktif olarak çalışmalarını ve bilimin doğasını anlamalarını sağlayacak, bilimsel süreç becerilerini geliştirecek, ezbere değil anlamaya dayalı bir eğitim süreci uygulanmalıdır. Bu süreç içerisinde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin yeri ve önemi büyüktür (Doymuş ve diğerleri, 2002).

Bir ülkenin kalkınabilmesi ve modern bir sanayi ülkesi olabilmesi için, bilimsel ve teknolojik insan gücüne sahip olması gerekir. Günlük yaşamda teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmek temel fen bilimleri eğitiminin alınmasıyla mümkündür. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik, öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurma ve ortaya çıkan sonuçları yorumlama olanağı sağlamasıdır. Bilim ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde, fen bilimleri eğitimi çok farklı teknik ve yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi de laboratuvar yöntemidir (Orbay ve diğerleri, 2003).

Günlük hayatta karşılaştığımız, kullandığımız ve gözlemlediğimiz bir çok durum, kimya ile ilgilidir. Örneğin; dişlerimizi fırçalamak için kullandığımız diş macunları, duş alınırken kullanılan şampuanlar, temizlikte kullanılan sabunlar, yediklerimiz ve içtiklerimiz içindeki vitaminler, arabalarımızın aküsü, deposundaki akaryakıt, evlerde ısınmak için kullanılan kömür, fueloil, doğal gaz, yiyecek ve içeceklerimizi sakladığımız buzdolapları, serinlemek için kullandığımız klimalar, giydiğimiz elbiseler, paslanmaz çatal, bıçak takımları, porselenler, ateşe dayanıklı camlar ve çöplerimizi dökmek için kullandığımız plastik çöp torbaları, dayanıklı ve hafif malzemedен yapılan gözlük camları, otomobillerde kullanılan hava yastıkları, kışın yollara tuz dökülmesi, arabaların radyatörlerine antifriz konulması, yemek pişirmek için düdüklü tencere kullanılması gibi pek çok durum kimya ile alakalıdır. Bireylerin, örneklerini verdiğimiz bu olayların öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okur yazar olmalarına büyük katkı sağlayacaktır. Eğer öğrenciler kimyadaki bilgilerin soyut olmadığını, aksine kendi yaşantılarıyla direkt bağlantıları olduğunu algıarlarsa, ona karşı ilgi ve tutumları artacağı için bu dersi hissederek öğreneceklerdir (Karagöle, Ceyhun, 2002). Öğrencilerin bu ilişkiyi

kurmalarında Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi etkin bir yoldur. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri, olayları sebep-sonuç ilişkisi içerisinde kavramaları Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin amaçlarındandır. Bu faaliyetler; öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri yaşantılarına aktarmalarında önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Zaten kimya öğretimi, öğrencilerin yaşadıkları hayat, ihtiyaçları ve arzuları ile ilişkili olduğu zaman onların öğrenmeye karşı motivasyonu sağlanabilir.

Akpınar (1999)'a göre deney ve gözlem yapmak en iyi laboratuvar ortamında gerçekleşir. Ayrıca laboratuvarlarda yapılan bilimsel keşifler, daha sonra teknoloji olarak toplumun hizmetine sunulmaktadır. Gelişmiş ülkelerde laboratuvarlara ve dolayısıyla genç nesillerin araştırmacı bir ruhla yetiştirilmesine, özel önem verilmektedir.

Karagöle ve Ceyhun (2002)'a göre, çocuklar günlük yaşantılarından yanlış bilgi edinebilirler. Yanlış bilgilerin gözlem yetersizliğinden, temel bilgi yokluğundan, akıl yürütme hatalarına kadar uzanan çeşitli nedenleri vardır. Fen eğitimindeki genel amaçlardan biri de öğrenciyi yanlış bilgilerden kurtarmaktır. Bu amaçları gerçekleştirmek için etkin bir yol olan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi; öğrenme süreci içerisinde öğrenciye sağduyularının da yanılabilceğini gösterir.

Laboratuvarların kimya öğretiminde özel bir yeri vardır. Laboratuvar, öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye birinci elden veya demonstrasyon (gösteri) yoluyla gösterildiği ortamdır.

Laboratuvar, kimya öğretimine özel bir karakter katar. Öğrencilere ve öğretmenlere diğer öğretim metotlarıyla elde edilmesi zor imkanlar sağlar. Laboratuvarlar, motor becerilerin öğrenilmesini ve geliştirilmesini sağlar. Öğrencilerin bildiği veya öğrenecekleri bir kavramın özelliğini tarif etmelerini ve diğer kavramlarla arasındaki ilişkiyi tecrübe ederek anlamlandırmalarını sağlar. Öğrendiği ve anlamlandırdığı kavrama ait zihninde simgelerin (imajların) oluşmasını sağlar.

Diğer taraftan laboratuvar yöntemi, problem çözme bilişsel stratejilerinin ve öğrenmenin öğretilmesini sağlar. Laboratuvarlar bilimsel metotların uygulandığı ve bu metotları uygularken gereken becerilerin kazandırıldığı bir ortamdır. Laboratuvar sayesinde öğrenciler, bilim adamlarının amaçlarını ve yaptıkları çalışmaları daha iyi anlarlar. Laboratuvar yöntemi, öğretmenin ulaşmak istediği hedeflerden birkaçına birden ulaşmak için imkan sağlar.

Laboratuvar yöntemi, fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, bizzat öğrenciler tarafından deneyler yapılarak öğrenilmesini amaçlar. Aynı zamanda bu yöntemin öğrencilere; mantık yürütme, eleştirel düşünme, ilmi bakış açısı kazandırma başta olmak üzere pek çok yönde olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları, kimya eğitiminin ayrılmaz bir parçası ve odak noktasıdır.

Çepni, Akdeniz ve Ayas (1995), fen bilimlerini, canlı ve cansız varlıkları ve bunlar arasındaki ilişkileri sebep sonuç muhakemesi yaparak ortaya koymaya çalışan disiplinler topluluğu olarak ifade etmişlerdir. Ortaya çıkarılan bu ilişkileri öğrencilere öğretmede çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemler arasında laboratuvarın önemli bir yer tuttuğu bilinen bir gerçektir. Çünkü laboratuvar kullanılmaksızın birçoğu soyut olan fen bilimleri kavramlarını ve fenin özünü öğrencilere kavratmak ve kalıcı alışkanlıklar haline getirmek kolay değildir. Bundan dolayı uluslararası düzeyde fen bilimleri eğitimi literatüründe laboratuvar, eğitim öğretim sürecinde en önemli araçlardan biri olarak kabul edilir. Laboratuvar yöntemi ile öğrenciler somut olaylarla karşılaştırılır. Böylece fen bilgisi eğitiminde hedeflenen öğrencileri sürekli aktif hale getirme süreci gerçekleştirilir.

Kreitler ve Kreitler (1974) yaptıkları bir çalışmada laboratuvarın öğrencilerde doğru kanıların oluşmasına yardımcı olup olmadığını tartışmışlar ve laboratuvarın, bilgilerin yorumlanmasında ve zıtlıkların giderilmesinde etkili bir yol olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca laboratuvarın, kavramlarla ilgili doğrudan tecrübe edinmeyi ve bu tecrübe sayesinde kavramları anlamlandırmayı sağladığını belirtmişlerdir.

Osborne (1976), yaptığı çalışmada, öğrencilerin, derslere ilgi duymalarında ve eleştirel düşünmeyi geliştirmelerinde laboratuvarın, öğretmenlerden ve diğer ortamlardan daha etkili olduğunu düşündüklerini bulmuştur.

Hilosky ve diğerleri (1998), “Kolejin ilk yıllarında laboratuvar destekli kimya öğretimi zaman ve efor kaybına neden olur mu?” sorusunu araştırmışlar ve en iyi kimya öğretiminin laboratuvar yoluyla olduğu sonucuna varmışlardır.

Tanis (1984), kimyanın deneysel bir bilim olduğunu belirtmiştir. Kimya öğretiminde, öğrencinin ferdi deney yapması yerine gösteri deneylerinin daha başarılı olduğunu savunmuştur. Gösteri deneylerinde grup deneylerine göre daha az masraf ve daha az zaman harcadığını vurgulamıştır. Bu konuda bir başka çalışma Shakhashiri’ye aittir. Shakhashiri (1984), gösteri deneylerinin öğrencilerin kimyasal davranışlar ve kimyasal maddeler üzerine dikkatlerinin toplanmasına yardım ettiğini, kimyaya ait bilgilerini ve bilinçlerini artırdığını belirtmiştir. Shakhashiri’ye göre gösteri deneyleri grup veya ferdi deneylerden daha başarılıdır. Bunun nedenini ise öğrencilerin “Haydi 0,1 M BaCl₂ ile 0,1 M Na₂SO₄’ü karıştırıp ne olduğunu görelim” dediğinde bir tedirginlik yaşadıklarını, ancak “Şimdi ben size 0,1 M BaCl₂ ile 0,1 M Na₂SO₄’ü karıştıracağım, bakalım ne olacak” dediğinde konuya daha rahat konsantre olduklarını gözlemlediği şeklinde açıklamıştır. Bir gösteri deneyinde öğretmenin kimyasal sistemdeki araçlar ve davranışlar hakkındaki bilgisinin, başarılı tanıtımın anahtarı olduğunu vurgulamıştır.

Hufford (1984), ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile beş hafta süren bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya konuyla ilgili kısa bir sunuşla başlamış ve bir gösteri veya öğrencilerle laboratuvarında ferdi deneylerle devam etmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlere, kimya müfredat programında yer alan temel kimya prensiplerini öğrencilere öğretirken, güvenli, akla uygun temel gösteri deneyleri yapmayı veya laboratuvarında öğrencilere ferdi deneyler yaptırmayı tavsiye etmiştir.

Gabel (1989), kimya öğretiminde kullanılacak bilim süreci hakkında şu şekilde bilgi vermiştir: Gözlem, sınıflandırma, sonuç çıkarma, tahminde bulunma,

ölçme, uzay- zaman ilişkisini kullanma, değişkenleri kontrol etme, hipotezler kurma, bilgilerin anlamını açıklama, çalışmaları açıklama, modelleri kullanma ve deneyi yapma. İdeal bir kimya öğretiminin, öğrencilerin kimya çalışmaya motive edilmesiyle, kimya kavramlarının laboratuvar çalışmalarıyla desteklenerek öğretilmesiyle mümkün olabileceğini belirtmiştir. Gabel aynı çalışmasında, el becerileri aktivitelerinin bazı bilişsel çelişkiler yapmaya neden olduğuna, demonstrasyonun veya bir çalışma kitabından okumanın aynı düzeyde çelişkiye neden olmadığına veya aynı aktiviteyi kendisinin yapması kadar merak uyandırmadığına dikkat çekmiştir. Bu aktivitelerin sadece açıklamada ve kavramları genişletmede değil, aynı zamanda çocuklara düşünmeyi öğretmede kullanılabileceğini önermiştir.

Fanning and Fanning (1985) ilköğretim okulu öğretmenleri için açılan yaz kurslarında, kimyanın deneysel yoldan öğretilmesi için bilgiler verildiğinden, laboratuvar aletlerinin kullanılması ve ayarlanması hakkında çalışmalar yaptırıldığından bahsetmişlerdir. Bu kursta öğretmenlere kendi sınıflarında uygulayabilecekleri kısa, güvenilir, basit ve ucuz kimya deneyleri yaptırıldığını belirtmişlerdir.

Howard ve diğerleri (1989), “Çocuklar için kimya” adlı çalışmalarında ilköğretim 3.,4.,5. sınıf öğrencilerine “Kimya nedir, ne yapılır” en önemlisi “Niçin eğlenceli ve ilginç” olduğu konularında 20 hafta süren bir laboratuvar programı uygulamışlardır. Programın birinci yarısında gösteri deneyleri yapılmış, ikinci yarısında öğrenciler kendileri deneyler yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda programın başarılı olduğuna dair pek çok gösterge tespit etmişlerdir. Ayrıca sömestr sonunda yaptıkları değerlendirmede, öğrencilerin sorularında ve gözlemlerini kaydetmelerinde gelişmeler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Programın başarısını, öğrencilerle olan aktif ilişkiye bağlamışlardır. Bunun yanında öğrencilerin daha önceden hazırlanan prosedürü uygulamaktan ziyade, kendilerine özgü deneyleri yapmaktan hoşlandıklarını ve derslere olan ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin gözlemlediklerini ve deneylerin sonuçlarını kaydetmeleri için laboratuvar defteri tutmalarının, bu deftere ne yaptıklarını yazmalarının ve deneylerin resimlerini çizmelerinin faydalı olduğunu açıklamışlardır. Bu aktivitelerin, öğrencilerin derslere

karşı daha ilgili olmalarını sağladığını ifade etmişlerdir. Laboratuvar çalışmalarına bu yaşta başlanmasının öğrencilerin bilişsel gelişimlerine katkı sağladığını da vurgulamışlardır.

Lagowski (1989), kimyanın iyi bir şekilde öğretimi için laboratuvar kullanımının çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu nedenle fen derslerinde laboratuvar ile ilgili bilgilerin verilmesinin öğrencilerin laboratuvardaki çalışma verimlerini artıracaklarını belirterek bu konuda en büyük görevin öğretmenlere düştüğünü ifade etmiştir.

Odubunmi ve Balagun (1991), yaptıkları çalışma sonucunda 8. sınıfta fen eğitimi alan 210 öğrenciden, laboratuvar deneylerini yaparak öğrenenlerin, yapmayanlara göre daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca laboratuvar destekli fen eğitimi alanların “bilişsel ve duyuşsal” bakımdan da daha başarılı olduklarını saptamışlardır.

Bekar (1996), çalışmasında eğitim fakültelerinde laboratuvar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin başarısını artırdığını saptamıştır.

Çepni (1993), Doğu Karadeniz Bölgesi'nin sahil kesimindeki orta dereceli okullarda yaptığı araştırmada, örnekleme katılan öğretmenlerin %21'inin “öğretmen gösteri deneylerinin” temel kavram ve prensiplerin gelişimine yardım ettiği, %6'sının kritik düşünme yeteneğini geliştirdiği, %5'inin pratik maharet kazandırdığı yönünde cevap verdiklerini, bunun yanında örnekleme katılan öğretmenlerin %25'inin “öğrencilerin bireysel deney” yapmalarının temel kavram ve prensiplerin gelişimine, %39'unun kritik düşünme yeteneğini geliştirmeye, %83'ünün pratik maharet kazanmalarına yardımcı olabileceği yönünde cevap verdiklerini belirtmiştir. Aynı araştırma sonuçlarında, laboratuvarın öğrenmede faydalı olduğunu örnekleme katılan öğretmenlerin %45'i, öğrencilerin ise %90'ının belirttiği vurgulanmıştır (Aktaran: Çepni, Akdeniz, Ayas, 1995).

Tezcan ve Günay (2002), Amasya il merkezinde bulunan ve 8 farklı program uygulayan liselerdeki 34 kimya öğretmeni üzerinde araştırma yapmışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenler, laboratuvar destekli öğretimin gereğine inandıklarını ancak çeşitli nedenlerden dolayı uygulayamadıklarını ifade etmişlerdir. Aynı araştırma evrenindeki 512 öğrenci üzerinde yaptıkları araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde, öğrencilerin laboratuvar destekli kimya öğretiminin gereğine inandıklarını, ancak üniversite sınavlarına hazırlamada zaman kaybı olarak algıladıklarını ve sınıfların kalabalıklığının laboratuvar ortamında öğrenmeye olumsuz etki yaptığını düşündüklerini saptamışlardır.

Beach ve Stone (1988), Kolombiya’da 16 eyaletteki 22 okuldan seçilmiş bir grup kimya öğretmeni ile iki hafta boyunca ‘kimya eğitiminin neden laboratuvar yöntemini terk ettiği’ konusunu tartışmışlardır. Bu durumdan laboratuvardaki olumsuz gelişmelerin mi, laboratuvar için gereken zamanın fazlalığı mı, gereken madde ve malzemelerin maliyetinin yüksekliği mi, öğretmenlerin laboratuvarın ücret dışı bir uğraş olması nedeni ile uygulamak istememesinden mi, zehirlenme v.s. gibi nedenlerle laboratuvar sorumluluğundan kaçınmak için mi terk edildiği tartışılmış, ancak bunların hiçbirisinin laboratuvar yöntemini terk ettiremeyeceği sonucuna varmışlardır.

Laboratuvar faaliyetlerinin merkezinde öğrenci yer almaktadır. Merkeze öğrenciyi alan yaklaşımlar, öğretim etkinliği ve verimliliği açısından önemlidir.

Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, araştırmaya dayalı bir metottur. Bu metotta öğrenci bilgiyi araştırarak, gözlemlerini değerlendirip analiz ederek, elde ettiği bulgulardan sonuçlar çıkararak öğrenir.

Öğrencilere ihtiyaç duydukları bilgileri hazır olarak vermek yerine, uygun ortamın hazırlanarak doğru cevabın öğrenciler tarafından bulunmasının sağlanmaya çalışıldığı ortamlar olan laboratuvarlar; öğrencileri ezberden kurtarmaya, bilgiyi kullanmaya ve uygulamaya yönlendirir.

Laboratuvar uygulamalarında öğrenciler düşünmeye sevk edilmeli, öğrencilerin problemlere karşı çözüm yolları geliştirmelerinde destek olunmalıdır. Öğrenci aktif hale getirilmelidir. Böylece bilginin öğrenciler tarafından keşfi sağlanır. Zira 21. yüzyıl bilgiyi nasıl kullanması ve oluşturması gerektiğini bilenlerin çağı olacaktır (Şen, 2002).

2.2.1. Laboratuvar Uygulamalarında Amaçlar ve Yaklaşımlar

Fen eğitiminde geliştirilen öğretim metotları içerisinde laboratuvar uygulama yönteminin önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. İyi bir laboratuvar uygulaması için, öncelikle fen öğretmenlerinin laboratuvar amaç ve uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerekir. Bu konu gerek yurdumuzda gerekse yurt dışında eğitimciler tarafından tartışılmış ve laboratuvar uygulama yaklaşımlarının ve amaçlarının neler olduğu ortaya konulmuştur.

2.2.1.1. Laboratuvar Kullanımının Temel Amaçları

Laboratuvarın fen eğitiminde kullanılması için amaç olarak nitelendirilebilecek dört temel neden vardır. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

- 1) Fen bilimlerinin konuları genelde karmaşık ve soyuttur. Birçok ilk ve orta dereceli okul öğrencileri, bu karmaşık ve soyut kavramları kavrayabilmek için laboratuvarda somut materyallerle kazanabilecekleri deneyimlere ihtiyaç duyarlar.
- 2) Gerçek olayların analizinde ve veri toplama sürecinde öğrencinin aktif katılımı, soruşturma yaklaşımı felsefesine dayanan bir programın temel ögesidir. Bu öğrencilere bilimin özünü ve metodunu anlama kolaylığı, problem çözme kabiliyetini geliştirmeyi, inceleme ve genelleme yapma yeteneği ve bilimsel becerileri kazanmayı ve olumlu tutumlar geliştirmeyi sağlar.
- 3) Pratik deneyimler, başka sahalarda kullanılabilen özel yeteneklerin gelişmesinde kolaylıklar sağlar.
- 4) Öğrenciler, faaliyetlerden ve pratik çalışmalardan zevk alırlar. Sonuç olarak fen bilimine karşı motive olurlar ve ilgileri artar.

Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin gerekliliği konusunda Anderson (1976) şunları eklemektedir.

* Laboratuvar öğrencilere bilim adamlarına ve yaptıklarına özentisi sağlayarak bilim adamı olmaya karşı olumlu tutum kazandırır.

* Laboratuvar öğrencilere bilgilerin sıralı bir düzen içinde elde edildiğini ve bilinen teori ve modellerin de zamanla değişebileceği fikrini kazandırır.

Laboratuvar yönteminin kullanılması için gerekçeler burada ifade edilenlerle sınırlı değildir. Laboratuvar uygulama yönteminin amaçlarından biri de; öğrenciye gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılmasıdır. Bates (1978), öğrenciye kazandırılmak istenen bilgi ve becerilerin beş grupta toplanabileceğini ifade etmiştir. Buna dayanarak Bhala (1987) bu bilgi ve becerileri şöyle sıralamıştır:

1. Hünerler : El becerisi, araştırma ve soruşturma, organizasyon ve iletişim kurma.
2. Kavramlar : Veriler, hipotezler, teorik modeller, kategorilere ayırma.
3. Bilişsel yetenekler : Kritik düşünme, problem çözme, uygulama, analiz etme, sentez etme, değerlendirme, karar verme ve uygulama becerisi.
4. Bilimin doğasını anlama : Bilimsel gelişmeler, bilim adamları ve çalışma yöntemleri, bilimsel metotlar ve bu metotların çokluğu, Fen bilimi-teknolojisi ve diğer bilim alanlarıyla aralarındaki ilişkiyi yorumlama.
5. Tutum (Tavır): Meraklılık, ilgi, gerçekçilik, risk alma, güven, memnuniyet, sorumluluk, fikir birliği, ve ortak çalışma, feni sevme, emin ve kararlı olma.

Bir yöntemin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için, uygulayıcılarının yöntemin temel amaç ve hedefleri, kazandırılmak istenen bilgi, beceri ve davranışları iyi anlamış ve özümsemiş olmaları gerekir. Bu durumu yerine getiren öğretmenler, laboratuvar yöntemini uygularken hangi yaklaşım ve şartların daha etkili olabileceğine karar vermede kolaylık yaşarlar.

2.2.1.2. Laboratuvar Yaklaşımları

Laboratuvar yaklaşımlarında bilgi, bir kitap veya öğretmenden absorbe edilmez. Bunun yerine öğrencinin aktif olduğu, yaparak ve yaşayarak öğrendiği için bilgilerin daha kalıcı olduğu bir süreç vardır. Laboratuvar öğretiminin temel felsefesi olayların denenerek, sonuçların gözlenmesidir. Laboratuvar deneyleri üç değişik türde yapılabilir. Bunlar; kapalı uçlu deneyler, açık uçlu deneyler ve hipotez test etme deneylerdir. Laboratuvar yaklaşımları ise doğrulama veya tümdengelim yaklaşımı, tümevarım yaklaşımı, bilimsel süreç becerileri yaklaşımı, teknik beceriler yaklaşımı ve buluş esasına dayalı yaklaşımdır. Bu deney türleri ile laboratuvar yaklaşımları birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Zira doğrulama yöntemi daha çok kapalı uçlu, tümevarım yaklaşımı açık uçlu deneylere ve buluş yöntemi hipotez test etmeye karşılık gelmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile teknik beceriler yaklaşımı ve diğer üç deney türü, öğrencilerde daha iyi uygulama becerisi geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

2.2.1.2.1. Doğrulama (İspat veya Tümdengelim Yaklaşımı)

Bu yaklaşımda; düz anlatım, tartışma, soru-cevap, okuma v.b. gibi değişik öğretim yöntem ve teknikleriyle verilen kavram, prensip, yasalar veya konunun, daha sonra laboratuvar ortamında somut materyaller kullanılarak gösterilmesi veya ispatlanmasıdır. Böylece öğrenciler, doğrulama yaklaşımıyla önceden öğrendiklerinin doğruluğuna inandırılır. Kimyanın kavram, prensip ve yasaları öğrencinin gözünde daha anlamlı hale gelir. Bu yaklaşım, deney türlerinden kapalı uçlu deneye karşılık gelmektedir. Kapalı uçlu deney türünde öğrenciye neyi bulacağı ve nasıl bulacağı önceden verilir ve laboratuvarında bunu harfiyen takip etmeleri istenir. Bu tür bir laboratuvar yaklaşımı, özellikle ortaokul öğrencileri ve zihinsel yetenekleri düşük olan öğrenciler için faydalı olabilir (Ayas, Akdeniz, Çepni, 1994).

Bu yaklaşımın üstünlükleri ve sınırlılıkları şöyle özetlenebilir.

Üstünlükleri:

1. Öğrencinin bir deney yürütmede ihtiyaç duyduğu pratik ve teknik becerilerin gelişmesine yardım eder.
2. Öğrenci fen bilimlerinin temel prensip ve yasalarını bizzat deneyerek ispatlama olanağına sahip olur. Bu, öğrencinin kimyaya karşı tutumunu pozitif yönde geliştirir.
3. Öğrenci bilimsel süreçlerin bazılarını (özellikle gözlem yapma, verileri kaydetme, karşılaştırma yapma, uzay sayı ilişkilerini kurabilme gibi) geliştirebilme fırsatı elde eder.

Sınırlılıkları:

1. Öğrencilere neleri, nasıl yapacakları ve ne bulacakları önceden verildiği için, özel yeteneklerin gelişmesini sınırlar.
2. Aktif öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımlarına uygun değildir.
3. Öğrenciler arasındaki seviye farklılıkları (özellikle zihinsel ve beceriler açısından) yöntemin uygulanmasını güçleştirir. Başarılı öğrenciler açısından sıkıcı olabilir.
4. Bu yaklaşımın en önemli sıkıntılarında biri, bütün öğrenciler deneyi aynı zamanda yapacak olacaklarından dolayı yaşanacak araç-gereç sıkıntısıdır. Bu nedenle yaklaşım, gösteri deneyi şeklinde uygulanmak zorunda kalmaktadır.

2.2.1.2.2. Tümevarım Yaklaşımı

Bu yaklaşım doğrulama yaklaşımının aksine öğrenci önce laboratuvar ortamında birinci elden deneyim sağlayarak, kavram ve prensipleri kendisi bulmaya

çalışır. Daha sonra bu deneyimler sınıf ortamında tartışılır ve incelenen yasa veya prensibin öğretilmesi tamamlanır. Tümevarım yaklaşımına göre yapılan laboratuvar uygulamaları sonucunda öğrencilerde fen kavramlarını akılda tutabilme ve bilimsel düşünebilme yeteneklerinin doğrulama yaklaşımına nazaran daha iyi geliştirildiği bulunmuştur. Bu yöntem öğrenme halkası (the learning cycle) modeli ile geliştirilen fen müfredatlarında da kullanılmıştır (Ayas, Akdeniz, Çepni, 1994).

Bu yaklaşım açık uçlu deney türüne karşılık gelir. Deneyde gerekli olan araç ve gereçler öğretmen tarafından belirlenir. Deneyin yapılması, verilerin kaydedilmesi ve verilerin analiz edilerek yorumlanması öğrenciye bırakılır. Yani, öğrenciye deney sonucunda ne çıkacağı belirtilmez. Bu süreç sonucunda öğrenci kendisi bir kimya yasa veya prensibini ortaya çıkarıcı bir genelleme yapmalıdır. Bu tür bir yaklaşımın lise düzeyinde veya üniversite seviyesinde yada zihinsel yetenekleri gelişmiş öğrencilerde uygulanabilir.

Etkili kullanım için tavsiyeler:

1. Öğrenciye genel bir konu verilmeli, deney düzenleme kendisine bırakılmalıdır.
2. Doğru cevabı öğrenci tarafından bilinen bir soru deney konusu yapılmamalıdır.
3. Öğrenci problemi anlamalı, çözülmesi gerektiğine inanmalı ve olası çözümleri denemeye cesaret edebilmelidir.
4. Öğrenci deneyi yapıp, verileri toplayıp yorumladıktan sonra bir sonuca ulaşmalıdır.
5. Öğrenci başta verilen probleme bir çözüm bulduysa sonucu rapor halinde sunmalıdır.
6. Eğer öğrenci problemin çözümüne ulaşamadıysa, önceki işlem basamaklarına dönüp, bazı değişiklikler yaparak deneyi tekrarlamalıdır.

7. Öğrenci, deney sonucunda bulduklarını yaşantısı ve teknoloji ile ilişkilendirmesi konusunda yönlendirilmelidir.

Üstünlükleri:

1. Öğrenci kendi kazandığı deneyimlerle bilimsel bilgileri elde eder. Bu ona pozitif bir motivasyon sağlar ve bilim adamı olmaya özendirir.
2. Öğrencide bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine büyük ölçüde katkıda bulunur. Bu da öğrencinin çevredeki olaylar karşısında duyarlı olmasını sağlar.
3. Öğrencinin fen kavramlarını anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünme yetenekleri, doğrulama yöntemine göre daha çok gelişir.

Sınırlılıkları:

1. Sorumluluk daha çok öğrenciye verildiği için, öğrencinin daha fazla zamana ihtiyacı vardır. Bu nedenle konular beklenenden uzun zamanda öğretilir.
2. Çok çeşitli araç gereçlere ihtiyaç duyulduğu için maddi yönden zorlukları vardır.
3. Sınıf yöntemi daha zor olabilir. Öğretmenin çok dikkatli olması ve kontrolü elden bırakmaması gerekir.

2.2.1.2.3. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı

Fen bilimleri derslerinin temel amaçlarından biri de bilimsel düşünme ve araştırma yeteneğini geliştirmektir. Fen bilimleriyle özellikle laboratuvarla ilgili düşünme süreçleri genelde “bilimsel süreç becerileri” olarak bilinir. Bu beceriler, temel ve bütünleştirici süreç becerileri olmak üzere iki grupta incelenir.

a) Temel süreç becerileri: Gözlem yapabilme, sınıflayabilme, zaman ve yer ilişkilerini kurabilme, sayı ilişkilerini kullanabilme, ölçebilme, sonuç çıkarabilme, önceden kestirebilme.

b) Bütünleştirici süreç becerileri: Operasyonel tanımlar yapabilme, teori yada model geliştirebilme, değişkenleri belirleyebilme, verileri yorumlayabilme, hipotez kurabilme, deney yapabilme.

Öğrencilerin zihinsel gelişimlerine önem verildiği durumlarda bu yaklaşımın kullanılması büyük avantajlar sağlayabilir. İyi organize edilmiş 'bilimsel süreç becerileri yaklaşımı' ile öğrencilerin iyi birer soruşturmacı olarak yetiştirilebilmeleri, önemli bilişsel beceriler kazanabilmeleri ve aynı zamanda konuları iyi öğrenebilmeleri sağlanabilir. Bu yaklaşım her ne kadar ayrı bir yaklaşım olarak görülsede, diğer yaklaşımlardan kesin çizgilerle ayırmak güçtür (Ayas, Akdeniz, Çepni, 1994).

2.2.1.2.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı

Laboratuar faaliyetlerini başarılı bir şekilde yürütebilmek için bazı teknik becerilere ihtiyaç vardır. Bunlar genelde el ve gözün uyum içerisinde kullanılmasını amaçlar. Bu yaklaşımda bazı özel laboratuar aletlerini kullanmada ihtiyaç duyulan beceriler öğrencilere kazandırılır. Bu özel becerilerin öğrencilere kazandırılabilmesi için; laboratuardaki çalışma süresinin bir kısmı öğretmen tarafından bu tür uygulamalara ayrılmalıdır (Ayas, Akdeniz, Çepni, 1994).

2.2.1.2.5. Buluş Esasına Dayalı Yaklaşım

Öğrencilerin bir kavramı, fikri, prensibi veya teoriyi önceden belirlenmiş herhangi bir yolu takip etmeksizin kendi çizdiği yol ve yöntemlerle test ederek bulmasına dayanır. Öğrencilere sadece bazı sorular ve ipuçları verilerek düşünceleri belli yönlere kanalize edilir. Ancak, ipuçları öğrencinin düşünmesini engelleyecek ve kısa yoldan sonuca ulaştıracak şekilde verilmemelidir. Bu yaklaşım yukarıda ifade

edilen yaklaşımların bir veya birkaçının kullanıldığı bir yöntem olarak belirtilir (Ayas, Akdeniz, Çepni, 1994).

Kimyanın bir özelliği de yaşadığımız çevre ile yakından ilişkisi olmasıdır. Bu özelliği nedeniyle, çevre canlı bir laboratuvar niteliğindedir. Bu konuya Lowry (2001), temel mutfak aktivitelerinin ve malzemelerinin; öğretmenlere, öğrencilere ve ailelere eğlenceli bir yolla bilimi uygulamaya olanak sağladığını örnek olarak vermiştir. Bu anlamda çevreden temin edilebilecek basit araç – gereçlerle okulda bazı etkinlikler yapılabilir. Bu durum laboratuvar çalışmalarında gerekli bazı kimyasalların ve gereçlerin eksikliğinin giderilmesini sağlayabilir. Fanning ve Fanning (1985) yaptıkları çalışmada bu zorluğa dikkat çekerek çalışmalarında kullandıkları kimyasalları ve materyalleri, civardaki yiyecek ve ecza depolarından elde ettiklerinden bahsetmişlerdir. Bu konuyla ilgili olarak Gezer ve diğerleri (1998), bir okulda laboratuvar ortamının olmasının yeterli olmadığını, deneylerin yapımı için gerekli araç gereçlerin temin edilmesinin de çok önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Evde, günlük hayatta kullanılan malzemelerden faydalanmak hem öğrencilerin konuyla günlük hayat arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olur, hem de günlük yaşamda kullandıkları malzemelerin farklı özelliklerini keşfetmelerini sağlar.

Bu araştırmada da, laboratuvar çalışmalarında deney grubundan rasgele belirlenen 9B sınıfında laboratuvarında bulunan madde ve malzemelerden, 9C sınıfında evde, günlük yaşamda kullanılan madde ve malzemelerden faydalanılmıştır.

2.3. Çözünürlükle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bourgeois ve diğerleri (1986), araştırmalarında çözünürlük konusunun öğretiminde suyun çözücü olma özelliğine yer vermişlerdir. Çalışmada, ortaokul öğrencilerine ön bilgilerinden yararlanılarak çözünürlük konusunun deneyler yoluyla daha iyi öğretimi hedef olarak alınmıştır.

Abraham ve diğeri (1994) farklı yaş gruplarından 100 öğrenci ile yaptıkları araştırmada beş kimya kavramı üzerinde öğrenci görüşlerinden faydalanarak çalışmışlardır. Bu konular; çözünme, kimyasal değişim, atomların korunumu, periyodik özellik, faz değişimidir. Araştırma sonuçlarında, öğrencilerin yaş seviyelerinin çözünme olayını anlamalarında etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yaş seviyelerinin ve mantıksal düşünme yeteneklerinin, çözünme olayını maddenin tanecikli yapısını kullanarak açıklamalarında anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür.

Hwang ve Liu (1994), yaptıkları çalışma ile çeşitli öğrenim seviyelerindeki 596 öğrencinin çözeltiler konusundaki düşüncelerini belirlemişlerdir. Araştırmanın sonucunda kimya öğretiminde öğrencilerin bilişsel gelişim ve benzeri yeteneklerinin dikkate alınmasının gerekliliği ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrencilerin çözeltiler ile ilgili kavramları daha iyi öğrenebilmeleri için, kavramların karşılaştırılarak öğretilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Googwin (2002), kimya öğretiminde ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerinde yaptığı araştırmada, tuzun suda çözünmesi olayından yararlanarak “erime” ve “çözünme” kavramları arasındaki farkı ele almıştır.

Selley (2001), 12-14 yaşarası 217 öğrenci üzerinde yaptığı araştırmasında öğrencilerin, bir katının hem soğuk hem sıcak suya atıldığında çözünmesiyle ilgili sorulara verdikleri cevapları analiz etmiştir. Araştırmada öğretim için çeşitli modeller sunulmuş ve yaptığı çalışma için geliştirdiği öğretim modelini kullanmıştır.

Raviolo (2001) yaptığı araştırmada, çözünürlük dengesiyle ilgili problemleri makroskobik, mikroskobik ve sembolik düzeyde anlaşılır hale getirmek için öğrenci seviyelerine bağlı kalmadan öğrencilerin yeterliliklerini artırıcı metotlar önermiştir.

Dube (1981), çalışmasında öğrencilere rehberlik sağlayıcı aktiviteler geliştirmiştir. Çalışmayı üç aşamada gerçekleştirmiş ve öğrencilere; suyun doğası,

çözeltiler, maddelerin çözünebilirlikleri, çözünme oranları, doymuş çözeltilerin hazırlanması ile ilgili olarak yol göstermiştir.

Taylor ve Coll (1997), araştırmalarında Hindistan ve Fiji'deki stajyer ilkokul öğretmenlerine benzeşim kuramından yararlanarak çözünürlük konusunun öğretimini gerçekleştirmişlerdir.

West ve Kellet (1981), araştırmalarında Ausbel'in öğrenme teorisini kullanarak zihinsel becerilerin, anlamlı öğrenme adına uygulanabilirliğini incelemişlerdir. Araştırmada lise öğrencilerine çözünürlük sabiti konusu, öğrenme becerilerini artıracak ön düzenleyicilerle verilmiştir. Bu ön düzenleyicilerle birlikte öğrencileri çözünürlük sabiti konusuna hazırlayıcı bilgiler verilmiştir.

Gennaro (1981), çalışmasında 9. sınıf öğrencilerinin yoğunluk ve çözünürlük konularını öğrenmede karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Araştırmada, öğrencilere yoğunluk ve çözünürlük ile ilgili sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sıcaklığın etkisi, çözücü ve çözünenin miktarı konularında ve çözünürlük problemlerini çözerken sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır.

Johnston ve Scott (1991), 12-13 yaşlarındaki öğrencilerin çözünme olayını anlamalarında, uygulanan aktivite ve grup çalışmalarının etkilerini incelemişlerdir.

Sanger ve Greenbowe (2000), sulu çözeltilerdeki elektron akımı konusunu, maddenin tanecikli yapısını gözönüne alarak ve çeşitli animasyonlar yaparak öğretmişlerdir.

2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Teknikleri

2.4.1. Çoktan seçmeli test tekniği

Çoktan seçmeli soru; öğrenciye bir sorunun yöneltildiği ve sonra da, bu sorunun cevabının, soruyla ilgili olmayan üç veya dört tane başka cevap arasında verildiği bir soru türü şeklinde tanımlanabilir (Özçelik, 1981).

Bir maddenin cevabını verilen cevaplar arasında seçtiren maddelerden oluşmuş testlere seçmeli testler denir. Çoktan seçmeli sorular hem bilgi, hem kavrama, hem de uygulama düzeyindeki yeteneklerin ölçülmesine uygun düşer (Öncü, 1999).

Günümüzde öğrenme derecesini ölçmede en yaygın olarak kullanılan soru türü, çoktan seçmeli soru türüdür. Bu türdeki sorularla en basit bilgi düzeyindeki bir tanımlamadan, en karmaşık uygulamaya kadar her türlü yeteneği ölçmek mümkündür. Şans faktörünü %20-25'lere indirdiği için objektiftir. Çoktan seçmeli soru hazırlamak oldukça zordur (Küçükahmet, 2000).

Çoktan seçmeli sorular cevaplandırılırken öğrenci soru gövdesini okur ve buna cevap olabilecek cümleyi sorunun aşağısında yazılı olan cümlelerin içerisinde seçer. Bu cümlelerin sayısı 3, 4, 5 veya daha çok olabilir. En çok 4 veya 5 cümle kullanılmaktadır. Soru gövdesinin altına yazılan cümlelere veya muhtemel cevaplara 'çeldirici' denir. Çoktan seçmeli sorular öğrencilerin bilgisini yansıtması, hatırlatması ve öğrencinin doğruyu tahmin ederek cevaplandırması riskini azaltması yönünden üstünlük gösterir (Başaran, 1966).

Bademci (1999), çoktan seçmeli test sorularını düzenlerken dikkat edilmesi gereken hususları şöyle sıralamıştır:

1. Seçenekler, ifade tarzı, uzunluk ve kapsam bakımından birbirine benzer olmalıdır.

2. Çeldiriciler, yoklanan davranışı öğrenmemiş veya eksik bilgileri olan cevaplayıcıları yanıltmalı, öğrenmiş olanları yanıltmamalıdır.
3. Bir testte bulunan bütün maddelerde seçenek sayısı aynı olmalıdır.
4. Bir testte bulunan maddelerin doğru cevapları belli biçimlerde kümelenmemeli, belli bazı sıraları izlememelidir.
5. Çeldiricilerin doğru cevaba yakınlık derecesi artttıkça maddenin güçlüğü artar.
6. Seçenekler birbirinden bağımsız olmalı, birbirlerinin anlamlarını içermemelidir.
7. Çoktan seçmeli testlerde çoğunlukla 4 veya 5 seçenekli maddeler kullanılır. Seçenek sayısı azaldıkça şans başarısı artar.

2.4.2. Doğru-Yanlış Testleri

Doğru yanlış testleri, öğrencinin belli konularda doğru yada yanlış önermeleri ayırt edebilme gücünü ölçmek istediğimizde başvurulacak bir test türüdür. Bu önermeler, kesinlikle doğru ve kesinlikle yanlış olan yargılardır. Biraz doğru yada biraz yanlış yargılar bu tip test maddeleri ile ölçülemez. Doğru-yanlış türü soru hazırlanırken mecbur kalmadıkça olumsuz kelime ve deyimler cümle içinde kullanılmamalıdır (Öncü, 1999).

Doğru yanlış testlerinde öğrenciden hangi cümlenin doğru, hangisinin yanlış olduğunu seçmesi istenir. Doğru-yanlış testleri hazırlamak genellikle çok kolay gibi görülebilir. Oysa oldukça zordur. Doğru yanlış testlerinin puanlaması kolay ve objektiftir, cevaplama çok zaman gerektirmediği için çok geniş bir bilgi alanı yoklanabilir (Küçükahmet, 2000).

Küçükahmet (2000), doğru yanlış türü soru hazırlanırken dikkat edilecek hususları şöyle özetlemektedir:

1. Ölçme aracında yalnızca D-Y türü soru kullanılacaksa cümle sayısı 50'den az olmamalıdır.
2. Cümlelerin yarısı doğru, yarısı yanlış olarak hazırlanmalıdır.
3. Doğru ve yanlış cümleler belli bir sistematikle dizilmemelidir. Örneğin, 2 doğru, 3 yanlış, 3 doğru, 2 yanlış gibi.

4. Sorular dilbilgisi yönünden doğru olmalıdır.
5. Sorular açık olmalıdır. Muğlak olmamalıdır. Cümle ya doğru ya yanlış olmalıdır.
6. Fazla uzun ifadeler kullanılmamalıdır.
7. Sorular ayrıntıya değil, temel noktalara dayanmalıdır.
8. Sorular birbirinin cevabını verir nitelikte olmamalıdır.
9. Cümlelerin yanlışlığı önemsiz bir noktada olmamalıdır.

Doğru-yanlış testlerine örnek olarak; Taber'in (1997) iyonik bağ hakkında öğrencilerin iyonik iskelet yerine NaCl'ü moleküler yapı olarak düşünmelerinin sebeplerini sorgulamak amacıyla yaptığı mülakata dayanarak hazırladığı testi verebiliriz. Taber, öğrencilere NaCl'ü betimleyen bir diyagram sunmuştur (Şekil 1). Diyagram hakkında sorduğu sorulardan bazıları şunlardır:



Şekil 1: NaCl'ü betimleyen diyagram

- Yukarıdaki diyagrama göre: Bir sodyum iyonu elektronunu verdiği klor iyonu ile bağ yapar..... (Doğru) Yanlış)
- Bir sodyum atomu sadece bir iyonik bağ yapabilir çünkü dış kabuğunda bir elektronu vardır..... (Doğru) (Yanlış)
- Klor iyonları ve sodyum iyonları arasında meydana gelen bağın sebebi aralarında transfer edilen elektrondur..... (Doğru) (Yanlış)

İyonik bağ bir pozitif iyonla negatif iyon arasındaki çekimdir... (Doğru) (Yanlış)

Diyagrama göre her klor iyonu birden fazla sodyum iyonuyla bağ yapar..... (Doğru) (Yanlış)

Diyagramdaki bir sodyum iyonu bir klor iyonuyla bağ yapar. Diğer klor iyonları arasında etkileşim vardır..... (Doğru) (Yanlış)

(Aktaran: Kadayıfçı, 2000)



3. PROBLEMLER VE HİPOTEZLER

3.1. Problem Cümlesi

Lise 1. sınıf öğrencilerinin çözeltiler konusunu kavramalarında, Geleneksel Öğretim Yöntemi ve hem laboratuarda bulunan hem de günlük yaşamda çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin başarıya etkileri nasıldır?

3.2. Alt Problemler

1. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Geleneksel Öğretim Yöntemi ile hem laboratuarda bulunan hem de günlük yaşamda çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin etkileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi kullanılırken günlük hayatta kullanılan malzemelerden faydalanma ile laboratuvardaki kimyasallardan ve araçlardan faydalanmanın etkileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözeltiler konusunu kavramaları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır ?

4. Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözeltiler konusunu kavramaları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır ?

5. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında ön bilgilerinin etkisi var mıdır?

6. Kullanılan öğretim yöntemine göre, öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında cinsiyet faktörünün etkisi var mıdır?

3.3. Hipotezler

Hipotez 1. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Geleneksel Öğretim Yöntemi ile laboratuvar malzemeleri ve günlük yaşamda kullanılan malzemeler kullanarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 2. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlenirken, günlük hayatta kullanılan malzemelerden faydalanma ile laboratuvardaki kimyasallardan ve araçlardan faydalanmanın etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 3. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Hipotez 4. Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Hipotez 5. Öğrencilerin çözeltiler hakkındaki ön bilgilerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Hipotez 6. Öğrencilerin cinsiyetlerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

4. ARAŞTIRMA DESENİ

Lise 1. sınıftaki öğrencilerin çözeltiler konusunu anlamalarında hem laboratuvarda bulunan hem de günlük yaşamda çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemleri ile Geleneksel Öğretim Yönteminin başarıya etkilerini karşılaştırmak amacıyla; çalışma deseni şöyle oluşturuldu:

1. Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, Geleneksel Öğretim Yöntemi ve Çözeltiler konuları üzerine yapılan araştırmalar literatür taramasıyla tespit edildi.
2. Çeşitli lise 1 kimya kitapları ve çözeltiler konusunun öğretimi ile ilgili literatür incelenerek bir ders föyü hazırlandı (Ek 1). Geleneksel Öğretim Yöntemi hakkında bilgi toplanarak çözeltiler konusunun sınıfta nasıl öğretileceği tasarlandı.
3. Çeşitli lise 1 kimya kitapları ve çözeltiler konusunun öğretimi ile ilgili literatürler incelenerek deney föyleri hazırlandı (Ek 2). Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi hakkında bilgi toplanarak çözeltiler konusunun laboratuvar ortamında uygulamalı olarak nasıl öğretileceği tasarlandı.
4. Çözeltiler konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemede ve ders föyü, deney föyleriyle öğretilmesi amaçlanan bilgilerin öğrenilip öğrenilmediğini ölçmede kullanılmak üzere 49 soruluk bir kavram testi hazırlandı.
5. 2003-2004 öğretim yılının birinci döneminde Dr. Şerafettin Tombuloğlu Lisesi'nde 3 lise birinci sınıf tespit edildi. Bu sınıflardan rasgele seçilen 27 kişilik 9A sınıfı Kontrol grubu, 21 kişilik 9B sınıfı Deney 1 grubu, 28 kişilik 9C sınıfı ise Deney 2 grubu olarak belirlendi. Kontrol grubunda Geleneksel Öğretim Yöntemi, Deney 1 grubunda laboratuvar malzemeleri kullanılmak suretiyle Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, Deney 2 grubunda evden getirilen malzemeler kullanılmak suretiyle Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulanarak çözeltiler konusu işlendi.

6. Konunun öğretiminden önce, Kontrol, Deney 1, Deney 2 grubu öğrencilerine Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) ve Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (MDYT) uygulandı.

7. Kontrol, Deney 1, Deney 2 grubu öğrencilerine, önceden hazırlanmış olan Çözeltiler Kavram Testi (ÇKT), konunun öğretiminden önce ön test (ÇKT-Ö) olarak uygulandı. Çözeltiler Kavram Testi (ÇKT), konunun öğretiminden sonra son test (ÇKT-S) olarak uygulandı. Böylece ön test – son test kontrol grubu deseni oluşturuldu.

8. Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Geleneksel Öğretim Yönteminin, laboratuvar malzemeleri kullanılmak suretiyle uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin ve günlük yaşamda çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkileri değerlendirildi.

Araştırma deseninde uygulanan testler, aşağıda tablo halinde ‘deneysel desen’ olarak gösterilmiştir.

TABLO 1 : Deneysel Desen

Grup	Öğretimden önce	Öğretim sürecindeki uygulama	Öğretimden sonra
Kontrol	MDYT,BİBT, Çözeltiler ön test	Geleneksel Öğretim Metodu	Çözeltiler son test
Deney 1	MDYT,BİBT, Çözeltiler ön test	Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi (Laboratuvar malzemeleri kullanılarak)	Çözeltiler son test
Deney 2	MDYT,BİBT, Çözeltiler ön test	Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi (Günlük malzemeler kullanılarak)	Çözeltiler son test

4.1. Örneklem

Türkiye'deki lise 1'inci sınıf öğrencilerinin uygun şekilde temsil edilebilmesi için araştırmada sosyo - ekonomik – kültürel düzeyin orta seviyede olduğu Ankara'nın Gölbaşı ilçesinde bulunan Dr. Şerafettin TOMBULOĞLU Lisesi'nde çalışmanın yürütülmesine karar verildi ve bunun için Ankara Valiliği'nden izin belgesi (Ek 7) alındı.

Dr. Şerafettin TOMBULOĞLU Lisesi'nde, yabancı dil ağırlıklı lise ve normal lise kısımları bulunmaktadır. Bu kısımlarda Milli Eğitim Bakanlığı'nın liseler için düzenlediği müfredat takip edilmektedir. Çalışma için yabancı dil ağırlıklı (YDL) lise kısmındaki üç lise birinci sınıf seçildi. Örneklemi oluşturan bu üç sınıfta (27 kişilik 9A, 21 kişilik 9B, 28 kişilik 9C sınıfları) 24'ü erkek, 52'si kız öğrenci olmak üzere 76 öğrenci bulunmaktaydı.

Kontrol grubu ve Deney grupları rasgele seçildi. Kontrol grubu olan 9A sınıfında Geleneksel Öğretim Yöntemine göre ders işlendi. Deney gruplarından 9B (Deney 1) sınıfında laboratuvar malzemeleri, 9C (Deney 2) sınıfında ise günlük hayatta kullanılan malzemeler kullanılarak Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlendi.

Uygulamadan önce öğrencilere MDYT, BİBT ve ÇKT-Ö uygulandı. MDYT'den; Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,269$, $p>0,05$, Tablo 2), Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,448$, $p>0,05$, Tablo 3), Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,061$, $p>0,05$, Tablo 4).

BİBT'nden; Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,190$, $p>0,05$, Tablo 5),

Kontrol ve Dene 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,611$, $p>0,05$, Tablo 6). Ancak Dene 1 ve Dene 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır ($p=0,041$, $p<0,05$, Tablo 7).

ÇKT-Ö'nden; Kontrol ve Dene 1 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,370$, $p>0,05$, Tablo 8). Kontrol ve Dene 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,485$, $p>0,05$, Tablo 9). Dene 1 ve Dene 2 gruplarındaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=0,151$, $p>0,05$, Tablo 10).

Bu sonuçlara göre; araştırmaya mantıksal düşünme yetenekleri ve ön bilgileri bakımından eşit, bilimsel işlem becerileri bakımından eşit olmayan üç gruba başlandı.

Tablo 2: Öğretimden Önce Kontrol ve Dene 1 Gruplarının MDYT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	MDYT					
	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	4,19	2,001			
				46	1,118	0,269
DENEY 1	21	4,81	1,806			

Tablo 3: Öğretimden Önce Kontrol ve Dene 2 Gruplarının MDYT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	MDYT					
	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	4,19	2,001			
				53	- 0,766	0,448
DENEY 2	28	3,79	1,873			

Tablo 4: Öğretimden Önce Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının MDYT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

	MDYT					
GRUP	N	X	SD	df	T	p
DENEY 1	21	4,81	1,806			
				47	1,922	0,061
DENEY 2	28	3,79	1,873			

Tablo 5: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 1 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

	BİBT					
GRUP	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	21,52	6,327			
				46	1,331	0,190
DENEY 1	21	23,62	3,956			

Tablo 6: Öğretimden Önce Kontrol ve Deney 2 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

	BİBT					
GRUP	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	21,52	6,327			
				53	- 0,511	0,611
DENEY 2	28	20,71	5,311			

Tablo 7: Öğretimden Önce Deneysel 1 ve Deneysel 2 Gruplarının BİBT Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	BİBT					
	N	X	SD	df	T	p
DENEY 1	21	23,62	3,956			
				47	2,104	0,041
DENEY 2	28	20,71	5,311			

Tablo 8: Öğretimden Önce Kontrol ve Deneysel 1 Gruplarının Çözümler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	ÇKT-Ö					
	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	7,85	2,413			
				46	0,905	0,370
DENEY 1	21	8,62	3,457			

Tablo 9: Öğretimden Önce Kontrol ve Deneysel 2 Gruplarının Çözümler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	ÇKT-Ö					
	N	X	SD	df	T	p
KONTROL	27	7,85	2,413			
				53	- 0,704	0,485
DENEY 2	28	7,39	2,424			

Tablo 10: Öğretimden Önce Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Çözeltiler Kavram Ön Test Puan Ortalamalarının t Testi İle Karşılaştırılması

GRUP	ÇKT-Ö					
	N	X	SD	df	T	p
DENEY 1	21	8,62	3,457			
				47	1,460	0,151
DENEY 2	28	7,39	2,424			

4.2. Değişkenler

4.2.1. Bağımsız Değişkenler

Çalışmada bağımsız değişkenler; her üç gruptaki öğrencilere uygulanan farklı öğretim yöntemleri (hem laboratuvarda bulunan hem de günlük yaşamda çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemleri ve Geleneksel Öğretim Yöntemi) , öğrencilerin MDYT ile ölçülen mantıksal düşünme yetenekleri ve BİBT ile ölçülen bilimsel işlem becerileridir.

4.2.2. Bağımlı Değişken

Çalışmadaki tek bağımlı değişken uygulamadan önce ve sonra uygulanan çoktan seçmeli test (ÇKT) ile belirlenen, öğrencilerin çözeltiler konusundaki başarılarıdır.

4.3. Kullanılan Ölçüm Araçları

4.3.1. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)

MDYT'nin uygulanmasındaki amaç; araştırmaya mantıksal düşünme yetenekleri bakımından eşit üç gruba başlanıp başlanmadığını tespit etmek ve çözeltiler konusunu kavramada öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin etkisini belirlemektir.

White (1993), Chandran ve diğerleri (1987), ön bilgi ve mantıksal düşünme yeteneğinin, Sökmen ve Bayram (1999), mantıksal düşünme yeteneğinin, bir konuyu kavramada çok etkili olduğunu saptamışlardır. Çalışmada, bu etkiyi 'çözeltiler' konusunun öğretiminde denemek amacıyla, MDYT öğretimden önce her üç gruba da uygulanmıştır.

Testin orijinali Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Test, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü, oran, olasılık ve öğrencinin sentez yeteneğini ölçen 10 sorudan meydana gelmiştir. Sorulardan 8 tanesi iki basamaklı çoktan seçmeli soru, 2 tanesi ise açık uçlu sorudur. Testin güvenilirliği $\alpha = 0,65$ olarak bulunmuştur. Test Ek 5' te sunulmuştur.

4.3.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)

Stuessy (1984) ve Onbuegbuzie (2000), öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, bir konuyu anlamada çok etkili olduğunu saptamışlardır. BİBT, araştırmaya bilimsel işlem becerileri bakımından eşit üç gruba başlanıp başlanmadığını tespit etmek ve öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu kavramalarındaki etkisini belirlemek amacıyla, öğretimden önce her üç gruba da uygulanmıştır.

Testin orijinali Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Prof. Dr. Ömer Geban (1991) tarafından yapılmıştır. Test, problemdeki değişkenleri belirleme (12 soru) hipotez kurma ve tanımlama (8 soru), işlemsel açıklamalar getirebilme (6 soru), problem çözümü için gerekli incelemeler tasarlama (3 soru), grafik çizme ve verileri yorumlayabilme (6 soru) bölümlerini kapsayan toplam 36 çoktan seçmeli sorudan meydana gelmiştir. Testin güvenilirliği $\alpha = 0,77$ olarak bulunmuştur. Test Ek 6' da sunulmuştur.

4.3.3. Çözümler Kavram Testi (ÇKT)

Araştırmacı tarafından hazırlanan test, öğrencilerin lise 1'inci sınıfta gösterilen çözümler konusunu kavramalarını ölçmede kullanıldı. Test 25 çoktan seçmeli (1-25. sorular) ve 24 doğru – yanlış (26-49. sorular) olmak üzere toplam 49 sorudan oluştu.

Testin hazırlanması sırasında TC Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 01.05.1992 tarihli ve 127 sayılı kararı gereği orta dereceli okullar için hazırlanan Kimya I derslerinin öğretim programları (Ek 4) ve liselerde yaygın olarak kullanılan Kimya I ders kitapları incelendi. İnceleme sonucunda çözeltiler konusuna ait bilgileri ölçecek kapasitede 49 soru hazırlandı. Testteki sorular; çözeltilerin tanımını, çözünme olayının ifade edilmesini, çözelti çeşitlerini, çözeltilerin durumu ile ilgili kavramları (doymamış, doymuş, aşırı doymuş), çözünürlüğe etki eden faktörleri, çözünürlük hızına etki eden faktörleri içermektedir. ÇKT, öğretimden önce ön test olarak (ÇKT-Ö) ve sonra son test olarak (ÇKT-S) her üç gruba da uygulandı.

Test, 76 lise 1'inci sınıf öğrencisine uygulandı ve güvenilirliği $\alpha = 0,73$ olarak hesaplandı. Test Ek 3'te verilmiştir.

Ön Test: ÇKT-Ö

White (1993), Chandran ve diğerleri (1987), yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin önbilgilerinin bir konuyu öğrenmede çok etkili olduğunu bulmuşlardır. ÇKT-Ö, araştırmaya 'çözeltiler' konusuyla ilgili ön bilgileri bakımından eşit üç gruba başlanıp başlanmadığını tespit etmek ve öğrencilerin ön bilgilerinin çözeltiler konusunu kavramalarındaki etkisini belirlemek amacıyla, öğretimden önce her üç gruba da uygulandı.

Son Test: ÇKT-S

ÇKT-S, ilk testteki başarı ile son testteki başarıyı karşılaştırarak, her üç gruptaki başarı artışını saptamak ve uygulanan öğretim yöntemlerinin başarıya olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla, öğretimden sonra son test olarak uygulandı.

4.4. Yöntem

Çözeltiler konusu lise 1'inci sınıfın birinci döneminin ilk konusudur. 2003 Ekiminin 3. haftasından itibaren 4 hafta süreyle Kontrol grubunda Geleneksel Öğretim Yöntemi, Deney 1 grubunda laboratuvar malzemeleri kullanılmak suretiyle Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, Deney 2 grubunda evden getirilen malzemeler kullanılmak suretiyle Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulanarak dersler işlendi.

4.4.1. Kontrol Grubunda Uygulama

Bu grupta çözeltiler konusu öğretmen merkezli olan Geleneksel Öğretim Yöntemine göre işlendi. Ders kitabı olarak araştırmacı tarafından çözeltiler konusu için hazırlanmış olan ders föyü takip edildi (Ek-1). Derslerden önce araştırmacı konuyu nasıl anlatacağını, ne kadar süre ayıracağını ve ne gibi örnekler vereceğini belirleyerek sınıfa geldi. Öğrencilere bir sonraki derste hangi konuyu işleyecekleri bildirildi ve derse hazırlıklı gelmeleri sağlandı.

Araştırmacı tarafından her dersin başında öğrencilerin ilgilerini konuya çekmek amacıyla konuyla ilgili güncel olaylardan örnekler verilerek giriş yapıldı. Konu araştırmacı tarafından hazırlanan ders föyü kullanılarak, öğretmen merkezli düz anlatım yöntemine göre işlendi. Konu anlatıldıktan sonra araştırmacı tarafından öğrencilere anlamadıkları yer olup olmadığı soruldu. Öğrencilerin anlamadıkları noktalar araştırmacı tarafından tekrar izah edildi. Daha sonra öğrencilerin çözmeleri için çeşitli sorular yöneltildi. Dersin sonunda genel bir tekrar yapılarak konular arasındaki bağlantı kuruldu.

4.4.2. Deney Grubunda Uygulama

İki tane deney grubu oluşturuldu. Her iki grupta da Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine, laboratuvar yaklaşımlarından ise tümevarım yaklaşımına göre ders işlendi. Ancak öğretim esnasında gruplardan birinde laboratuvarda bulunan,

diğerinde ise evden getirilen malzemeler kullanıldı. Bu gruplarda ders materyali olarak araştırmacı tarafından hazırlanan deney föyleri kullanıldı (Ek 2). Kontrol grubunda işlenen derslerin aksine bu gruplarda dersler öğrenci merkezli idi. Deney gruplarındaki ders işlenişlerine ilişkin birer kesit aşağıda sunulmuştur.

Deney 2 grubu öğrencileriyle “çözeltilerin ve çözelti çeşitlerinin tanınması” konusu laboratuvarında, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemiyle işlenmek üzere hazırlıklara başlandı. Öğrencilere bir hafta önceden konuyla ilgili deney föyleri dağıtıldı. Föyler, çözeltilerin tanınması ile ilgili bir, çözelti çeşitlerinin tanınması ile ilgili iki olmak üzere üç adet verildi. Deneylerin yapılışının kolay olacağı, az zaman alacağı, konuların birbirleriyle bağlantılı ve kullanılan araç gereçlerin yaklaşık aynı olduğu ve ardarda iki ders yapılacağı düşüncesiyle üç adet deney föyünün birlikte verildiği açıklandı. Öğrencilere deneylerde kullanılmak üzere evlerinden yemek tuzu, şeker, üç tane çay bardağı, bir tane çay kaşığı ve çevreden temin edebilecekleri tebeşir tozunu getirmeleri istendi. Derste zaman kaybetmemek amacıyla, dersten önceki teneffüslerde öğrenciler gruplar halinde deneylerde kullanacakları malzemeleri küçük kağıt parçalarına koyarak tarttılar ve hazırlandılar.

Derse girildiğinde ‘çözeltilerin tanınması’ deney föyüne çalışıp çalışmadıkları soruldu. Bir öğrenciye deneyin nasıl yapılacağı anlatıldı. Öğrencilerden deney sırasında yapılanları ve deneyin sonucunu not almaları, gördüklerini şekil çizerek belirtmeleri istendi. Deney sonunda bütün öğrencilere deney esnasında yapılanlarla ilgili soruların sorulacağı, bütün öğrencilerden deneylerle ilgili raporlar alınacağı söylendi. Öğrencilere, bu raporda deneyin adını, amacını, kullanılan araç gereçleri, deneyin yapılışını, sonucunu ve bu sonucun değerlendirilmesini belirtmeleri istendi. Bir rapor örneği ilk derste tahtaya yazıldı. Deney esnasında aralarda dolaşarak öğrencilere yaptıklarıyla ilgili sorular sorulacağı söylendi.

Deneyin yapılışına geçildi. Öğrenciler tarafından iki çay bardağına 10’ar cm³ su konuldu. Bardakların birine önceden tartılıp hazırlanmış olan yemek tuzu, diğerine tebeşir tozu ilave edildi ve çay kaşığıyla karıştırıldı. Öğrenciler deneyi

tamamlandıktan sonra neler yaptıkları soruldu, böylece yapılan deney anlatıldı. Sonra aşağıda yer alan sorular soruldu.

- Tuzu suyun içine atıp karıştırdığınız zaman neler gözlemlediniz?
- Tebeşir tozunu suyun içine ilave ettiğiniz zaman neler gözlemlediniz? Bu iki durum arasındaki fark neydi?
- Herkes tuzlu su bulunan bardağı havaya kaldırsın özelliklerini inceleyelim. Tuzu suya karıştırdıktan sonra karışımın her yerinde aynı özellikleri gözlemleyebiliyor muyuz?
- Bu karışımda iki farklı madde olduğunu görüntülerinden anlayabiliyor muyuz?
- Öyleyse iki veya daha fazla maddenin bir araya gelerek her yerinde aynı özellikleri gösterdikleri, her noktada eşit dağıldıkları bu karışıma ne denir?
- Şimdi de tebeşir tozu bulunan bardağı havaya kaldıralım. Tebeşir tozunu suya karıştırdıktan sonra karışımın her yerinde aynı özellikleri gözlemleyebiliyor muyuz?
- Bu karışımda iki farklı madde olduğunu görüntülerinden anlayabiliyor muyuz?
- İki veya daha fazla madde bir araya geldiklerinde her noktada eşit dağılmayan karışımlar oluştururlarsa (tebeşir tozu-su gibi) böyle karışımlara ne diyebiliriz?
- Homojen ve heterojen karışımlara örnekler verebilir misiniz?

Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarla, araştırmacının yönlendirmeleriyle ve açıklamalarla konu toparlandı ve konunun işlenişi tamamlandı.

Araştırmanın Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulamasında malzeme yetersizliğinden dolayı, 6. deney Deney 1 grubunda gösteri deneyi, Deney 2 grubunda grup deneyi, 9. deney sadece Deney 1 grubunda gösteri deneyi, 10. ve 11. deney her iki grupta da gösteri deneyi olarak yapılmıştır.

“Suda çözünen katı bir maddenin, suyun buharlaştırılmasıyla elde edilmesi” deneyi **gösteri deneyi** olarak yapıldı.

Deney 1 grubu öğrencileri laboratuvara alındı. Bütün öğrenciler büyük bir masa etrafında toplandı. Öğrencilerin deneye hazırlıklı gelip gelmediklerini kontrol etmek için bugün hangi deneyin, niçin yapılacağı, deney düzeneğinin kurulması ve deneyin yapılışı ile ilgili sözlü sorular soruldu. Alınan cevaplardan öğrencilerin deney föyüne çalıştıkları gözlemlendi. Öğrencilerden deneyi iyi izlemeleri istendi.

Deney yapılırken ve deney sonunda sorular sorulacağı söylendi. Deney föyündeki resimden de yararlanılarak deney düzeneğinin nasıl hazırlanacağı anlatıldı. Deney föyünde yer alan ‘Deneyin İşlem Basamakları’ kısmı sırasıyla uygulandı. Deney sonucunda öğrencilere neler gözlemledikleri ve deneyden ne gibi bir sonuç çıkardıkları anlatıldı. Öğrencilerin gözlemlerini yorumlayarak konuyla ilgili bilgileri keşfetmeleri için aşağıdaki sorular soruldu.

- Deneyin başlangıcında 50 ml suya sodyum bikarbonat ilave edilip karıştırılınca, sodyum bikarbonata ne oldu? Sizce erimiş olabilir mi?
- Erimeye, günlük hayatta karşılaştığımız olaylardan örnekler verebilir misiniz?
- Sodyum bikarbonat erimiş olsaydı, sodyum bikarbonatı suyu buharlaştırarak tekrar elde edebilir miydik?
- Buzu suyun içine attığımızda ne olur? Peki suyu buharlaştırdığımızda tekrar buz elde edebilir miyiz?

Buradan sodyum bikarbonat katısının suda çözüldüğü sonucuna ulaşıldı. Çözünme konusunda öğrencilerin fikirleri alındı ve konuya araştırmacı tarafından açıklık getirildi. Öğrencilerin dikkatleri, bir televizyon reklamında yapılan yanlış çekilerek konu bitirildi.

- Bir reklamda “deterjanın suda eridiği” ifadesi kullanılıyor. Sizce bu ifade doğru mu? Doğrusu nasıl olmalıydı?

Aynı deney, Deney 2 grubunda **grup deneyi** olarak yapıldı. Deney için gerekli olan ısı kaynağının az olması bu deneyin gruplar halinde yapılmasına neden oldu. Beşer kişilik iki grup ve altışar kişilik üç grup oluşturuldu. Gruplardaki öğrenciler arasında iş bölümü yapıldı. İlgili öğrenciler tarafından evlerinden veya çevrelerinden yemek tuzu, metal kap, yemek kaşığı ve ısı kaynağı temin edildi. Deney için gerekli olan bu malzemeler, dersten bir önceki teneffüste laboratuara yerleştirildi. Önceden oluşturulan gruplar, beş masada yerlerini aldılar. Öğrencilerin deneye hazırlanıp hazırlanmadıklarını tespit etmek için, deneyin yapılışı ve deney düzeneği ile ilgili öğrencilere sözlü sorular soruldu. Alınan cevaplar öğrencilerin hazırlıklı geldiklerini gösterdi. Öğrencilere, deneyi kendilerinin seçtikleri başkanların yapacağı ve diğer grup arkadaşlarının yardımcı olabileceği söylendi. Grup başkanları arkadaşlarıyla birlikte deney düzeneğini oluşturdular. Bunun için getirilen metal

kaplara 50 ml su konuldu. Suya 10 g yemek tuzu ilave edildi. Etrafa sıçramayı önlemek için kaynama taşı atıldı. Tuzlu su çözeltisi ısıtmaya başlandı. Kabın dibinde tuz kristalleri kalana kadar suyun buharlaştırılmasına devam edildi. Deney sırasında aralarda dolaşıldı ve öğrencilere sorular soruldu. Deney sonucunda öğrencilere neler gözlemledikleri ve deneyden ne gibi bir sonuç çıkardıkları anlatıldı. Öğrencilerin gözlemlerini yorumlayarak konuyla ilgili bilgileri keşfetmeleri için yukarıda Deney 1 grubunda konuyla ilgili olarak belirtilen sorular soruldu ve aynı şekilde ders bitirildi.

Çözeltiler konusu Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre işlenirken bazı deneylerin kısa zamanda yapılması nedeniyle deneyler birer ders saatinde şu sıraya göre yapıldı; 1. deney, 2. ve 3. deneyler birlikte, 4. ve 5. deneyler birlikte, 6. deney, 7. ve 8. deneyler birlikte, 9. deney, 10. deney, 11. deney, 12. deney, 13. ve 14. deneyler birlikte, 15.,16. ve 17. deney birlikte.

Her deney sonunda öğrenciler ders dışında deneylerle ilgili raporlar hazırladılar. Bu raporlar iki gün sonra sınıf başkanları tarafından toplanarak araştırmacıya teslim edildi. Raporlar araştırmacı tarafından değerlendirildi. Bir sonraki dersin sonunda öğrencilere değerlendirme sonuçları açıklandı. Böylece konunun öğrenciler tarafından tekrarı sağlanmış oldu. Her dersin sonunda öğrencilere diğer derste yapılacak deneye ait deney föyü (föyleri) verildi ve işlenecek konu ile ilgili meraklandırıcı bazı sorular yöneltilerek ve bilinen bazı olaylar hatırlatılarak ders bitirildi.

5. ARAŞTIRMANIN VARSAYIM VE SINIRLAMALARI

5.1. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğrenciler ders esnasında ve testleri cevaplarırken bilinçli, sağlıklı ve moralli idiler. Testleri samimiyetle ve başkalarından etkilenmeden kendileri cevaplandırıdılar.
2. Uygulama boyunca Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrenciler arasında kimya dersi bakımından hiçbir etkileşim olmadı.
3. Araştırmacı Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilere tarafı davranmadı ve uygulanan üç yöntemin gereklerini en iyi şekilde yerine getirdi.

5.2. Araştırmanın Sınırlamaları

1. Araştırma, lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde yapıldı.
2. Araştırma, Ankara İli Gölbaşı İlçesi Dr. Şerafettin Tombuloğlu Lisesi'nde yürütüldü.
3. Araştırma, 76 öğrenci üzerinde uygulandı.
4. Araştırmaya katılan öğrenciler 16-17 yaş grubundan idiler.
5. Araştırma 2003 Ekim ayının son haftası ile Kasım ayının ilk üç haftası arasında yapıldı.

6. VERİ ANALİZ VE SONUÇLARI

Araştırmadaki hipotezler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programındaki, ANCOVA ve t- testi kullanılarak test edilmiştir. Hipotezlerin anlamlılık derecesi $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesinde incelenmiştir. Aşağıdaki tablolarda Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin, MDYT (10 soru), BİBT (36 soru), ÇKT-Ö (49 soru), ÇKT-S (49 soru) testlerinden aldıkları puanlar verilmiştir. Tüm testlerde her bir soru, 1 puan değerindedir.

Tablo 11: Deney 1 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ten aldıkları puanlar

Öğrenci (21)	Cinsiyet	ÇKT-Ö (49) Doğru	ÇKT-Ö (49) Yanlış	ÇKT-S (49) Doğru	ÇKT-S (49) Yanlış
OO	Kız	11	38	41	8
SD	Kız	13	36	38	11
CG	Kız	12	37	38	10
MY	Kız	14	35	36	13
BS	Kız	15	34	30	11
PY	Kız	7	40	38	10
DA	Kız	5	44	36	13
ET	Kız	6	43	33	16
KK	Kız	9	40	39	10
FU	Kız	12	37	35	14
TK	Kız	3	46	34	15
MB	Kız	7	40	25	24
BA	Erkek	8	40	44	5
OB	Erkek	5	44	30	19
EU	Erkek	4	45	44	5
BA	Erkek	6	43	33	13
ET	Erkek	9	40	40	9
KY	Erkek	12	33	44	4
HU	Erkek	10	39	36	13
EK	Erkek	7	40	44	5
EC	Erkek	6	35	35	12
Ortalama		8,619	39,476	36,81	11,429
Yüzde		%17,59	%80,56	%75,12	%23,32

Tablo 12: Deney 2 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ten aldıkları puanlar

Öğrenci (28)	Cinsiyet	ÇKT-Ö	ÇKT-Ö	ÇKT-S	ÇKT-S
		(49) Doğru	(49) Yanlış	(49) Doğru	(49) Yanlış
KS	Kız	5	40	43	6
EY	Kız	7	40	31	16
GC	Kız	9	30	43	6
CG	Kız	10	38	35	14
EK	Kız	4	40	36	12
IM	Kız	5	35	39	8
SK	Kız	7	38	39	9
BEY	Kız	9	30	43	5
TE	Kız	9	30	27	17
DO	Kız	3	40	40	9
SD	Kız	8	37	40	9
FO	Kız	9	32	32	11
GDY	Kız	2	38	33	16
BD	Kız	8	34	42	6
GA	Kız	10	28	39	6
SE	Kız	12	32	43	6
ED	Kız	8	32	33	6
PD	Kız	4	45	33	15
ZA	Kız	6	38	38	11
TK	Kız	9	38	37	12
ZC	Erkek	7	39	40	9
SK	Erkek	5	39	29	13
AEU	Erkek	8	36	37	12
SS	Erkek	9	33	29	20
CD	Erkek	10	35	36	13
IT	Erkek	10	38	31	18
FB	Erkek	8	34	24	21
SD	Erkek	6	38	47	1
Ortalama		7,3929	35,964	36,393	10,964
Yüzde		%15,09	%73,40	%74,27	%22,38

Tablo 13: Kontrol grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'nden aldıkları puanlar

Öğrenci (27)	Cinsiyet	ÇKT-Ö	ÇKT-Ö	ÇKT-S	ÇKT-S
		(49) Doğru	(49) Yanlış	(49) Doğru	(49) Yanlış
IO	Kız	9	34	28	21
ZB	Kız	11	30	29	15
MK	Kız	14	35	31	15
GY	Kız	7	36	35	14
SK	Kız	5	44	42	7
PB	Kız	8	34	39	10
ET	Kız	4	38	31	18
HSC	Kız	6	40	24	25
MK	Kız	7	36	30	19
AC	Kız	5	40	30	19
GO	Kız	8	41	38	11
AU	Kız	9	40	30	15
TY	Kız	7	33	17	32
EY	Kız	7	37	32	17
EK	Kız	4	37	26	23
FY	Kız	9	39	40	9
TMY	Kız	8	39	42	6
GY	Kız	5	32	28	21
MG	Kız	9	25	30	19
IA	Erkek	7	30	36	13
UO	Erkek	6	39	11	18
CS	Erkek	11	32	25	24
FC	Erkek	10	31	24	25
ED	Erkek	9	35	27	20
FO	Erkek	7	36	28	20
ES	Erkek	12	30	22	27
MO	Erkek	8	30	27	22
Ortalama		7,8519	35,296	29,704	17,963
Yüzde		%16,02	%72,03	%60,62	%36,66

Tablo 14: Deney 1 grubu öğrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar

Öğrenci (21)	Cinsiyet	MDYT (10) Doğru	MDYT (10) Yanlış	BİBT (36) Doğru	BİBT (36) Yanlış
OO	Kız	6	3	17	19
SD	Kız	4	6	15	21
CG	Kız	2	5	25	10
MY	Kız	5	2	23	13
BS	Kız	7	1	20	15
PY	Kız	6	4	29	4
DA	Kız	5	5	27	5
ET	Kız	5	4	22	10
KK	Kız	4	4	24	10
FU	Kız	2	7	18	18
TK	Kız	3	5	26	10
MB	Kız	1	6	23	13
BA	Erkek	6	4	27	9
OB	Erkek	6	2	30	6
EU	Erkek	6	4	29	7
BA	Erkek	3	3	24	12
ET	Erkek	5	2	22	14
KY	Erkek	7	3	26	10
HU	Erkek	5	5	25	11
EK	Erkek	8	2	23	13
EC	Erkek	5	5	21	15
Ortalama		4,80952	3,90476	23,6191	11,6667
Yüzde		%48,10	%39,05	%65,61	%32,41

Tablo 15: Deneý 2 grubu öđrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar

Öğrenci (28)	Cinsiyet	MDYT (10) Doğru	MDYT (10) Yanlış	BİBT (36) Doğru	BİBT (36) Yanlış
KS	Kız	3	7	20	15
EY	Kız	3	6	23	12
GC	Kız	7	3	28	8
CG	Kız	6	1	31	5
EK	Kız	1	9	12	24
IM	Kız	5	4	14	16
SK	Kız	5	2	15	21
BEY	Kız	5	2	19	12
TE	Kız	3	5	24	12
DO	Kız	2	2	13	13
SD	Kız	3	5	25	11
FO	Kız	3	3	20	16
GDY	Kız	4	6	19	15
BD	Kız	7	2	21	14
GA	Kız	4	6	18	15
SE	Kız	3	5	17	17
ED	Kız	1	6	14	22
PD	Kız	2	5	21	14
ZA	Kız	1	5	22	12
TK	Kız	6	2	30	6
ZC	Erkek	4	4	23	13
SK	Erkek	2	4	16	20
AEU	Erkek	5	4	25	11
SS	Erkek	3	7	22	14
CD	Erkek	4	6	23	12
IT	Erkek	4	4	19	17
FB	Erkek	2	2	15	20
SD	Erkek	8	2	31	5
Ortalama		3,785714	4,25	20,71429	14
Yüzde		%37,86	%42,5	%57,54	%38,89

Tablo 16: Kontrol grubu öğrencilerinin MDYT ve BİBT'nden aldıkları puanlar

Öğrenci (27)	Cinsiyet	MDYT	MDYT	BİBT	BİBT
		(10) Doğru	(10) Yanlış	(36) Doğru	(36) Yanlış
IO	Kız	5	3	14	20
ZB	Kız	4	5	17	19
MK	Kız	5	4	19	16
GY	Kız	3	7	25	11
SK	Kız	4	6	27	9
PB	Kız	2	5	24	12
ET	Kız	3	7	29	7
HSC	Kız	1	7	30	4
MK	Kız	4	6	26	10
AC	Kız	5	5	23	13
GO	Kız	4	2	18	14
AU	Kız	7	3	12	24
TY	Kız	4	2	14	18
EY	Kız	6	3	15	20
EK	Kız	5	5	23	13
FY	Kız	7	2	17	17
TMY	Kız	3	6	25	11
GY	Kız	4	6	28	6
MG	Kız	2	5	22	14
IA	Erkek	1	5	23	7
UO	Erkek	0	5	26	7
CS	Erkek	6	4	25	11
FC	Erkek	8	1	14	22
ED	Erkek	6	2	11	24
FO	Erkek	4	6	29	7
ES	Erkek	7	3	12	24
MO	Erkek	3	7	33	3
Ortalama		4,185185	4,518519	21,51852	13,44444
Yüzde		%41,85	%45,18	%59,77	%37,34

Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin öğretimden sonra uygulanan Çözünürlük Kavram Son Testi (ÇKT-S) puanları üzerine öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin, ön bilgilerinin ve üç öğretim yönteminin etkisi ANCOVA istatistiksel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 17). Ancova analizi yapılırken öğrencilerin MDYT, BİBT, ÇKT-Ö testi puanları kovaryans olarak alınmıştır. ÇKT-S bağımlı değişkendir. Öğretim yöntemi (grup) ortak değişkendir.

Tablo 17: Kontrol ve Deney 1 grupları için MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S puanları üzerine etkisi

ANCOVA Analizi		Bağımlı Değişken: ÇKT-S			
	$\sum X^2$	df	\bar{X}^2	F	P
MDYT	75,307	1	75,307	2,213	0,144
BİBT	85,835	1	85,835	2,523	0,123
ÇKT-Ö	44,423	1	44,423	1,306	0,260
CİNSİYET	60,795	1	60,795	1,787	0,189
ÖĞRETİM YÖNTEMİ	498,131	1	498,131	14,640	0,000

Tablo 18: Kontrol ve Deney 2 grupları için MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S puanları üzerine etkisi

ANCOVA Analizi		Bağımlı Değişken: ÇKT-S			
	$\sum X^2$	df	\bar{X}^2	F	P
MDYT	154,910	1	154,910	4,507	0,039
BİBT	72,505	1	72,505	2,109	0,153
ÇKT-Ö	1,129	1	1,129	0,033	0,857
CİNSİYET	304,710	1	304,710	8,865	0,005
ÖĞRETİM YÖNTEMİ	678,061	1	678,061	19,728	0,000

Tablo 19: Deney 1 ve Deney 2 grupları için MDYT, BİBT, ÇKT-Ö, Cinsiyet ve Öğretim Yaklaşımının ÇKT-S puanları üzerine etkisi

ANCOVA Analizi

Bağımlı Değişken: ÇKT-S

	$\sum X^2$	df	\bar{X}^2	F	P
MDYT	276,945	1	276,945	12,670	0,001
BİBT	5,801	1	5,801	0,265	0,609
ÇKT-Ö	0,255	1	0,255	0,012	0,914
CİNSİYET	10,293	1	10,293	0,471	0,496
ÖĞRETİM YÖNTEMİ	$3,434.10^{-2}$	1	$3,434.10^{-2}$	0,002	0,969

Tablo 20: Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S aldıkları puanların ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

Bağımlı Değişken: SONTEST

Öğretim Grubu	Cinsiyet	Ortalama	SD	N
Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulanan Deney 1 grubu	Kız	35,25	4,372	12
	Erkek	38,89	5,510	9
	Toplam	36,81	5,105	21
Geleneksel Öğretim Metodu uygulanan Kontrol grubu	Kız	31,68	6,412	19
	Erkek	25,00	7,010	8
	Toplam	29,70	7,167	27
Toplam	Kız	33,06	5,899	31
	Erkek	32,35	9,367	17
	Toplam	32,81	7,225	48

Tablo 21: Kontrol ve Dene 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S aldıkları puanların ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

Bağımsız Değişken: SONTEST

Öğretim Grubu	Cinsiyet	Ortalama	SD	N
Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi Uygulanan Dene 2 Grubu	Kız	37,30	4,658	20
	Erkek	34,13	7,338	8
	Toplam	36,39	5,600	28
Geleneksel Öğretim Metodu Uygulanan Kontrol Grubu	Kız	31,68	6,412	19
	Erkek	25,00	7,010	8
	Toplam	29,70	7,167	27
Toplam	Kız	34,56	6,198	39
	Erkek	29,56	8,382	16
	Toplam	33,11	7,197	55

Tablo 22: t Testine göre Dene 1 Ve Dene 2 gruplarındaki öğrencilerin son testten aldıkları puanların ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı

Bağımsız Değişken: SONTEST

CİNSİYET	GRUP	ORTALAMA	STD. SAPMA	N
Kız	Lab. Mal. Kullanan Öğrenciler	35.25	4.372	12
	Evden Malzeme Getiren Öğrenciler	37.30	4.658	20
	Toplam	36.53	4.593	32
Erkek	Lab. Mal. Kullanan Öğrenciler	38.89	5.510	9
	Evden Malzeme Getiren Öğrenciler	34.13	7.338	8
	Toplam	36.65	6.689	17
Toplam	Lab. Mal. Kullanan Öğrenciler	36.81	5.105	21

	Evden Malzeme Getiren Öğrenciler	36.39	5.600	28
	Toplam	36.57	5.342	49

HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ

Hipotez 1. *Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Geleneksel Öğretim Yöntemi ile laboratuvar malzemeleri ve günlük yaşamda kullanılan malzemeler kullanarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Hipotez 1'in Test Edilmesi

Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin öğrenimden önce uygulanan ÇKT-Ö puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$, Kontrol ve Deney 1 grupları için $p = 0,370$ 'Tablo 8', Kontrol ve Deney 2 grupları için $p = 0,485$ 'Tablo 9', Deney 1 ve Deney 2 grupları için $p = 0,151$ 'Tablo 10'). Geleneksel Öğretim Yöntemi uygulanan Kontrol grubundaki öğrenciler ile laboratuvar da bulunan madde ve malzemeler kullanılarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlenen Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'nden aldıkları puanlar üzerine, Kontrol yada Deney 1 grubunda olmalarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi oldu ($p < 0,05$, $p = 0,000$, 'Tablo 17').

Geleneksel Öğretim Yöntemi uygulanan Kontrol grubundaki öğrenciler ile günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlenen Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'nden aldıkları puanlar üzerine, Kontrol yada Deney 2 grubunda olmalarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu görüldü ($p < 0,05$, $p = 0,000$, 'Tablo 18'). Bu yüzden Hipotez 1 reddedildi.

Tablo 23: Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin öğretimden önce ve sonraki puan ortalamaları

Grup	ÇKT-Ö			ÇKT-S		
	Min	Max	\bar{X}	Min	Max	\bar{X}
Kontrol	4	14	7,85	11	42	29,70
Deney 1	3	15	8,62	25	44	36,81
Deney 2	2	12	7,39	24	47	36,39

Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin öğrenimden önceki ve sonraki puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin puan ortalamalarında yüksek bir artışın olduğunu görülmektedir. Her üç grubun ÇKT-S'nden aldıkları puanların ortalamaları incelendiğinde, Kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarının Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin başarılarından daha düşük olduğu görülmektedir. Deney 1 ve Deney 2 gruplarında ise öğrenci başarıları açısından fark olmadığı görülmektedir (Tablo 23).

Buradan Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 23'e dayanarak öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında, hem laboratuvar malzemeleri hem de günlük yaşamda kullanılan malzemeler kullanarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemlerinin, Geleneksel Öğretim Yöntemine göre etkili oldukları istatistiksel olarak tespit edildi.

Hipotez 2. *Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlenirken günlük hayatta kullanılan malzemelerden faydalanma ile laboratuvardaki kimyasallardan ve araçlardan faydalanmanın etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.*

Hipotez 2'nin Test Edilmesi

Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin öğrenimden önce uygulanan ÇKT-Ö puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu

($p > 0,05$, $p = 0,151$ 'Tablo 10'). Öğrencilere öğrenimden sonra uygulanan ÇKT-S'nden aldıkları puanlar üzerine, Deney 1 yada Deney 2 grubunda olmalarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görüldü ($p > 0,05$, $p = 0,969$ 'Tablo 19'). Öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlenirken günlük hayatta kullanılan malzemelerden faydalanma ile laboratuvardaki kimyasallardan ve araçlardan faydalanmanın etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu yüzden Hipotez 2 kabul edildi.

Tablo 24: Kontrol Grubu, Deney 1 Grubu, Deney 2 Grubunun ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki Doğru ve Yanlış Yüzdeleri

GRUP	ÇKT-Ö		ÇKT-S	
	DOĞRU	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ
KONTROL	%16,0	%72,0	%60,6	%36,7
DENEY 1	%17,6	%80,6	%75,1	%23,3
DENEY 2	%15,1	%73,4	%74,3	%22,4

Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S performansları Tablo 24'te gösterilmiştir. Deney 1 grubundaki öğrenciler öğrenimden önce ÇKT-Ö'ndeki soruların %17,6' sına doğru cevap verirken, öğrenimden sonra ÇKT-S'ndeki soruların %75,1'ine doğru cevap vermişlerdir. Deney 2 grubundaki öğrenciler öğrenimden önce ÇKT-Ö'ndeki soruların %15,1'ine doğru cevap verirken, öğrenimden sonra ÇKT-S'ndeki soruların %74,3'üne doğru cevap vermişlerdir. Öğrenciler çözeltiler konusundaki performanslarını anlamlı derecede artırmışlardır. Ancak Deney 1 ve Deney 2 grupları arasında, çözeltiler konusunu kavramada, kullanılan öğretim yöntemindeki farklılıklar anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Tablo 25: Kontrol grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki başarılarının karşılaştırılması

KONTROL GRUBU						
ÇKT-Ö	27	7,85	2,413			
				26	-14,834	0,000
ÇKT-S	27	29,70	7,167			

Tablo 26: Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki başarılarının karşılaştırılması

DENEY 1 GRUBU						
	N	X	SD	df	t	p
ÇKT-Ö	21	8,62	3,457			
				20	-21,724	0,000
ÇKT-S	21	36,81	5,105			

Tablo 27: Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö ve ÇKT-S'ndeki başarılarının karşılaştırılması

DENEY 2 GRUBU						
	N	X	SD	df	t	p
ÇKT-Ö	28	7,39	2,424			
				27	-25,065	0,000
ÇKT-S	28	36,39	5,600			

Hipotez 3. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözümler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Hipotez 3' ün Test Edilmesi

Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin MDYT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p > 0,05$, $p = 0,144$, 'Tablo 17'). Öyleyse Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 3 kabul edildi.

Kontrol ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin MDYT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilemiştir ($p < 0,05$, $p = 0,039$, 'Tablo 18'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi vardır. Bu gruplar için Hipotez 3 reddedildi.

Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin MDYT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilemiştir ($p < 0,05$, $p = 0,001$, 'Tablo 19'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi vardır. Bu gruplar için Hipotez 3 reddedildi.

Hipotez 4. *Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.*

Hipotez 4' ün Test Edilmesi

Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin BİBT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p > 0,05$, $p = 0,123$, 'Tablo 17'). Öyleyse Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 4 kabul edildi.

Kontrol ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin BİBT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p > 0,05$, $p = 0,153$, 'Tablo 18'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 4 kabul edildi.

Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin BİBT'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p > 0,05$, $p = 0,609$, 'Tablo 19'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 4 kabul edildi.

Hipotez 5. *Öğrencilerin çözümler hakkındaki ön bilgilerinin çözümler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.*

Hipotez 5' in Test Edilmesi

Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p>0,05$, $p=0,260$, 'Tablo 17'). Öyleyse Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin çözeltiler konusu ile ilgili önbilgilerinin, çözeltiler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 5 kabul edildi.

Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p>0,05$, $p=0,857$, 'Tablo 18'). Bu durumda Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin çözeltiler konusu ile ilgili önbilgilerinin, çözeltiler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 5 kabul edildi.

Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p>0,05$, $p=0,914$, 'Tablo 19'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin çözeltiler konusu ile ilgili önbilgilerinin, çözeltiler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi vardır. Bu gruplar için Hipotez 5 kabul edildi.

Hipotez 6. *Öğrencilerin cinsiyetlerinin çözeltiler konusunu anlamaları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.*

Hipotez 6' nın Test Edilmesi

Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p>0,05$, $p=0,189$, 'Tablo 17'). Öyleyse Kontrol ve Deney 1 gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerinin, çözeltiler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 6 kabul edildi.

Kontrol ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilemiştir ($p < 0,05$, $p = 0,005$, 'Tablo 18'). Öyleyse Kontrol ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi vardır. Bu gruplar için Hipotez 6 reddedildi.

Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerinin, ÇKT-S'nden aldıkları puanları anlamlı bir derecede etkilememiştir ($p > 0,05$, $p = 0,496$, 'Tablo 19'). Öyleyse Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerinin, çözümler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi yoktur. Bu gruplar için Hipotez 6 kabul edildi.



7. TARTIŞMA, YORUM VE ÖNERİLER

Bu kısımda, araştırmada elde edilen sonuçlar hakkındaki tartışmalar, yorumlar sunulmuş ve laboratuvar çalışmaları için önerilerde bulunulmuştur.

7.1. TARTIŞMA VE YORUMLAR

Öğrencilerin bir konuyu kavramalarında, kullanılan öğretim yönteminin büyük önemi vardır. Araştırmada Kontrol ve Deney 1 grubu için, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin çözümler konusunu kavramalarında etkili olduğu sonucu bulunmuştur ($p < 0,05$, $p = 0,000$, 'Tablo 17'). Kontrol ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'nden aldıkları puanların ortalamalarına bakıldığında, laboratuvarda bulunan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemiyle derslerin işlendiği Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S puanlarının ortalamasının, Geleneksel Öğretim Yöntemine göre derslerin işlendiği Kontrol grubundan daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 23). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, bilimsel işlem becerilerinin ve önbilgilerinin başarıyı etkilemediği dikkate alındığında uygulanan öğretim yöntemi önem kazanmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin derse aktif olarak katılmalarına, yaparak ve yaşarak öğrenmelerine, laboratuvar uygulama sonuçlarını kendilerinin değerlendirmelerine, öğretmenin rehber olduğu ortamda bilgiye kendilerinin ulaşmalarına imkan veren laboratuvarda bulunan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, öğretmen merkezli olan ve öğretmenin bilgilerinin öğrencilere doğrudan aktarılması esasına dayanan Geleneksel Öğretim Yönteminden daha etkilidir. Laboratuvarda bulunan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin öğrencilerin çözümler konusunu kavramalarında, Geleneksel Öğretim Yönteminden daha etkili oluşunun bazı nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Küçükahmet (2000)'e göre; eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin ne kadar fazla sayıda duyusuna hitap edilirse, o oranda etkili bir öğretim sağlanmış olur. Laboratuvarda bulunan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar

Destekli Öğretim Yöntemi, Geleneksel Öğretim Yöntemine göre öğrencilerin daha fazla sayıda duyularına hitap ettiği için daha etkili olmuştur.

- Deney 1 grubundaki öğrencilerin sayısının 21 olması, deneyler için gerekli malzeme ve kimyasalların yeteri kadar bulunması veya temin edilmesi, laboratuarda bulunan malzeme ve kimyasalların kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkili bir şekilde uygulanmasına imkan vermiştir.
- Laboratuarda bulunan malzeme ve kimyasalların kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminde, öğretimin etkili olabilmesi için yüksek düzeyde öğrenci katılımı gerekir. Deney 1 grubundaki 21 öğrencinin büyük bir kısmının fikirlerini ifade etmesi, tartışmalara katılması, deney aşamalarını ve sonuçlarını birlikte değerlendirmeleri mümkün olmuştur.
- Öğrenmede motivasyonun önemli bir yeri vardır. Öğrencilerin büyük bir kısmının derslerde aktif, girişken ve öğrenmeye hevesli olmaları Deney 1 grubunda uygulanan yöntemin etkili olmasına katkıda bulunmuştur.
- Öğrencilerin deneyler sonucunda deney raporları hazırladıkları ve bu raporlar araştırmacı tarafından değerlendirildiği için, öğrencilerin konuyu kendi ifadeleriyle tekrar etmesi yöntemin kalıcılığında etkili olmuş olabilir.

Kontrol ve Deney 2 grubu için de, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin çözeltiler konusunu kavramalarında etkili olduğu sonucu bulunmuştur ($p < 0,05$, $p = 0,000$, 'Tablo 18'). Kontrol ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'nden aldıkları puanların ortalamalarına bakıldığında, günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemiyle derslerin işlendiği Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S puanlarının ortalamasının, Geleneksel Öğretim Yöntemine göre derslerin işlendiği Kontrol grubundan daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 23). Bu örnekte öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin ve önbilgilerinin başarıyı etkilemediği ancak mantıksal düşünme yeteneklerinin başarıyı etkilediği görülmüştür. 10 soruluk MDYT'nden

Kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 4,19 iken, Deney 2 grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 3,79'dur. Kontrol grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri, Deney 2 grubu öğrencilerinden daha fazla olmasına rağmen, Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'ndeki başarıları daha fazladır. Bu durumda öğrencilerin çözümler konusunu kavramalarında, günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi, Geleneksel Öğretim Yönteminden daha etkili olmuştur. Bu durumun nedenleri, yukarıda Kontrol-Deney 1 örnekleme için ifade edilenlere ilave olarak şöyle sıralanabilir:

- Deney 2 grubundaki öğrencilerin, yapılan deneyler için gerekli malzemeleri kendilerinin temin etmeleri, hem konuya olan ilgilerini, hem de motivasyonlarını artırmış olabilir.
- Deneyler için gerekli malzemelerin, günlük yaşamda, evlerde kullanılan malzemelerden temin edilmiş olması, buna dayalı olarak uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin işleyişini kolaylaştırmış ve etkinliğini artırmış olabilir.
- Deney 2 grubundaki öğrencilerin alışkın oldukları madde ve malzemelerle deney yaparak öğrenmeleri, konunun kendilerine daha yakın gelmesini sağladığından daha başarılı olmuş olabilirler.

Deney 1 ve Deney 2 grubu için, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı sonucu bulunmuştur ($p > 0,05$, $p = 0,969$, 'Tablo 19'). Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin ÇKT-S'nden aldıkları puanların ortalamaları yaklaşık aynıdır (Deney 1 için 36,81, Deney 2 için 36,39, 'Tablo 23'). Bu örneklemede öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin ve önbilgilerinin başarıyı etkilemediği, mantıksal düşünme yeteneklerinin ise etkilediği görülmüştür (Tablo 19).

Günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin öğrencilerin çözümler konusunu

kavramalarında, laboratuarda bulunan madde ve malzemelerin kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminden daha etkili olmayışının bazı nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Deney 1 grubundaki öğrencilerin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanların ortalaması 8,62 iken, Deney 2 grubundaki öğrencilerin ise 7,39'dur. Her ne kadar öğrencilerin önbilgileri ÇKT-S'nden aldıkları puanları istatistiksel olarak etkilemesede şu bir gerçektir ki konuyla ilgili doğru önbilgilere sahip öğrencilerin başarıları daha fazla olacaktır. Çözümler konusunda ilgili önbilgileri fazla olan öğrenciler üzerinde, günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi uygulansaydı, bu yöntem laboratuarda bulunan malzeme ve kimyasalların kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminden daha etkili olabilirdi.

- Deney 1 ve Deney 2 grubunun her ikisinde de uygulanan metotların gerekleri yerine getirilmeye çalışılmıştır. Her iki grupta da öğrenciler deneyleri kendileri yapmış, gözlemlerini kaydetmiş, deney sırasında ve sonucunda olan olayları kendileri yorumlamışlardır. Her iki gruptaki öğrencilerin aktif zihinsel faaliyetlerde bulunmaları gerekmiştir. Her ne kadar Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrenciler arasında mantıksal düşünme yeteneği bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasada ($p > 0,05$, $p = 0,061$, 'Tablo 4'), 10 soruluk MDYT'nden Deney 1 grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 4,81, Deney 2 grubundaki öğrencilerin ise 3,79'dur. Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin MDYT'nden aldıkları puanların ÇKT-S'nden aldıkları puanları istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilediği ($p < 0,05$, $p = 0,001$, 'Tablo 19') ve ÇKT-S'nden Deney 1 grubundaki öğrencilerin ortalama 36,81, Deney 2 grubundaki öğrencilerin ise 36,39 puan alması dikkate alındığında; günlük yaşamda kullanılan malzemelerden temin edilerek uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi mantıksal düşünme yeteneği yüksek olan öğrenciler üzerinde uygulansaydı, laboratuarda bulunan malzeme ve kimyasalların kullanılmasıyla uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminden daha etkili olabilirdi.

• Öğrenciler, daha önceki öğrenim dönemlerinde laboratuvar malzemelerini kısmen de olsa tanıyabilir veya laboratuvardaki malzemeleri ilgi çekici bulabilirler. Evden getirilen malzemeleri, öğrenciler tanıyor olsalar da özelliklerini bilemeyebilirler. Dolayısıyla maddelerin özelliklerini bilme açısından, öğrenciler için laboratuvardaki malzemeler veya evden getirilen malzemeler arasında fark olmayabilir. Bu durum ise kullanılan iki yöntem arasında belirgin bir farkın oluşmamasındaki etkenlerden biri olabilir.

Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (MDYT), öğrencilerin fen ve matematik alanında karşılaştıkları problemlerdeki neden sonuç ilişkisi kurma, soyut düşünme, değerlendirme yapma ve problem çözme stratejilerini ne derece kullanabildiklerini görmemiz açısından önemlidir.

Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerinin MDYT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p > 0,05$, $p = 0,269$, 'Tablo 2') ve bu iki grubun öğrencilerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani mantıksal düşünme yeteneği yönünden Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Bunun yanında Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda da, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$, $p = 0,144$, 'Tablo 17').

Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin MDYT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p > 0,05$, $p = 0,448$, 'Tablo 3') ve Kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Deney 2 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre biraz daha yüksek olduğu, fakat bunun anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani mantıksal düşünme yeteneği yönünden Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Ancak Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olduğu görülmüştür ($p < 0,05$, $p = 0,039$, 'Tablo 18').

Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin MDYT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p>0,05$, $p=0,061$, 'Tablo 4') ve Deney 1 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Deney 2 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre yüksek olduğu ancak bu iki grup arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Yani mantıksal düşünme yeteneği yönünden Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Ancak Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$, $p=0,001$, 'Tablo 19').

MDYT ile araştırmaya mantıksal düşünme yeteneği bakımından eşit üç gruba başlandığı tespit edilmiştir. Bunun yanında yukarıdaki son iki örnekleme yer alan (Kontrol-Deney 2, Deney 1-Deney 2) öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri, çözümler konusunu kavramalarında etkili olmuştur. Bu durum, White (1993), Chandran ve diğerleri (1987), Sökmen ve Bayram (1999)'ın mantıksal düşünme yeteneğinin bir konuyu öğrenmede çok etkili olduğu görüşlerini doğrulamıştır.

Elde edilen sonuçlar, soyut düşünme yeteneğine sahip öğrencilerin, somut düşünen öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin çözümler konusunu tam olarak kavramalarında ve atom, molekül, iyon, tanecikler arası etkileşim, bileşik, maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısı, çözünme gibi konularla ilgili imajlara sahip olmalarında, soyut düşünme yeteneklerinin ve mantıksal düşünme yeteneklerinin önemli bir katkısı vardır.

Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT), fen ve matematik alanında öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin değişkenlerini tanıyabilme, hipotez kurabilme ve tanımlayabilme, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemleri analiz edebilme kabiliyetlerini ölçmemizi sağlamaktadır.

Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerinin BİBT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p>0,05$, $p=0,190$, 'Tablo 5') ve Deney 1

grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre biraz daha yüksek olduğu, fakat bunun anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani bilimsel işlem becerileri yönünden Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Bunun yanında Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p>0,05$, $p=0,123$, 'Tablo 17').

Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin BİBT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p>0,05$, $p=0,611$, 'Tablo 6') ve Kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Deney 2 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre biraz daha yüksek olduğu, fakat bunun anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani bilimsel işlem becerileri yönünden Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Bunun yanında Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p>0,05$, $p=0,153$, 'Tablo 18').

Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin BİBT'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p<0,05$, $p=0,041$, 'Tablo 7') ve Deney 1 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Deney 2 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre yüksek olduğu ve bu iki grup arasında anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür. Yani bilimsel işlem becerileri yönünden Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark vardır. Ancak Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p>0,05$, $p=0,609$, 'Tablo 19').

Sonuç olarak, araştırmaya bilimsel işlem becerileri bakımından istatistiksel olarak eşit olmayan üç grupta başlanmış olduğu BİBT sonucunda tespit edilmiş ve çözümler konusunu kavramada öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin etkili olmadığı görülmüştür. Bu sonuç, Stuessy (1984) ve

Onwuegbuzie (2000)'in görüşleri ile uyum sağlamamıştır.

Çalışma alanındaki bütün örneklerdeki öğrencilerin, bilimsel işlem becerilerinin çözümler konusunu kavramaya etkisinin olmayışının nedeni; seçilen konunun kavramları anlamaya, kavramlar ve gözlemler arasında muhakeme yapmaya, olayların sonuçlarını kestirmeye ve bu sonuçları değerlendirmeye dayalı olması, konunun işlem gerektiren hesaplamalar kısmının çalışma kapsamına alınmaması olabilir.

Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p > 0,05$, $p = 0,370$, 'Tablo 8') ve Deney 1 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre biraz daha yüksek olduğu, fakat bunun anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yani çözümler konusunda sahip olunan önbilgi açısından Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Bunun yanında Kontrol ve Deney 1 grubu öğrencilerin oluşturduğu örneği ele aldığımızda, öğrencilerin çözümler konusundaki önbilgilerinin, çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$, $p = 0,260$, 'Tablo 17').

Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p > 0,05$, $p = 0,485$, 'Tablo 9') ve bu iki grubun öğrencilerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Çözümler konusyla ilgili sahip olunan önbilgi yönünden Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Kontrol ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örneği ele aldığımızda, öğrencilerin çözümler konusundaki önbilgilerinin, çözümler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$, $p = 0,857$, 'Tablo 18').

Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin ÇKT-Ö'nden aldıkları puanlar t testi ile analiz edilerek karşılaştırılmış ($p > 0,05$, $p = 0,151$, 'Tablo 10') ve Deney 1 grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının Deney 2 grubu öğrencilerinin puan

ortalamalarına göre yüksek olduğu fakat bunun anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Çözeltiler konusunda sahip olunan ön bilgi yönünden Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark yoktur. Bunun yanında Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme ele aldığımızda, öğrencilerin çözeltiler konusundaki önbilgilerinin çözeltiler konusunu kavramalarında etkili olmadığı görülmüştür ($p>0,05$, $p=0,914$, 'Tablo 19').

ÇKT-Ö ile araştırmaya 'çözeltiler' konusuyla ilgili ön bilgileri bakımından eşit üç gruba başlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamındaki bütün örneklemelerde (Kontrol-Deney 1, Kontrol-Deney 2, Deney 1-Deney 2) öğrencilerin çözeltiler konusundaki ön bilgilerinin, çözeltiler konusunu kavramaları üzerinde anlamlı bir etkisi olmamıştır. Bu durum, öğrencilerin ön bilgilerinin başarıda önemli rol oynadığını açıklayan White (1993), Chandran ve diğerlerinin (1987) görüşleri ile uyum sağlamamıştır.

Bu sonucun nedeni; gruplar arasında çözeltiler konusu hakkında sahip olunan önbilgiler açısından anlamlı bir fark bulunmaması olabilir. Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin çözeltiler konusuyla ilgili ön bilgilerinin yaklaşık aynı düzeyde olduğu (ÇKT-Ö'ndeki Doğru Yüzdesi Kontrol Grubu %16,0, Deney 1 Grubu %17,6, Deney 2 Grubu %15,1) görülmektedir. Ayrıca ortaokul dönemlerinde çözeltiler konusu sadece konuyla ilgili tanımların verilmesi şeklinde işlenmiş olabilir. Konuda geçen kavramlar, öğrencilerin düzeylerine uygun etkinliklerle verilmemiş olabilir. Bu durum öğrencilerin çözeltiler konusuyla ilgili gerekli ve yeterli ön bilgiye sahip olmamalarına neden olmuş olabilir.

Öğrencilerin cinsiyetlerinin, çözeltiler konusunu kavramaları üzerine anlamlı bir etkisi olup olmadığı değerlendirildiğinde; Kontrol ve Deney 1 grubu için, öğrencilerin cinsiyetleri ÇKT-S'nden aldıkları puanları istatistiksel olarak etkilememiştir ($p>0,05$, $p=0,189$, 'Tablo 17').

Her ne kadar toplamda kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında istatistiksel olarak fark olmasada Tablo 20 bir başka açıdan incelendiğinde; Deney 1

grubundaki kız öğrencilerin Kontrol grubundaki kız öğrencilerden, Deney 1 grubundaki erkek öğrencilerin Kontrol grubundaki erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir. Bunun yanında Deney 1 grubundaki erkek öğrenciler aynı gruptaki kız öğrencilerden daha başarılıdır. Buna karşılık Kontrol grubundaki kız öğrenciler aynı gruptaki erkek öğrencilerden daha başarılıdır.

Kontrol ve Deney 2 grubu için, öğrencilerin cinsiyetleri ÇKT-S'nden aldıkları puanları istatistiksel olarak etkilemiştir ($p < 0,05$, $p = 0,005$, 'Tablo 18').

Tablo 21 incelendiğinde; toplamda kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir. Bunun yanında Deney 2 grubundaki kız öğrencilerin Kontrol grubundaki kız öğrencilerden, Deney 2 grubundaki erkek öğrencilerin Kontrol grubundaki erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir. Her iki gruptaki kız öğrenciler, kendi gruplarındaki erkek öğrencilerden daha başarılıdır.

Tablo 20 ve 21'e dayanarak; kız öğrencilerin de erkek öğrencilerin de Geleneksel Öğretim Yöntemine göre değil, öğrencinin aktif katılımına dayanan, öğrenci merkezli öğretim yöntemi olan Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre ders işlendiğinde daha başarılı oldukları sonucu çıkarılabilir.

Deney 1 ve Deney 2 grubunda öğrencilerin cinsiyetlerinin ÇKT-S'nden aldıkları puanları istatistiksel olarak etkilemediği görülmüştür ($p > 0,05$, $p = 0,496$, 'Tablo 19').

Tablo 22 incelendiğinde; evden getirilen malzemelerin kullanıldığı Deney 2 grubundaki kız öğrencilerin (37,30), laboratuvardaki malzemelerin kullanıldığı Deney 1 grubundaki kız öğrencilerden (35,25) daha başarılı oldukları bulunmuştur. Ayrıca Deney 2 grubundaki kız öğrencilerin başarısı (37,30), erkek öğrencilerin başarısından (34,13) daha yüksektir. Bu durum, kız öğrencilerin evden getirilen malzemeleri daha önce kullanmış olmalarından ve onların özelliklerine ilişkin gözlemlerinin erkek öğrencilerden daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Kullanılan malzemeye aşina

olma, kız öğrencilerde başarıya sebep olabilir. Laboratuardaki malzemelerin kullanıldığı Deneysel 1 grubundaki erkek öğrencilerin başarıları (38,89), kız öğrencilerin başarılarından (35,25) daha yüksektir. Bu durum, erkek öğrencilerin bilinmeyen yada bilimsel olana ilgisinin, kız öğrencilere göre daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

7.2. ÖNERİLER

1. Çevreden temin edilen malzemelerle uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin, bu çalışmada kullanılan malzemelerden farklı malzemeler kullanılarak, çözeltiler konusunun öğretilmesindeki etkisi araştırılabilir.
2. Mantıksal düşünme yetenekleri yüksek olan öğrenciler üzerinde çevreden temin edilen malzemelerle uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkisi incelenebilir.
3. Ön bilgileri yüksek olan öğrenciler üzerinde Çevreden temin edilen malzemelerle uygulanan Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkisi incelenebilir.
4. Öğretmenlerin, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemini uygularken laboratuvar ortamında gerekli malzeme olmadığı zaman çözeltiler konusunu nasıl işlediklerine ilişkin inceleme yapılabilir.
5. Deneysel çalışmaların günlük hayattaki malzemeler kullanılarak yapılması, kimyanın hayatın içinde olduğunu vurgulamak açısından önemlidir. Günlük hayattaki malzemeler kullanılarak ortaokul dönemlerinden itibaren çözeltiler konusu Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemine göre işlenebilir ve yöntemin etkinliği araştırılabilir.
6. Çözeltiler konusu işlenirken, öğrencilerin konuyla ilgili daha önce öğrendikleriyle ilişkilendirilmesi Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin etkinliğini artırabilir.
7. Deneysel çalışmaların teorik derslere katkısını artırabilmek için, deneysel çalışmalar teorik derslere paralel olarak yapılabilir.

8. Laboratuvar uygulama ders sayısı artırılabilir.

9. Öğrencilerin ilgisini çekmek, keşfetme duygusunu ve heyecanını yaşayarak derste aktif hale gelmelerini sağlamak için; laboratuvar çalışmalarında hazır prosedürden başka kendi yöntemlerini de uygulama fırsatı verilebilir.



KAYNAKÇA

ABRAHAM, M. R., Williamson, V.M. and Westbrook, S.L., 1994, "A Cross-Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts", **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 2, 147-165.

AKGÜL, A., Çevik, O., 2003, İstatistiksel Analiz Teknikleri, Emek Matbaacılık, Ankara.

AKPINAR, Y., 1999, Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları, Ankara.

ANDERSON, B., 1986, "Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions", **Science Education**, 70(5), 549-563.

ARTHUR, C., 1993, **Teaching Science Through Discovery**, Toronto: Macmillan Publishing Company 3-17.

AYAŞ, A., Çepni, S. ve Akdeniz A. R., 1995, "Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-III", **Çağdaş Eğitim**, 206, 24-28.

BADEMÇİ, V., 1999, **Hedefin Davranışlara Çevrilmesi, Davranışlardan Seçmeli Test Maddeleri Yazılması**, Gazi Kitabevi, 82-83, Ankara.

BAŞARAN, İ. E., 1966, **Eğitim Psikolojisi**, 280-281, Ankara.

BATES, G., 1978, "The Role of the Laboratory in Secondary School Science Programs", **What Research Says to the Science Teacher**, v.1, 55-82.

BEACH, D. H., Stone H. M., 1988, "Survival of the High School Chemistry Lab", **Journal of Chemical Education**, 65, 7, 619-620.

BEKAR, S., 1996, **Laboratuar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

BHALA, R.N., 1987, "*The Role of the Laboratory in High Science Teaching*", **Journal of Education**, n. 1, 34-38.

BİLEN, M., 1999, **Plandan Uygulamaya Öğretim**, Anı Yayıncılık , Ankara.

BLANCO, A., Prieto, T., 1997, "*Pupils' views on how stirring and temperature affect the dissolution of a solid in a liquid: a cross-age study (12 to18)*", **International Journal of Science Education**, v.19, n.3, 303-315.

BOURGEOIS, S. P., Dutura, A. A., Mccrohan, H. D., Riviere P. E., Smith, H E., Souza R. and Pariser E.R., 1986, "*Experimenting with water: factors affecting the solubility of substances in water*", **Journal of Marine Education**, v.7, n.1, 15-50.

BROPHY, J., Good, T., 1986, "*Teacher behaviour and student achievement*", **Third Handbook of Research on Teaching**, Rand Me Nally, Chicago.

BURNS, J.C., Okey J.R. and Wise K.C., 1985, "*Development, of an integrated process skill test: TIPSI*", **Journal of Research in Science Teaching**, v. 22, n. 2, 169-177.

BÜYÜKKARAGÖZ, S. S. ve Çivi, C. , 1997, **Genel Öğretim Metotları**, Öz Eğitim Yayınları, İstanbul.

CAMACHO, F.F., Cazares, L.G., 1998, "*Partial possible models: an approach to interpret students' physical representation*", **Science Education**, 82, 15-29.

CANPOLAT, N., Pınarbaşı T., 2002, "*Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı – II: Kavram Geliştirme Metinleri*", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt:10, sayı 2, 281 -286.

CHANG, M. M. 1986, "*The Constructivist Approach of Teaching and Portfolio Assessment on Science Teaching*", **Journal of Chemical Education**, 63, 873 – 878.

CHANDRAN, S., Treagust, D. and Tobin, K., 1987, *"The Role of Cognitive Faktors in Chemistry Achievement"*, **Journal of Research in Science Teaching**, 24, 145-160.

ÇEPNİ, S. ve başk., 1996, **Fizik Öğretimi**. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, 31-44.

DOYMUŞ, K., Canpolat, N., Pınarbaşı T. ve Bayrakçeken S., 2002, *"Fen Derslerinin Öğretiminde "Teori" Kavramı"*, **Çağdaş Eğitim Dergisi**, sayı 2: 293, s. 21-26.

DUBE, P., 1981, **What Do You Know About Water? Teacher's Guide, Unit D.ZIM-SCI, Zimbabwe Secondary School Science Project**, University of Zimbabwe, P.O. Box MP 167, Mount Pleasant, Harare, Zimbabwe.

FANNING, J. C., Fanning S. S., 1985, *"Chemistry for Kids: A "Chemistry Set" Chemistry Course for Elementary School Teachers"*, **Journal of Chemical Education**, 62, 527 - 528.

GABEL, D., 1989, *"Let us go Back to Nature Study"*, **Journaf of Chemical Education**, v. 66, n. 9, 727 - 729.

GABEL, D., 1999, *"Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future."* **Journal of Chemical Education**, v. 76 n. 4, 548-554.

GABEL, D., 1999, *"Theory Based Teaching Strategies for Conceptual Understanding of Chemistry"*, **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 4, 543-547

GENNARO, E.D., 1981, *"Assessing junior high students' understanding of density and solubility"*, **School Science and Mathematics**, v.81, 399-404.

GERMANN, P. J., ARAM R. J. 1996 *"Student Performances on the Science Process of Recording Data , Drawing Conclusionsi and Providing Evidence."* **Journal of Research in Science Teaching** v. 33, n. 7, 773-798.

GEZER, K., Köse, S. ve Sürücü, A., 1998, "*Fen Bilgisi Eğitim ve Öğretiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri*", III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, Trabzon.

GOODWIN, A., 2002, "*Is Salt Melting When it Dissolves in Water?*" **Journal of Chemical Education**, v. 79, n.3, 393-96.

HİLOSKY, A., Sutman F. and Schmuckler, J., 1998, "*Is Laboratory-Based Instruction in Beginning College -Level Chemistry Worth the Effort and Expense ?*", **Journal of Chemical Education**, v. 75, n. 1, 100-104.

HOWARD, R. E. and Others, 1986, "*Chemistry Laboratory Program for Gifted Elementary School Children*", **Journal of Chemical Education**, v. 66, 512-514.

HOWARD, R. E., Barnes S. and Hollingsworth, P., 1989, "*Chemistry for Kids: Chemistry Laboratory Gifted Elementary School Children*", **Journal of Chemical Education**, v. 67, 567-577.

HUFFORD, K. D., 1984, "*Chemistry for Kids: Summer Chemistry for Fun*", **Journal of Chemical Education**, v.1, n.5, 427-428.

HWANG, B. T., Liu, Y. S., 1994, "*A Study of Proportional Reasoning and Self Regulation Instruction on Students' Conceptual Change in Conceptions of Solution*", **The Annual Meeting of the National Association for research in Science Teaching**, March, Taiwan.

KADAYIFÇI, H., 2001, **Lise 3. Sınıf Öğrencilerinde Kimyasal Bağ Hakkındaki Yanlış Kavramların Tespiti ve Giderilmesi Üzerine Konstruktivist Metodun Etkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

KAPTAN, F., 1999, **Fen Bilgisi Öğretimi**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

KİMYA ÖĞRETİMİ, 1997, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Ankara.

KARAGÖLE, Z., Ceyhun İ., 2002, “*Öğrencilerin Bazı Kimyasal Kavramları Günlük Hayatta Kullanma Becerilerinin Tespiti*”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, cilt 10, sayı 2, s. 287-290.

KELLY, A., 1988, “*The customer is always right, girls' and boys reactions to science lessons,*” **School Science Review**, v.69, n. 249, 662-676.

KÜÇÜKAHMET, L., 2000, **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**, Nobel Yayınları, Ankara.

KREİTLER, H., Kreitler, S., 1974, “*The Role of the Experiment in Science Education*”, **Instruct Science**, v. 3, 75-88.

LAGOWSKI, J.J., 1989, “*Reformatting the Laboratory*”, **Journal of Chemical Education**, v. 66, n. 1, 12-14.

LOREE, M. R., 1970, **Psychology of Education**, The Ronald Press Company, New York.

LOWARY, K. P., Mc Crary J. H., 2001, *Someone in the Kitchen with Science*, **Science and Childiren**, v. 30, 22 - 27.

ODUBUNMI, O. , Balogun, T. A., 1991, “*The Effect of Laboratory and Lecture Teaching Methods on Cognitive Achievement in Integrated Science*”, **Journal of Research in Science Teaching**, v. 28, n. 3, 213-224.

OKEBUKOLA, P.A., 1987, "Students' Performance in Practical Chemistry: A Study of Some Related Factors", **Journal of Research in Science Teaching**, v.24, n.2, 119-126.

ONWUEGBUZIE, A. J., 2000, "Science Process Skill and Achievement in Research Methodology Courses.", **Bowling Green: Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association.**

ORBAY, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S., 2003, "Fen Bilgisi Laboratuar Uygulamaları, I-II dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri" **Milli Eğitim Dergisi**, s. 157, 16-22.

OSBORNE, R. J., Cosgrove, M. M., 1983, "Childrens' Conception of the Charges of State of Water", **Journal of Research in Science Teaching**, v.20, n.9, 825-838.

OSBORNE, R., Wittrock, M.C., 1983, "Learning sciences generative process", **Science Education**, v. 67, n.4, 489-508.

ÖNCÜ, H., 1999, **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, Yaysan A.Ş., Ankara.

Özçelik, D. A., 1981, **Hacettepe Üniversitesi, ÜSYM Eğitim Yayınları**, Ankara.

ÖZDEN, Y., 1998, **Öğrenme ve Öğretme**, Önder Matbaacılık, Ankara.

PEKMEZ, E., 1999, **Öğretmenlerin Fen Eğitiminde Kullanılan Deneysel Çalışmalar ile İlgili Görüşlerinin İncelenerek Fen Eğitimi Müfredat Programındaki Yerinin Belirlenmesi.**

http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/tez_ozetleri/epekmez.html

RAVIOLO, A., 2001, "Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium," **Journal of Chemical Education**, v. 78, n. 5, 629-631.

SANGER, M. J., Greenbowe, T. J., 1997, "*Students' Misconceptions Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and the Salt Bridge*", **Journal of Chemical Education**, v.74, n.7, 819-23.

SANGER, M. J., Greenbowe, T. J., 2000, "*Adreessing Student Misconceptions Concerning Electron Flow in Aqueous Solutions with Instruction Including Computer Animations and Conceptual Change Strategies*," **International Journal of Science Education**, v.22, n.5, 521-537.

SHAKHASHİRİ, B. Z., 1984, "*Lecture Demonstrations*", **Journal of Chemical Education**, v. 61, n. 11, 1010-1011.

SELLEY, N. J., 2001, "*Students' Spontaneous Use of a Particulate Model for Dissolution*," **Research in Science Education**, v. 30, n. 4, 389-402.

SENEMOĞLU, N., 1997, **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim**, Spot Matbaacılık, Ankara, 47-61.

SÖKMEN, N., Bayram, H., 1999, "*Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki*", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Dergisi**, 16-17, 89-94.

SOYLU, H., 2000, **Fen Bitimleri Eğitiminde Yeni Gelişmeler Ders Notları**, Ankara.

STUESSY, C., 1984, **Correlates of Scientific Reasoning in Adolescents: Experience, Locus of Control, Age, Field, Dependence- Independence, Rigidity/Flexibility, IQ and Gender**, Doctoral Dissertation, Ohio: The Ohio State University, Columbus.

ŞEN, Ş., 2002, **Yapısalcı Öğrenme Ortalamaları ve Öğretmenin Rolü**, **Çağdaş Eğitim Dergisi**, s. 284, 39-44.

TANİS, D. O., 1984, "*Why I Do Demonstrations*", **Journal of Chemical Education**, v. 61, n. 11, 1010-1011.

TAYLOR, N., Coll, R, 1997, "*The Use of Analogy in the Teaching of Solubility to Pre-service Primary Teachers*," **Australian Science Teachers Journal**, v.43, n.4, 58-64.

TEZBAŞARAN, A. A., 1997, "*Öğretim ve Öğrenmede Bilgisayara Dayalı Bilgi Teknolojileri*", **Bilim ve Teknik**, 6, 54-55.

TOBIN, K., Capie W., 1981, "*The Development and Validation of a Group Test of Logical Thinking*," **Educational and Psychological Measurement**, v. 41, n. 2, 413-423.

WEST, L.H., Kellet, N. C., 1981, "*The Meaningful Learning of Intellectual Skills: An Application of Ausubel's Subsumption Theory to the Domain of Intellectual Skills Learning*", **Science Education**, v.65, n. 2, 207-219.

WHITE, R. T., 1993, *Learning Science*, Oxford: **Blackwell Publishers**.

ZARATIADOU, E., Tsaparlis, G., 2000, "*Teaching Lower – Secondary Chemistry with Piagetian Constructivist and Ausubelian Meaningful Receptive Metod. A Longitudinal Comparison*", **Chemical Education Research**, v.1, 37-50.

ZIEGLER, A., Heller, K.A., 2000, "*Conditions for Self- confidence Among and Girls Achieving Highly in Chemistry*," **Journal of Secondary Gifted Education**, v. 11, n.3, 144-51.



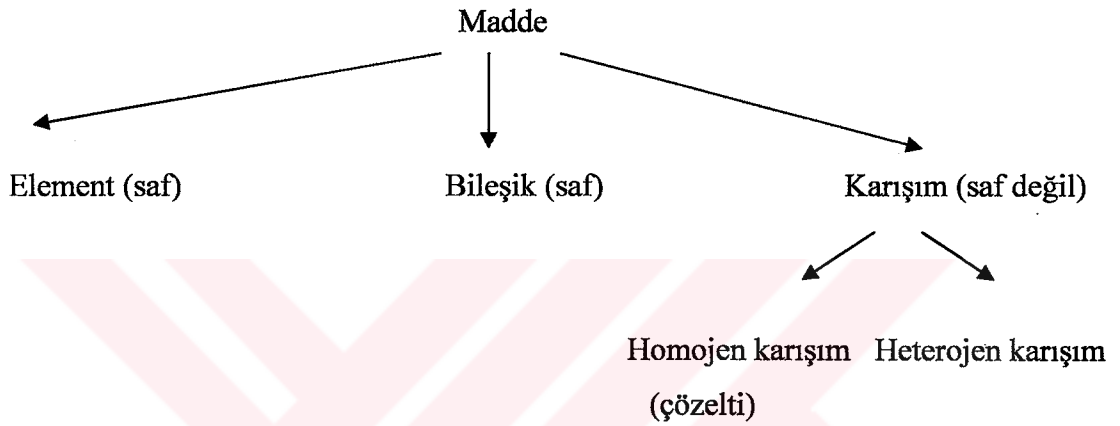
EKLER



EK 1
ÇÖZELTİLER

ÇÖZELTİLER

Madde ve özellikleri konusunda daha önce oluşturulan kavram haritası tekrarlanacak olursa;



Homojen karışımlar, çözelti olarak adlandırılır. İki veya daha fazla maddenin birbiri içinde homojen olarak dağılmak suretiyle oluşturdukları karışımlara 'çözelti' denir. Homojen olarak dağılması ifadesi ile çözeltinin her yerinde, karışan maddelerin oranı ve özelliklerinin aynı olduğu anlatılmaktadır. Birbiri içinde homojen olarak dağılan maddelerden biri; çözeltideki dağılma ortamıdır ve çözücü adı verilir. Diğer madde ise bu ortamda homojen olarak dağılan maddedir ve çözünen adı verilir. Çözelti içinde ikinden fazla madde de bulunabilir. Çözeltilerin oluşması fiziksel bir olaydır. Çözünen ve çözücü kimyasal özelliklerini kaybetmeden birbiri içinde homojen dağılırlar. Çözeltiyi çözünen ve çözen oluşturduğuna göre; bir çözeltinin tanımlanabilmesi için çözünen ve çözücünün belirtilmesi gerekir.

Bilindiği üzere su, yeryüzünde en bol ve yaygın olarak kullanılan bileşiktir. Suyun bir özelliği de mükemmel bir çözücü olmasıdır. Bu yüzden çözücü olarak genellikle su kullanılır ve böyle çözeltilere 'sulu çözeltiler' denir. Ancak suyun çözemediği maddelerde mevcuttur. Örneğin; yağ suda çözünmez. Ama benzinde

kolayca çözünür. Bu nedenle yağ lekelerini çıkarmak için benzin kullanılır. Aynı şekilde ojeler asetonla kolayca çözülebilir, su ile çözülemez. Arabalara sıçrayan asfalt lekeleri gaz yağı kullanılarak çıkarılabilir. Görüldüğü üzere çözünecek maddeye uygun çözücü seçimi önemlidir. Sudan başka çözücülere örnek olarak; etil alkol, dietil eter, benzen, toluen, karbon tetraklorür, karbon disülfür, metil alkol, sikloheksan verilebilir.

Çözeltiler konusunda öncelikli olarak anlaşılması gereken konu 'çözünme' kavramıdır. Çözünme olayının nasıl gerçekleştiği irdelenecek bir soruyla başlayalım: Suyu tuz ilave edilirse ne olur?

Bu konuda, tuzun eridiği (ısı etkisiyle buzun suya dönüşmesinde olduğu gibi) yada tuzun buharlaştığı şekilde yanılgılar mevcuttur. Bu yanılgının ortaya çıkmasında gündelik yaşamda kullanılan kelimelerin büyük önemi vardır. Örneğin halk arasında, tuzun yada şekerin suya ilave edilmesi sonucunda bu maddelerin eridiği ifade edilmektedir. Halbuki erime olayı; bir maddenin katı halden sıvı hale geçtiği, buharlaşma olayı da bir maddenin sıvı halden gaz haline geçtiği bir hal değişimidir. Buzun suya dönüşmesi, margarinin ısı etkisiyle sıvı hale gelmesi erime olayına örnektir. Bu yanılgıların yanında tuzun suya ilave edilmesi sonucu yeni bir kimyasal madde oluştuğuna inanılmaktadır. Bu düşünce de yanlıştır. Çünkü yeni bir kimyasal madde ancak kimyasal bir tepkime sonucunda meydana gelmektedir. Ayrıca çözünme olayında, tuzun iyonlarının su içerisindeki hava moleküllerinin yerini işgal ettiği şeklinde bir düşünce de yanlıştır. Çözünme olayının ne olmadığı konusuna açıklık getirdikten sonra ne olduğunu inceleyecek olursak;

Bir çözünen bir çözücü içerisine ilave edildiğinde üç tür etkileşim dikkate alınmalıdır:

1. Çözünen taneciklerinin kendi aralarındaki etkileşimi.
2. Çözücü taneciklerinin kendi aralarındaki etkileşimi.
3. Çözücü ve çözünen tanecikleri arasındaki etkileşim.

Bir tuzun, örneğin NaCl, suya ilave edilmesi durumunda, su molekülleriyle sodyum ve klor iyonları arasında etkileşimler meydana gelir. Su molekülleri, pozitif yüklü sodyum iyonlarına eksi uçlarıyla, negatif yüklü klorür iyonlarına artı uçlarıyla yaklaşarak bu iyonların etrafını sarar ve çözelti içerisine çeker. Her iki iyonda hidratasyona (çözelti içerisinde iyon yada moleküllerin su molekülleri tarafından sarılması) uğradığı için bu iyonların bir araya gelmesi engellenmiş olur. Böylece bu iyonlar su molekülleriyle çevrilmiş (sarılmış) halde çözelti içerisinde hareket eder. İşte bu olaya çözünme denir. Çözünme olayı sonucunda tuz iyonları homojen bir şekilde su moleküllerinin arasına dağılır. Yani sodyum ve klorür iyonları, su içerisinde belli bir bölgede (örneğin suyun altında veya üstünde yada ortasında bir yerde) toplanmazlar; su molekülleriyle homojen bir karışım oluşturacak şekilde suyun her tarafına dağılırlar. Dolayısıyla suya tuz ilave edildiğinde tuz; erimez, buharlaşmaz yada yeni bir madde meydana gelmez. Suyu tuz ilave edildiğinde meydana gelen olay, tuzun çözünmesidir.

1. ÇÖZELTİ ÇEŞİTLERİ

Su içine şeker ilave edildiğinde, şekerin su içinde dağıldığı günlük hayatta sıkça karşılaşılan bir gözlemdir. Su çözen, şeker ise çözünendir. Eğer su içinde az miktarda şeker çözülürse elde edilen çözelti seyreltik, çok miktarda çözülürse derişik olacaktır. Burada derişik ve seyreltik kavramları karşılaştırma amacıyla kullanılmaktadır. İki çözelti çözünen madde miktarları bakımından kıyaslanırken derişik ve seyreltik kavramları kullanılır.

Bir miktar suya yavaş yavaş şeker eklenerek karıştırılsın. Önceleri hep homojen bir karışım elde edilirken, belli bir andan itibaren eklenen şeker, ne kadar karıştırılsa karıştırılsın çözünmez ve kabın dibinde toplanmaya başlar. Belli bir miktar suyun çözebileceği şeker miktarı bellidir. Kabın dibinde katı tanecikleri toplanmaya başladığı anda, doymuş çözelti adı verilen çözelti elde edilir. Elde edilen doymuş çözeltilerde çözünmüş olan şekerin, 100 gram çözücü için hesaplanan miktarı, şekerin deney sıcaklığında sudaki çözünürlüğünü ifade eder. Yani verilen bir sıcaklıkta belirli bir miktar çözücü içinde çözünebilir maksimum madde miktarına

çözünürlük denir. Bir maddenin çözünürlüğünden söz edilirken, sıcaklık ve çözücü türü mutlaka belirtilmelidir.(Gazlar için basınçta verilmelidir.) Belirli hacim ve sıcaklıktaki bir maddenin başka bir maddeyi maksimum miktarda çözmesi, o madde için ayırt edici bir özelliktir. $\text{NaCl}_{(k)}$ (sofra tuzu) suda çözünürken benzinde çözünmez yada yağda çözüldüğünden çok daha fazla miktarda suda çözünür. Çözünürlük kavramı için bir birim ifade etmek gerekirse; “100 gram çözücüde çözünebilir madde miktarını ifade eden X g /100 g çözücü” yazılabilir. Burada X çözünen maddedir. Eğer çözücü su ise, suyun özkütlesi 1 g/cm^3 olduğundan çözünürlük birimi ‘X g /100 cm^3 ’ olacaktır.

Belirli hacim ve sıcaklıktaki suya, çözebileceğinden daha az çözünen ilave edilirse doymamış çözelti elde edilir. Örneğin; 100 ml su $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ’ de 36 g sofr tuzu ($\text{NaCl}_{(k)}$) çözebilir. Aynı sıcaklıkta, aynı miktar suda 10 g sofr tuzu çözüldüğünde, çözelti çözebileceğinden daha az madde çözmüş olur. Şayet elde edilen çözelti aynı sıcaklıkta doymuş hale getirmek istenirse; ya yeterince çözünen madde ilave edilir yada yeterince çözücü buharlaştırılır.

Belirli hacim ve sıcaklıktaki çözene, çözücü ilavesiyle doymuş çözelti elde ettikten sonra, bu çözelti hızlıca ve dikkatli bir şekilde soğutulursa çözünenin çökmediği gözlemlenir. Burada çözünen; daha düşük sıcaklıkta daha fazla miktarda madde çözerek aşırı doymuş çözelti halini almıştır. Çeşitli etkilerle, belirli hacim ve sıcaklıkta, çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilere ‘aşırı doymuş çözeltiler’ denir. Aşırı doymuş çözeltiler kararsızdır. Çözeltiye, çözünen maddeden bir miktar eklendiğinde fazladan çözünmüş olan madde çöker. Bazen bir karıştırma veya sarsıntı aşırı doymuş çözeltide fazladan çözünmüş olan katının çökmesine neden olabilir. Böylece doymuş çözelti elde edilir. Zaman zaman annemizden yaptığı reçelin şekerlendiği şeklinde şikayetler duyarız. Bu olay aşırı doymuş çözelti olan reçelde çözünmüş şekerin herhangi bir etki ile çökmesidir.

Doğadaki çözeltiler incelendiğinde katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunabildikleri gözlemlenir. Katı, sıvı veya gaz halindeki maddeler, bir sıvı içinde homojen dağılarak sıvı halde bir çözelti oluşturabilirler. Örnek: Tuzlu su, şekerli su,

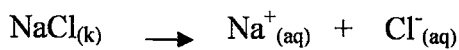
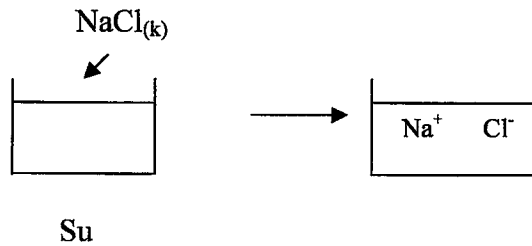
deniz suyu (su-madensel tuzlar), gazoz (CO₂ – su), etil alkol- su (kolonya). Gaz halindeki iki madde birbiri içinde homojen dağılarak gaz halde bir çözelti oluşturabilirler. Örnek: Hava.

<u>CÖZÜCÜ</u>	<u>CÖZÜNEN</u>	<u>ÖRNEK</u>
Katı	Katı	Alaşım (Metallerle metaller arasında oluşur)
Katı	Sıvı	Amalgam (Civanın yapmış olduğu alaşımlar)
Katı	Gaz	H ₂ 'li Pd (Pd gözenekli bir metaldir)
Sıvı	Katı	Su-Tuz (H ₂ O- NaCl)
Sıvı	Sıvı	Su-Alkol (H ₂ O- C ₂ H ₅ OH)
Sıvı	Gaz	Gazoz
Gaz	Katı	Kükürtlü hava
Gaz	Sıvı	Nemli hava
Gaz	Gaz	Hava

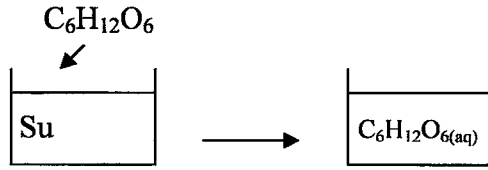
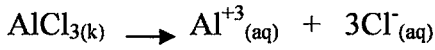
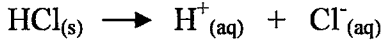
Katı halde iki madde birbiri içinde homojen olarak dağılarak, katı halde çözelti oluşturabilirler. Örnek: Metal para, 22 ayar bilezik (altın-bakır), çelik (Fe-C), bronz (Cu-Sn).

ÇÖZELTİ ÖRNEKLERİ

Çözeltiler incelemeye devam edildiğinde bazı çözeltilerin elektriği ilettiği, bazılarının ise iletmediği gözlenmiştir. Örnek olarak şeker-su ve NaCl – su çözeltileri incelenirse;

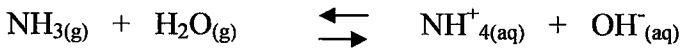
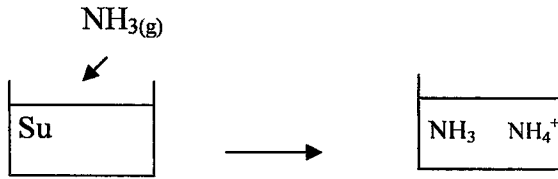


Polar yapılı olan $\text{NaCl}_{(k)}$, suya bırakıldığında su molekülleri Na^+ ve Cl^- iyonlarını kuşatarak birbirinden uzaklaştırır. Böylelikle hem çözünme hem de iyonlaşma olur. Ortamda iyon bulunduğundan oluşan çözelti elektrik akımını iletir. Elektrik akımını ileten çözeltilere 'elektrolit çözeltiler' denir. Örnek:



Şeker suya atıldığında, su molekülleri glikoz moleküllerini birbirinden uzaklaştıracak şekilde etrafını sarar. Katı glikoz taneciği görülmez ve glikoz su içinde moleküller halinde homojen olarak dağılır. Ortamda iyon bulunmadığı için elektrik akımını iletmez. Elektrik akımını iletmeyen çözeltilere 'elektrolit olmayan çözeltiler' denir.

Örnek:



$\text{NH}_{3(g)}$ ' in suda bir kısmı iyonlaşır. Büyük bir kısmı molekül halinde çözünür. İyonlaşma az olduğu için elektrik iletkenliği de azdır.

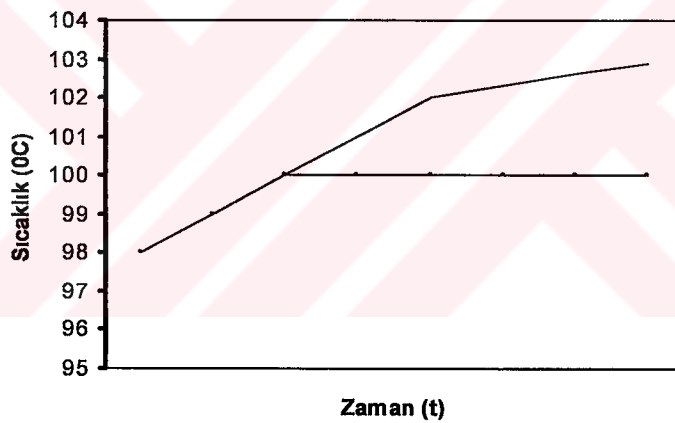
2. ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

* Yapısında en az iki çeşit madde vardır.

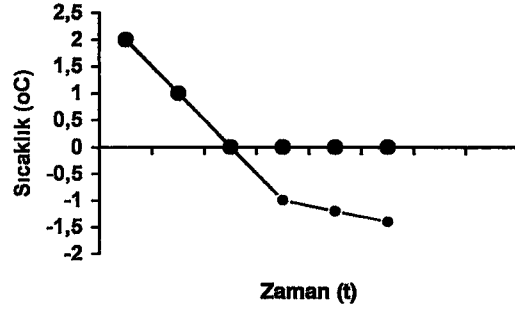
* Homojendir, fakat saf değildir.

- * Çözeltinin kütlesi, karışanların kütlelerinin toplamına eşittir.
- * Çözeltinin hacmi, karışanların hacimlerinin toplamından daha küçüktür.
- * Sulu çözeltilerde, çözeltinin yoğunluğu, suyun yoğunluğundan büyüktür.
- * İçinde uçucu olmayan bir madde bulunan çözeltilerin kaynama noktası saf çözücüye göre daha yüksek, donma noktası ise saf çözücüye göre daha düşüktür.

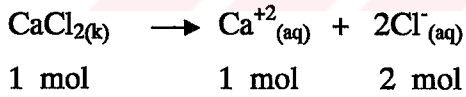
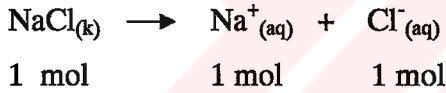
Uçucu olmayan bir madde, içinde bulunduğu çözücünün buhar basıncını azaltır. Hatırlanacağı gibi, bir sıvının kaynama noktası; buhar basıncının dış atmosfer basıncına eşit olduğu sıcaklık olarak tanımlanır. Uçucu olmayan bir madde, içinde bulunduğu çözücünün buhar basıncını azalttığından çözeltinin kaynama noktası, saf çözücünün kaynama noktasından daha yüksektir. Kaynama noktasındaki yükselme, çözeltideki çözünen derişimiyle orantılıdır. (Derişim, bir çözeltideki çözünen ve çözücünün bağıl miktarlarını ifade eder.)



Donma noktasında, katı ve sıvının buhar basıncı eşittir. Çözeltinin buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncından düşüktür. Bu nedenle çözeltinin donma noktası, saf çözücününkinden daha düşüktür. Donma sırasında sıcaklık sürekli düşer.



Çözeltilerde kaynama noktasının yükselmesi ve donma noktasının düşmesi; çözelti derişimine ve çözücüye bağlıdır. (Derişime bağlı özellikler -kaynama noktasının yükselmesi, donma noktasının düşmesi gibi- çözünenin cinsine bağlı değildir.) Eşit hacimdeki suya 1 mol NaCl ve 1 mol KBr eklendiğinde, çözeltilerin kaynamaya ve donmaya başladıkları sıcaklıklar aynıdır. Çözelti içindeki tanecik sayısı toplamı arttıkça kaynama noktası yükselir, donma noktası düşer. Eşit hacimdeki suya 1 mol NaCl ve 1 mol CaCl₂ ilave edildiğinde;



CaCl_{2(k)} 'ün çözünmesiyle oluşan çözeltideki iyon sayısı fazla olduğu için, CaCl₂ çözeltisinin donma noktası NaCl çözeltisinininkinden düşük, kaynama noktası ise daha yüksek olur.

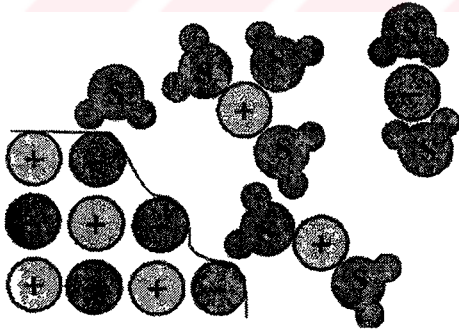
3. ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

3.1. Çözünen ve Çözücünün Kimyasal Yapıları

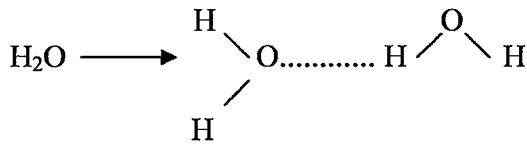
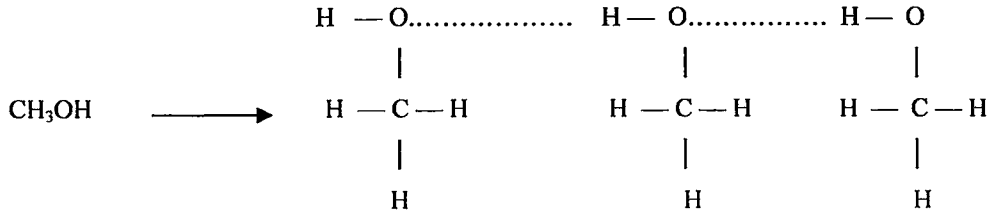
Sofra tuzu (NaCl) suda çözünür ancak benzinde çözünmez. Öte yandan sakız benzinde çözüldüğü halde suda çözünmez. Lastik suda çözünmez ancak diğer

bir çözücü olan karbon disülfürde çözünür. 100 cm³ alkolde 0,9 g pudra şekeri çözünürken 116 g limon tuzu çözünür. 40⁰C'de 100 cm³ suda KCl tuzu en fazla 40 g çözünürken, KNO₃ tuzu en fazla 60 g çözünür. Bu ve buna benzer örnekler göstermektedir ki; çözünme olayı çözücü ve çözünen maddelerin yapılarına bağlıdır. Bileşiklerin birbirleri içinde çözünmesi, moleküller arası kuvvetlerin türü ile yakından ilişkilidir. En yaygın çözücü olan su, polar moleküllere sahiptir. Polar moleküllere sahip başka bir bileşik ile su karıştırıldığında, su molekülleri ile diğer bileşiğin moleküllerinin zıt kutupları birbirlerini elektrostatik olarak çekeceğinden bileşiğin moleküllerinin etrafı su molekülleri tarafından etkin bir biçimde sarılır. Bu tür iyon-dipol çekim kuvvetleri oldukça kuvvetlidir. Bu durumda ise çözünürlük yüksektir.

Etil alkol (C₂H₅OH), amonyak (NH₃), hidroklorik asit (HCl), sofr tuzu (NaCl) gibi polar yapılu maddeler, polar yapılu suda daha iyi çözünür. Buradan "Polar yapılu maddeler, polar yapılu çözücülerde çözünür." sonucu çıkarılabilir.



Molekülleri arasında hidrojen bağı etkili olan bileşiklerin sudaki çözünürlükleri , diğer moleküllere sahip bileşiklere kıyasla daha fazladır. Zira su da hidrojen bağına sahip olduğundan çözünen bileşiğin molekülleri ile su molekülleri arasında hidrojen bağı oluşur. İki tür molekül arasında etkili bir çekim kuvveti olacağından daha iyi bir çözünme gerçekleşir.

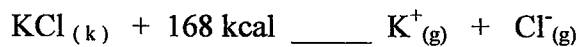


Apolar yapılu maddeler, polar yapılu maddelerin molekülleri arasındaki elektrostatik çekim kuvvetini yenemedikleri için polar çözücülerde çözünmezler. Naftalin (C_{10}H_8), apolar yapılu bir maddedir. Naftalin, suda çözünmezken, CCl_4 ' de çözünür. Dolayısıyla apolar yapılu maddeler (benzen C_6H_6 , benzin C_8H_{18} , naftalin C_{10}H_8 , karbontetra klorür CCl_4 ... gibi.) birbiri içinde çözünürler. Ayrıca aynı madde, farklı çözücülerde farklı miktarda çözünür. Sofra tuzunun 100 g sudaki ve 100 g alkoldeki çözünürlükleri farklıdır. Buradan genel bir sonuç çıkar ki 'benzer benzeri çözer.'

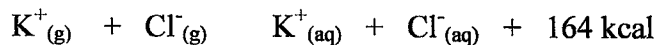
3.2. Sıcaklık

Sıcaklık, çözünürlük üzerinde çok önemli bir etkidir. Bu etkiyi inceleyebilmek için önce 'çözünme ısı' denilen kavramın ele alınması gerekir. çözünme ısı, çözünen ve çözücünün yapısındaki bağları kırmak için gerekli enerji ile çözülmüş madde oluşurken açığa çıkan enerjinin toplamını ifade eder. Örnek olarak KCl 'nin sudaki çözeltisinin hazırlanmasını inceleyelim;

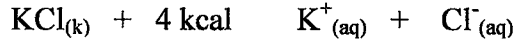
1. KCl katısının K^+ ve Cl^- iyonlarına ayrılarak gaz halinde elde edilmesi için gerekli enerji:



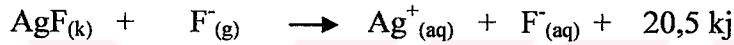
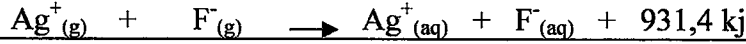
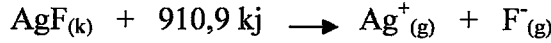
2. Su molekülleri arasındaki bağları kırmak için gerekli enerji ile KCl 'nin gaz halindeki iyonlarının su molekülleri tarafından sarılması sırasında açığa çıkan enerjinin toplamı:



Birinci işlem için 168 kcal enerji gerekmekte, ikinci işlemde ise 164 kcal enerji açığa çıkmaktadır. Bu iki işlemdeki enerjilerin toplamı çözünme ısısını verir ki bu da $168 - 164 = 4$ kcal'dır. Buradan KCl suda çözünürken dışarıdan ısı aldığı sonucuna varılır.



Bazı bileşiklerin suda çözünmelerinde çözünen-çözünen ve çözücü-çözücü bağlarını kırmak için gereken enerji, çözücü-çözünen arası bağlar oluşurken açığa çıkan enerjiden daha düşüktür. Örnek: AgF'ün suda çözünmesi.



Bir maddenin suda çözünmesi dışarıdan ısı alan (endotermik) ise; sıcaklık yükseldikçe çözünürlük artar. İyonik katıların büyük bir kısmı suda ısı alarak çözünür. Genel olarak sıcaklık yükseldikçe katıların sıvı içindeki çözünürlükleri artar. Bir maddenin suda çözünmesi dışarıya ısı veren (ekzotermik) ise sıcaklık yükseldikçe çözünürlük azalır. Katıların sadece bir kaçının (Li_2CO_3 , Na_2SO_4 , AgF gibi) suda çözünmeleri ekzotermiktir.

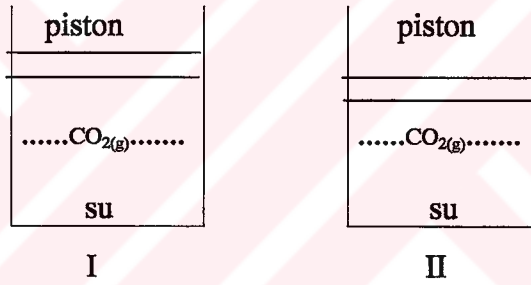
Gazların tümünün sudaki çözünürlükleri ısı veren bir tepkimedir. Yaz günlerinde sığ deniz göllerde balıkların zaman zaman kafalarını suyun dışına çıkardıklarını görürüz. Hatta çok sığ sularda, sıcak günlerde balıkların toplu olarak öldüklerine bile rastlanır. Bunların nedenleri ne olabilir? Balıklar solunum için suda çözülmüş olan oksijeni kullanırlar. Yukarıdaki olay balıkların yaşamları için gerekli oksijeni bulamamalarından kaynaklanır. Bu olayların yazın olması sıcak suda oksijen gazının daha az çözüldüğünü gösterir.

3.3. Basınç

Basıncın katı ve sıvı maddelerin çözünürlükleri üzerindeki etkisi çok azdır. Ancak gazların çözünürlüğünü önemli ölçüde etkiler. Bazı meşrubatlarda yüksek basınçlarda karbondioksit gazı çözülmüştür. Meşrubat şişesinin kapağı açılırsa

sıvının üstündeki basınç azalacağından çözünmüş olan gaz dışarı çıkar. Ayrıca vurgun olayının nedeni de gazların çözünürlüğünün basınçla artmasıdır. Denizlerde derinlere inildikçe basınç artar. Dalgıçlar derinlere indikçe soludukları havadaki gazlar yüksek basınç nedeniyle kanlarında daha çok çözünür. Hızlı bir şekilde yukarı çıkılırsa basınç düşeceği için kanda çözülmüş olan gazlar tekrar serbest hale geçerek gaz kabarcıkları oluşturur. Bu durumda kanın vücuttaki normal akış düzeni bozulacağından damar tıkanıklığına dolayısıyla ölümlere yol açabilir.

Bir gazın sıvı içindeki çözünürlüğü, gazın sıvı üzerindeki kısmi basıncıyla doğru orantılıdır.

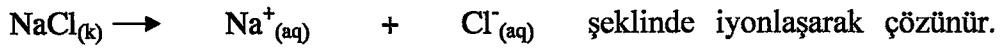


Sabit sıcaklıkta piston aşağıya itilirse şekil II' deki gibi CO₂ gazına uygulanan basınç artar ve suda çözünen CO₂ miktarı artar.

3.4. Ortak İyon Etkisi

Düşünün ki; bir devlet dairesine 5 kişilik elektrik mühendisi kadrosu var. Bu kadroların tamamı boş iken alınacak eleman sayısı 5' dir. Fakat bunların 3' ü dolu olsa ancak 2 mühendis alınabilir.

Bir katı saf sıvı da değil de bir sulu çözeltide çözülmek istenirse ve çözeltide çözülecek katının iyonlarından varsa; o katının çözünürlüğü saf sudaki çözünürlüğüne göre az olur. Örnek: NaCl katısının aynı sıcaklıkta saf sudaki ve KCl sulu çözeltisindeki çözünürlüklerini karşılaştıralım: NaCl'ün saf suda ortak iyonu yoktur. NaCl suda;



KCl çözeltisi ise;



KCl çözeltisinde ve $\text{NaCl}_{(k)}$ 'de Cl^- iyonları ortaktır. $\text{NaCl}_{(k)}$, KCl çözeltisinde çözüldüğü zaman, ortamdaki Cl^- 'nin derişimi artar ve denge bozular. Le Chatelier ilkesine göre $[\text{Cl}^-]$ 'in artışı, denge tepkimesinin girenler lehine kaydırır ve çözünlük azalır.

3.5. Yabancı Maddelerin Etkisi

İçinde daha önceden çözülmüş iyonlar bulduran bir çözeltiye, az çözünen ve ortak iyon buldurmeyen bir madde ilave edilirse, bu maddenin çözünlüğü, maddeler arasında etkileşim oluyorsa artar. Yabancı maddelerin etkisiyle çözünlüğün artması, canlılar için önemlidir. Canlıların solunum yoluyla aldıkları oksijen kanın yapısındaki hemoglobin ile birleşerek oksihemoglobin oluşturur. Böylece oksijen, oksihemoglobine bağlanarak doku ve hücrelere taşınır. Ortamdan çözülmüş oksijen uzaklaşacağı için, bu durum oksijenin daha fazla çözünlmesini sağlar. Bu yüzden oksijen kanda sudakinden daha fazla çözünlür.

4. ÇÖZÜNME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Birim zamanda çözünen madde miktarına çözünme hızı denir. Çözünmenin başlangıcında çözünme hızı fazla, doyma noktasına yaklaştıkça daha yavaş olur.

Bir çözücü – çözünen sistemi için çözünlüğü etkileyen faktörler;

4.1. Sıcaklık: Sıcaklığın yükselmesi, gerek endotermik gerekse ekzotermik tüm çözünmelerde çözünme hızını artırır.

4.2. Temas Yüzeyi: Çözünen maddenin temas yüzeyi çözünen maddenin çözücüye değen yüzeyini artıracığından çözünmeyi hızlandırır. Ancak birim miktar çözücüde

özünen madde miktarını –özünürlüğü- değiştirmez. Örnek: 10 g kesme şeker suda 10 dakikada çözünürken, 10 g pudra şekeri 1 dakikada özünür.

4.3. Karıştırmak: Çözeltinin karıştırılması, katı taneciklerin küçülmesine sebep olacağından, katıların sıvılar içindeki çözünme hızını artırır. Karıştırmak özünürlüğü etkilemez.





EK 2
DENEYLER

DENEY 1

Deneyin Adı: Çözeltilerin tanınması

Deneyin Amacı: Çözen ve çözüneni tanıtmak, çözeltilerin homojen karışımlar olduğunu göstermek.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (2 adet)
- 2- Potasyum nitrat tuzu ($KNO_{3(k)}$)
- 3- Dereceli silindir.
- 4- Lastik tıpa (2 adet)
- 5- Naftalin
- 6- Terazi
- 7- Tartı takımı

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerine 10'ar cm^3 su konulur.
- 2- Tüplerdeki sulardan birine 3 g $KNO_{3(k)}$ tuzu, diğerine de 3 g naftalin ilave edilir.
- 3- Tüplerin ağızları lastik tıpa ile kapatılarak çalkalanır.
- 4- Oluşan karışımların özellikleri karşılaştırılır.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda sofr tuzu, tebeşir tozu ve çay bardakları kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 2

Deneyin Adı: Çözelti çeşitlerinin tanınması

Deneyin Amacı: Doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözeltileri tanıtmak, özelliklerini karşılaştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (3 adet)
- 2- Potasyum nitrat tuzu ($\text{KNO}_{3(k)}$)
- 3- Dereceli silindir.
- 4- Lastik tıpa (3 adet)
- 5- Soğuk su banyosu
- 6- Terazî
- 7- Tartı takımı
- 8- Tüplük
- 9- Su

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerine 10'ar cm^3 su konulur.
- 2- 2 g $\text{KNO}_{3(k)}$ tuzu tartılarak tüplerden birine ilave edilir, ağzı lastik tıpa ile kapatılıp çalkalanır ve tüplüğe konur.
- 3- Diğer iki tüpe 3,2 g $\text{KNO}_{3(k)}$ tuzu tartılarak ilave edilir, ağızları lastik tıpa ile kapatılıp çalkalanır ve tüplüğe konur.(Dibinde çözünmeden kalan tuz gözlenir.)
- 4- Üçüncü işlemin uygulandığı tüplerden biri, soğuk su banyosunda beş dakika bekletilir ve tüplüğe konur.
- 5- Üç çözelti karşılaştırılır.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda birinci deney tüpü için 2 g yemek tuzu, diğer iki deney tüpü için 3,6 g yemek tuzu, çay bardakları ve çay kaşığı kullanılmak suretiyle yapılır.



DENEY 3

Deneyin Adı: Çözelti çeşitlerinin tanınması

Deneyin Amacı: Derişik ve seyreltik çözeltileri tanıtmak, özelliklerini karşılaştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (3 adet)
- 2- Potasyum nitrat tuzu ($KCl_{(k)}$)
- 3- Terazi
- 4- Tartı takımı
- 5- Karıştırıcı
- 6- Etiket

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Üç deney tüpüne de 10'ar cm^3 su konulur.
- 2- 1. deney tüpüne 1 g $KCl_{(k)}$ tuzu, 2. deney tüpüne 2 g $KCl_{(k)}$ tuzu, 3. deney tüpüne 3 g $KCl_{(k)}$ tuzu ilave edilir, etiketlenir ve karıştırılır.
- 3- Çözeltiler çözdükleri tuz miktarları göz önünde bulundurularak karşılaştırılır. Karşılaştırma yapılırken derişik ve seyreltik kavramı kullanılır.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda 3 adet su bardağı, şeker (1. bardağa 10 g, 2. bardağa 15 g, 3. bardağa 20 g şeker şekerini ilave edilir.) ve kaşık kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 4

Deneyin Adı: Çözelti kütlesinin incelenmesi

Deneyin Amacı: Çözeltinin kütlesinin, çözünen ve çözenin kütleleri toplamına eşit olduğunu göstermek.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Beher
- 2- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 3- Karıştırıcı
- 4- Terazî
- 5-Tartı takımı
- 6- Su

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Beher boş iken terazide tartılarak kütlesi bulunur ve bir kenara not edilir.
- 2- Behere 10 cm^3 su konur ve birlikte tartılır. Su dolu beherin kütlesinden beherin boş halinin kütlesi çıkarılarak suyun kütlesi bulunur ve bir kenara not edilir.
- 3- 3 g $KCl_{(k)}$ tuzu tartılır ve beher içindeki suya ilave edilir.
- 4- Elde edilen çözelti tartılır. Bulunan sonuçtan beherin kütlesi çıkarılarak çözeltinin kütlesi tespit edilir.
- 5- Başlangıçtaki çözünen ve çözenin kütleleri toplamı ile çözeltinin kütlesi karşılaştırılır.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda pudra şekeri ve çay bardağı kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 5

Deneyin Adı: Katıların çözünmesi.

Deneyin Amacı: Katıların suda çözünüp çözünmediğini araştırmak ve çözünen madde miktarının çözücünün miktarına bağlı olup olmadığını araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (1 adet)
- 2- Tüplük
- 3- Terazî
- 4- Tartı takımı
- 5- Su
- 6- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 7- Dereceli silindir

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüpüne 5 cm^3 su konur.
- 2- Üzerine 2,5 g $KCl_{(k)}$ tuzu ilave edilir. İyice çalkalanır.
- 3- Dibinde çökme olup olmadığı gözlenir.
- 4- Üzerine 5 cm^3 daha su ilave edilerek çalkalanır.
- 5- Çökmenin olup olmadığı gözlenir.
- 6- Çözünen yemek tuzu ile su hacmi arasında bir oran olup olmadığı araştırılır.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda yemek tuzu ve çay bardağı kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 7

Deneğin Adı: Aynı miktar çözücünde farklı katıların çözünürlüklerinin araştırılması.

Deneğin Amacı: Çözünmenin katının cinsine bağlı olup olmadığını araştırmak.

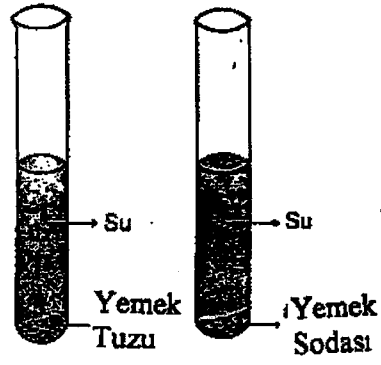
Deneğin Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deneğin tüpü (2 adet)
- 2- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 3- Lastik tıpa (2 adet)
- 4- Terazî
- 5- Tüplük
- 6- Su
- 7- Dereceli silindir.
- 8- Kağıt parçaları
- 9- Tartı takımı
- 10- $Na_2SO_{4(k)}$ tuzu

Deneğin İşlem Basamakları:

- 1- $KCl_{(k)}$ ve $Na_2SO_{4(k)}$ tuzlarından 5'er g ayrı ayrı küçük kağıtlar üzerinde tartılır.
- 2- Tartılan katılar ayrı ayrı deneğin tüplerine aktarılır.
- 3- Üzerlerine 10'er cm^3 su ilave edilir.
- 4- Tüplerin ağzı lastik tıpa ile kapatılarak çalkalanır ve tüplüğe konulur.
- 5- Çözünmeden kalan madde miktarları birbirleriyle karşılaştırılır.

••• Aynı deneğin, yemek sodası ve yemek tuzu kullanılmak suretiyle yapılır.



Şekil 1: İki katının çözünmesi



DENEY 8

Deneyin Adı: Sıvıların sudaki çözünürlüklerinin araştırılması.

Deneyin Amacı: Sıvıların sudaki çözünürlüklerini incelemek, çözünürlüğün sıvılar için ayırt edici özellik olup olmadığını araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (3 adet)
- 2- Lastik tıpa
- 3- Karbontetraklorür
- 4- Tüplük
- 5- Su
- 6- Dereceli silindir.
- 7- Asetik asit
- 8- Gliserin

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- İki ayrı deney tüpüne 5'er ml su konur.
- 2- Tüplerden birincisine 2 ml toluen veya CCl_4 , ikincisine 2 ml asetik asit, üçüncüsüne 2 ml gliserin ilave edilir.
- 3- Lastik tıpa ile tüplerin ağzı kapatılır, çalkalanarak tüplüğe konur
- 4- İki farklı sıvının sudaki çözünürlükleri karşılaştırılır.

••• Aynı deney, sirke, etil alkol, zeytinyağı, çay bardakları ve kaşık kullanılarak yapılır.

DENEY 12

Deneyin Adı: Çözücünün çözünürlüğe etkisinin araştırılması.

Deneyin Amacı: Her maddenin her çözücüde çözünmediğini göstermek.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

1- Deney tüpleri (4 adet)

2- Tüplük

3- Dereceli silindir

4- Terazî

5- Tartı takımı

6- Lastik tıpa (4 adet)

7- Etiket

8- Etil alkol

9- Sitrik asit

10- Su

11- Şeker

Deneyin İşlem Basamakları:

1- Tüplerden ikisine 5'er ml su, diğer ikisine 5'er ml etil alkol konur, etiketlenir ve tüplüğe yerleştirilir.

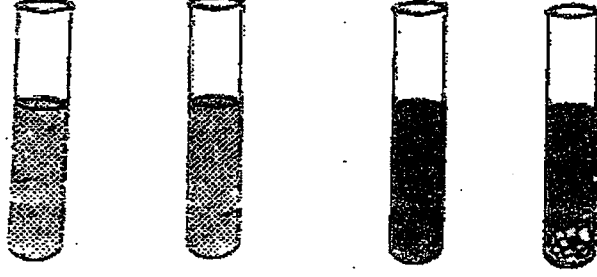
2- Su dolu iki tüpten birine 1 g şeker, diğerine 1 g sitrik asit ilave edilir. Hangisine ne konulduğu etiketlere yazılarak tüplere yapıştırılır.

3- Aynı işlem etil alkol bulunan tüplere de uygulanır.

4- Tüplerin ağzı lastik tıpa ile kapatılarak iyice çalkalanır ve tüplüğe konur.

5- Tüplerdeki değişimler gözlenir.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda 80⁰ kolonya, limon tuzu, şeker, çay bardakları, kaşık kullanılmak suretiyle yapılır.



Çözünen:	Şeker	Sitrik asit	Sitrik asit	Şeker
Çözen:	Su	Su	Etil alkol	Etil alkol

Şekil 2: İki katının sudaki ve etil alkoldeki çözünürlükleri.

DENEY 6

Deneyin Adı: Suda çözünen katı bir maddenin, suyun buharlaştırılması ile elde edilmesi.

Deneyin Amacı: Suda çözünmüş katı bir maddeyi, suyu buharlaştırarak elde etmek.

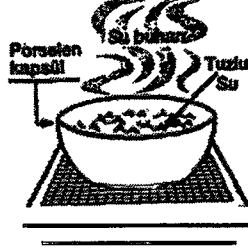
Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Sodyum bikarbonat
- 2- Sacayağı
- 3- İspirto ocağı (bunzen beki)
- 4- Erlenmayer
- 5- Porselen kapsül
- 6- Tel kafes
- 7- Terazî
- 8- Tartı takımı
- 9- Spatül
- 10- Dereceli silindir.
- 11- Kaynama taşı
- 12- Su.

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Erlenmayer içine 50 ml su koyarak üzerine 10 g sodyum bikarbonat ilave edilir ve kuvvetlice çalkalanır.
- 2- Çözünmeden kalan katı erlenmayerin dibine çöktükten sonra üstteki çözelti porselen kapsüle boşaltılır. Birkaç tane kaynama taşı atılır.
- 3- İspirto ocağı (veya bunzen beki) yakılarak çözelti ısıtılır. Çözeltinin buharlaşmasına yakın alev azaltılarak yavaş yavaş ısıtılır.
- 4- Çözeltinin suyu buharlaştığı zaman porselen kapsülde tuz kalıp kalmadığı gözlenir.
- 5- Su tamamen buharlaştıktan sonra porselen kapsülde kalan katı tartılıp, başlangıçta alınan tuzun kütlesi ile karşılaştırılır.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda 50 ml suya 10 g sofr tuzu ilave edilerek yapılır.



Şekil 3: Suda çözünen katı bir maddenin, suyun buharlaştırılmasıyla elde edilmesi.

DENEY 9 (Birinci deney grubu için)

Deneyin Adı: Gazların sudaki çözünürlüklerinin incelenmesi .

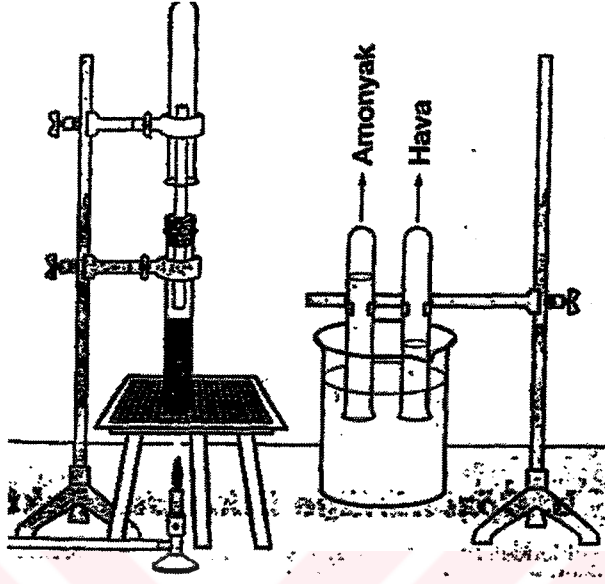
Deneyin Amacı: Gazların sudaki çözünürlüklerini incelemek, çözünürlüğün gazlar için ayırt edici özellik olup olmadığını araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (3 adet)
- 2- İspirto ocağı (bunzen beki)
- 3- Sacayağı
- 4- Tel kafes
- 5- Tek delikli lastik tıpa
- 6- Tüp mesnedi (3 adet)
- 7- Lastik tıpa (2 adet)
- 8- Üç ayak (2 adet)
- 9- Bunzen kıskacı (3 adet)
- 10- 500 ml'lik beher
- 11- Tek delikli lastik tıpa geçirebilecek ince bir cam boru
- 12- Su
- 13- Derişik amonyak çözeltisi

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerinden birine 5-10 cm³ amonyak çözeltisi konur.
- 2- Deney tüpünün ağzına cam boru geçirilmiş delikli lastik tıpa yerleştirilip, cam borunun ucu, diğer deney tüpüne yerleştirilerek düzenek hazırlanır.
- 3- Tüpteki amonyak çözeltisi birkaç dakika ısıtılarak üstteki tüpün amonyak gazıyla dolması sağlanır.
- 4- Amonyak gazı ile dolan tüpün ağzı tüp çevrilmeden önce lastik tıpa ile kapatılır.
- 5- Su dolu behere ters çevrilerek batırılır ve tıpası çıkarılır.
- 6- Üçüncü boş tüp, yani hava dolu tüpün tıpa ile ağzı kapatılır. Ters çevrilerek behere batırılır ve tıpası çıkarılır.
- 7- Tüplerdeki su seviyesi gözlenerek karşılaştırılır.



Şekil 4: Gazların sudaki çözünürlüklerinin araştırılması

DENEY 9 (İkinci deney grubu için)

Deneyin Adı: Gazların Sudaki Çözünürlüklerinin İncelenmesi.

Deneyin Amacı: Gazların Suda Çözünüp Çözünmediklerini İncelemek.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- İki adet gazoz
- 2- Gazoz kapağı açacağı
- 3- Bardak

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Gazoz kapağı açacağı ile gazoz kapağı açılır.
- 2- Kapak açılırken meydana gelen değişimler gözlenir.
- 3- Bir gün öncesinde ağzı açılarak bekletilen gazoz ile yeni açılan gazoz ayrı ayrı bardaklara konularak içilir.
- 4- İki durum arasındaki fark karşılaştırılır.

DENEY 10

Deneyin Adı: Çözeltinin kaynama noktalarının incelenmesi

Deneyin Amacı: Çözeltilerin saf çözücüye göre kaynama noktalarını incelemek.

Deneyde Kullanılan araç ve gereçler:

- 1- Balon joje
- 2- İspirto ocağı
- 3- Termometre
- 4- Cam boru
- 5- Tüp mesnedi
- 6- Kıskaç
- 7- Sacayağı
- 8- Amyant tel
- 9- Su
- 10- $\text{NaCl}_{(k)}$ tuzu

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Balon içine 10 ml saf su konularak şekildeki düzenek hazırlanır.
- 2- İspirto ocağı yakılarak suyun kaynama noktası tespit edilir.
- 3- Aynı işlem aynı miktar suya 2 g $\text{NaCl}_{(k)}$ tuzu ilave edilerek tekrarlanır.
- 4- Saf suyun ve tuzlu su çözeltisinin kaynama noktaları karşılaştırılır.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda 2 g şeker kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 11

Deneyin Adı: Çözeltilerin elektrik iletkenliklerinin araştırılması.

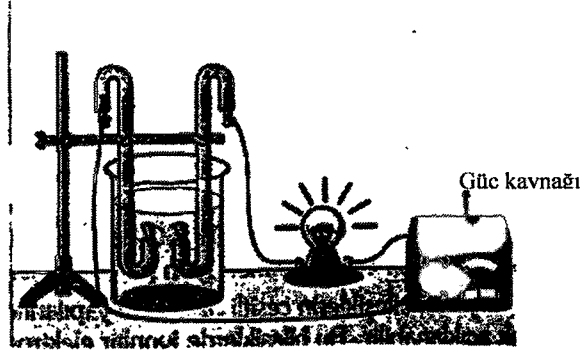
Deneyin amacı: Çözeltilerin elektriği iletip iletmediklerini araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

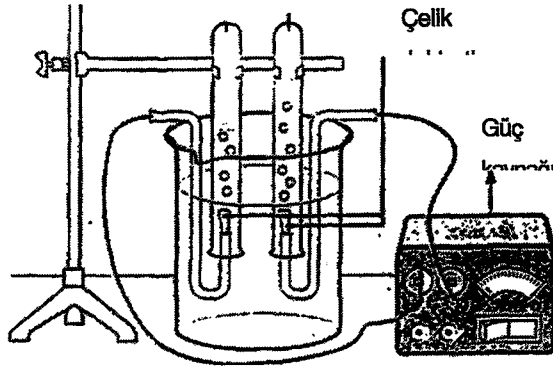
- 1- 250 ml'lik beher (2 adet)
- 2- 2 adet bakır levha
- 3- 3 voltluk pil veya 0-12 volt güç kaynağı
- 4- 1,5 voltluk ampül ve duy
- 5- Su
- 6- $KCl_{(k)}$ tuzu (bakır sülfat, bakır II klorür)
- 7- Cam çubuk
- 8- Terazî
- 9- Tartı takımı
- 10- Spatül
- 11- Bağlantı kabloları
- 12- Krokodil

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Beherlerin birine yaklaşık 100 g katı potasyum klorür konur. Bakır elektrotların yüzeyi iyice temizlendikten sonra beherdeki katı potasyum klorür içine elektrotlar birbirine beherdeki şekilde daldırılır.
- 2- Güç kaynağının düğmesiyle devreye akım verilerek ampulün yanıp yanmadığı gözlenir ve devreden akım geçip geçmediğı kaydedilir.
- 3- İkinci beherin 2/3'üne kadar saf su konur.
- 4- Güç kaynağı kapatıldıktan sonra, katı potasyum klorür içinden çıkarılan bakır elektrotlar temizlenerek, beherdeki suyun içine daldırılır
- 5- Güç kaynağı açılır ve ampulün yanıp yanmadığı kaydedilir.
- 6- Behere 2-3 spatül potasyum klorür konup, cam çubuk ile karıştırılarak çözünmesi sağlanır ve ampulün yanıp yanmadığı gözlenir.
- 7- Behere potasyum klorür eklemeye devam edilir ve ampulün verdiği ışık şiddetinde bir değışiklik olup olmadığı gözlenir.
- 8- Aynı deney etil alkol kullanılmak suretiyle yapılır.



Şekil 5: İyonik bileşiklerin sulu çözeltilerinin iletkenliğinin incelenmesi (sodyum klorür çözeltisinin iletkenliğinin incelenmesi)



Şekil 6: Molekül yapılu bileşiklerin sulu çözeltilerinin iletkenliğinin incelenmesi

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda sofr tuzu ve şeker kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 13

Deneyin Adı: Çözünürlüğe sıcaklığın etkisinin incelenmesi.

Deneyin Amacı: Sıcaklığın çözünürlüğe olan etkisini incelemek.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (2 adet)
- 2- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 3- $Na_2SO_{4(k)}$ tuzu
- 4- Terazi
- 5- Tartı takımı
- 6- Tüplük
- 7- Dereceli silindir
- 8- Sıcak su banyosu
- 9- Lastik tıpa (2 adet)
- 10- Kağıt parçaları

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- 5 g $KCl_{(k)}$ tuzu tartılarak deney tüpüne aktarılır.
- 2- Üzerine 10 cm^3 su ilave edilir.
- 3- Tüpün ağzı lastik tıpa kapatılarak çalkalanır.
- 4- Tüp bir süre tüplükte bekletilir. Katının çözünüp çözünmediği gözlenir.
- 5- Tüp, sıcak su banyosuna konur. Isıtma esnasındaki değişimler gözlenir.
- 6- Aynı işlem 6 g $Na_2SO_{4(k)}$ kullanılmak suretiyle tekrarlanır.
- 7- İki deney tüpündeki değişimler ve sonuçlar karşılaştırılır.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda 5 g sofr tuzu ve $AgF_{(k)}$ kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 14

Deneyin Adı: Ortak iyonun çözünürlüğe etkisinin incelenmesi.

Deneyin Amacı: Ortak iyonun çözünürlüğe etkisini araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve gereçler:

- 1- Deney tüpü (2 adet)
- 2- Lastik tıpa (2 adet)
- 3- Su
- 4- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 5- $NaCl_{(k)}$ tuzu
- 6- Dereceli silindir

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerine 10'ar ml su konur.
- 2- Her bir tüpe 3,6 g $NaCl_{(k)}$ tuzu ilave edilerek ağız tıpa ile ağız kapatılır ve çalkalanır ve doygun çözelti elde edilir.
- 3- Tüplerden birine 2 g $KCl_{(k)}$ tuzu ilave edilir. Tüplerde çöken madde miktarları karşılaştırılır.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda 3,6 g yemek tuzu ve 2 g yemek sodası kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 15

Deneyin Adı: Temas yüzeyinin çözünürlük hızına etkisinin incelenmesi.

Deneyin Amacı: Temas yüzeyinin çözünürlük hızına etkisini araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Beher (2 adet)
- 2- Kesme şeker
- 3- Pudra şeker
- 4- Teraz
- 5- Tartı takımı
- 6- Saat.

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- İki behere ayrı ayrı 200'er ml su konur.
- 2- Beherlerdeki sulardan 10 g kesme şeker diğetine 10 g pudra şeker
- 3- Saat yardımıyla kesme şeker ve pudra şekerinin suda çözünme süreleri gözlenir.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda da aynı malzemeler kullanılmak suretiyle yapılır.

DENEY 16

Deneyin Adı: Sıcaklığın çözünürlük hızına etkisinin incelenmesi.

Deneyin Amacı: Sıcaklığın çözünürlük hızına etkisini araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (2 adet)
- 2- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 3- Sıcak su banyosu
- 4- Terazî
- 5- Tartı takımı
- 6- Dereceli silindir.
- 7- Saat.

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerine 10'ar ml su konur.
- 2- Tüplere 3'er g $KCl_{(k)}$ tuzu ilave edilir.
- 3- Tüplerden biri sıcak su banyosuna konur.
- 4- İki tüpe de ilave edilen tuzun çözünme süreleri saat yardımıyla gözlenir.

••• Aynı deney, ikinci deney grubunda iki çay bardağından birine sıcak, diğere soğuk su konularak ve bardaklara 3'er g şeker ilave edilerek yapılır.

DENEY 17

Deneyin Adı: Karıştırmanın çözünürlük hızına etkisinin incelenmesi.

Deneyin Amacı: Karıştırmanın çözünürlük hızına etkisini araştırmak.

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1- Deney tüpü (2 adet)
- 2- Lastik tüpü (1 adet)
- 3- $KCl_{(k)}$ tuzu
- 4- Terazi
- 5- Tartı takımı
- 6- Dereceli silindir.
- 7- Saat
- 8- Su

Deneyin İşlem Basamakları:

- 1- Deney tüplerine 10'ar ml su konur.
- 2- Her bir tüpe 3'er g $KCl_{(k)}$ tuzu ilave edilir.
- 3- Hemen tüplerden birinin ağızı tıpa kapatılarak çalkalanır.
- 4- Her iki tüpe de ilave edilen tuzun çözünme süreleri saat yardımıyla gözlenir.

•• Aynı deney, ikinci deney grubunda 2 adet çay bardağı, su, 2 adet kesme şeker, saat ve kaşık kullanılmak suretiyle yapılır.



EK III
ÇÖZELTİLER KAVRAM TESTİ

ÇÖZELTİLER KAVRAM TESTİ

1-I. Çelik II. Süt III. Gazoz IV. Hava

Soru 1: Yukarıdakilerden hangileri çözeltilerdir ?

a) III ve IV b) II ve III c) I, II, III d) I ve III e) I, III, IV

Soru 2: Aşağıdakilerden hangisi çözelti değildir ?

a) Şekerli su b) Hava c) Doymuş NaCl çözeltisi d) Ayran e) 22 ayar altın

Soru 3: Bileşimi bilinmeyen sıvı bir maddenin yapılan incelemeler sonucu şu özellikleri belirlenmiştir.

I Homejendir.

II Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışır.

III Kaynama ve donma noktaları sabit değildir.

a) Element b) Çözelti c) Metal d) Bileşik e) Ametal

Soru 4: Aşağıdakilerden hangisi çözeltinin özelliği değildir ?

a) Homejen karışımlardır.

b) Çözeltiyi oluşturan maddelerin kütleleri arasında belirli bir oran yoktur.

c) Her çözelti elektriği iletmez.

d) Bir cins atom veya molekülden oluşmuştur.

e) Kaynama ve donma noktaları sabit değildir.

Soru 5: Aşağıdakilerden hangisi şeker çözeltisi için doğrudur ?

- a) Şeker çözeltisinin kütlesi şeker ve suyun kütleleri toplamından daha fazladır.
- b) Çözünen şekerin kütlesi yoktur.
- c) Şeker çözeltisinin kütlesi şeker ve suyun kütleleri toplamından daha azdır.
- d) Şeker çözeltisinin kütlesi şeker ve suyun kütleleri toplamına eşittir.
- e) Yukarıdakilerin hiçbiri.

Soru 6: Az miktarda tuz bir bardak suya ilave edilip karıştırıldığı zaman suya ve tuza ne olur ?

- a) Tuz, su tarafından absorbe edilir.
- b) Katı tuz, sıvı tuza dönüşür.
- c) Tuz daha küçük birimlere ayrılır.
- d) Tuz yok olur.
- e) Yeni bir kimyasal tür oluşur.

Soru 7: Aşağıdaki olayların hangisinde çözünme gözlenemez?

- a) Suya alkol ilavesi
- b) Yoğurttan ayran yapılması
- c) Yağ lekelerinin benzinle temizlenmesi
- d) Ojenin asetonla temizlenmesi
- e) Suya şeker ilavesi

Soru 8: 0 °C 'de eşit kütleyle sahip su ve buz arasındaki farka neden olan faktör aşağıdakilerden hangisidir ?

- a) Moleküllerin sayısı
- b) Atomların yapısı
- c) Atomların sayısı

d) Moleküllerin ortalama kinetik enerjileri

e) Hacimleri

Soru 9: Çok miktarda tuz, bir bardak suya ilave edilip karıştırılıyor. Fakat bir miktar tuzun çözünmeden bardağın dibinde çöktüğü gözleniyor. Tuzun hepsi neden çözünmedi ?

a) Tuzun kütlesi, suyun kütlesinden daha fazla olduğu için.

b) Tuzun kütlesinin artması dibe çökmesine neden oldu.

c) Çözülme sürecinde tuz parçacıklarının hepsinin etrafını saracak kadar yeterli su molekülleri olmadığı için.

d) Tuzun hepsinin erimesi için yeterli sıcaklık yok.

e) Tuz parçacıklarının büyüklüğü fazla olduğu için bozulamıyor.

Soru 10: 9. sorudaki dipteki tuzu çözmek için hangileri yapılabilir?

I. Çözeltiyi karıştırmak

II. Çözeltiyi ısıtmak

III. Çözeltiyeye su ilave etmek

a) yalnız I

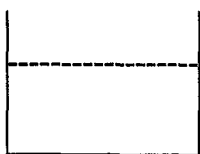
b) yalnız II

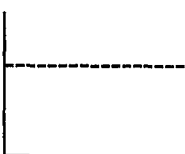
c) yalnız III


d) II ve III

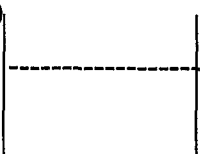
e) hepsi

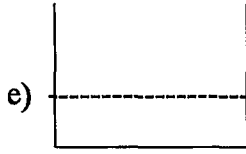
Soru 11: Eşit miktarlarda su bulunan kaplara aşağıdaki koşullarda eşit miktarlarda şeker konuyor. Bunlardan hangisinde çözünme en hızlıdır ?

a)  10 °C kesme şeker

b)  5 °C toz şeker

c)  10 °C pudra şekeri

d)  5 °C kesme şeker



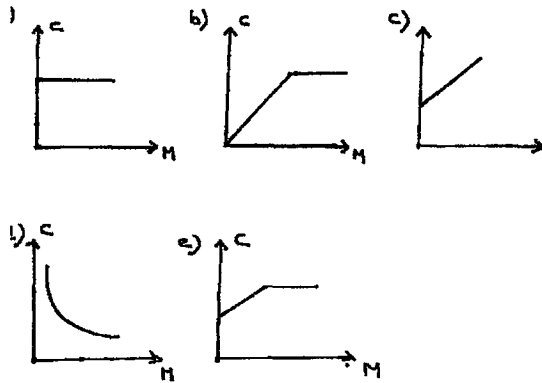
10 °C toz şeker

Soru 12: Aşağıdakilerden hangisi ve hangileri katıların sudaki çözünürlüklerini etkiler ?

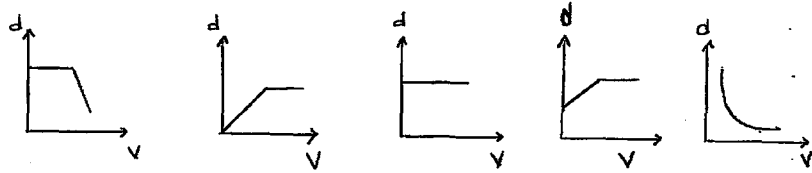
- I. Suyun sıcaklığını değiştirmek
- II. Suyun miktarını değiştirmek
- III. Katıyı çözünmeden önce toz haline getirmek
- IV. Sabit bir sıcaklıkta suya basınç uygulamak

- a) yalnız I b) II ve III c) Yalnız III d) yalnız II e) III ve IV

Soru 13: Belirli bir sıcaklıkta doymamış şeker çözeltisi hazırlanıyor. Daha sonra bu çözeltiye ilave edilen şeker miktarı, (m) ile çözeltideki şeker konsantrasyonu © arasındaki ilişkiyi aşağıdaki grafiklerden hangisi gösterir.?



Soru 14: Doymuş bir şeker çözeltisi yavaş yavaş buharlaştırılıyor. Su buharının hacmi (V) ile çözelti yoğunluğu (d) arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir ?

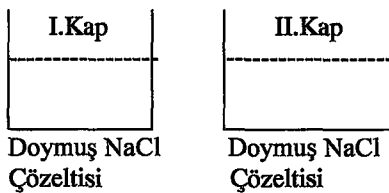


Soru 15: Bir katı, sıvı içinde çözüldüğü zaman aşağıdakilerden hangisi yada hangileri gözlenir ?

- I. Donma noktası düşer
- II. Kaynama noktası yükselir
- III. Buhar basıncı artar

- a) yalnız I b) yalnız II c) I ve II d) II ve III e) I, II ve III

Soru 16: Aynı ortamda bulunan 1. ve 2. kaplarda ki doymuş NaCl sulu çözeltileri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur ?



- a) Kaynama noktaları farklıdır.
- b) Çözünen $\text{NaCl}_{(k)}$ kütleleri aynıdır.
- c) Buhar basınçları aynıdır.

- d) Çözeltideki NaCl konsantrasyonu farklıdır.
- e) Yoğunlukları farklıdır.

Soru 17: X maddesi suda iyi çözünürken, Y çözücüsünde çözünmektedir. Bu olay, aşağıda verilen genellemelerden hangisini doğrular ?

- a) Sıcaklık çözünürlüğü etkiler.
- b) Basınç katı ve sıvıların çözünürlüğünü çok az etkiler.
- c) Çözeltilerin yapısında en az iki eşit madde vardır.
- d) Benzer benzeri çözer.
- e) Temas yüzeyi çözünürlüğü etkiler.

Soru 18: Bir miktar saf suya tuz eklenip çözülüyor. Oluşan doymamış çözelti için, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?

- a) Elektriği iletir.
- b) Kaynama noktası suyunkinden yüksektir.
- c) Yoğunluğu suyunkinden yüksektir.
- d) Buhar basıncı suyun buhar basıncından düşüktür
- e) Sabit bir sıcaklıkta kaynar.

Soru 19: Bir sulu çözeltinin elektriği iletmesi aşağıdaki nedenlerden hangisinin sonucudur?

- a) Yoğunluğunun sudan büyük olması.
- b) İyonlar içermesi.
- c) Kaynama noktasının sudan büyük olması.
- d) Çözeltinin kütesinin çözücünün kütesinden büyük olması.
- e) Moleküller içermesi.

Soru 20: Bir çözeltinin kaynama noktası aşağıdakilerden hangisine bağlıdır ?

- a) Çözeltilinin kütlesine
- b) Çözücünün kütlesine
- c) Çözücünün birim hacminde çözünen madde miktarına
- d) Isıtıcının gücüne
- e) Isıtma süresine

Soru 21: Ağzı açık iki kaptan birinde saf su diğerinde yemek tuzunun doymamış çözeltisi kaynatılmaktadır. Kaynama süresince;

I. derişim

II. hacim

III. sıcaklık

Niceliklerinden hangisinin yada hangilerinin saf suda değişmeyip tuzlu suda değişmesi beklenir ?

- a) yalnız I
- b) yalnız III
- c) I ve II
- d) II ve III
- e) I, II ve III

Soru 22: NaCl katısının saf sudaki ve KCl sulu çözeltisindeki çözünürlükleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur ?

- a) Saf sudaki çözünürlüğü, $KCl_{(aq)}$ de kinden fazladır.
- b) $KCl_{(aq)}$ deki çözünürlüğü, saf sudakinden fazladır.
- c) Saf sudaki ve $KCl_{(aq)}$ deki çözünürlükleri eşittir.
- d) Saf suda çözünmez, $KCl_{(aq)}$ de çözünür.
- e) İkisinde de çözünmez.

Soru 23:Günlük yaşamda karşılaşılan aşağıdaki olaylardan hangisi gazların sudaki çözünürlüğü ile ilgili değildir ?

- a) Gazoz dolu şişenin çok ısındığında kapağın atması.
- b) Gazoz dolu şişenin buzlukta bırakıldığında kırılması.
- c) Derin sularda sıcak sulara göre daha çok balık yaşamaması.
- d) Denizlerde derine inen dalgıçların kanlarında azot miktarının artması.

e) Suyla doldurulan bir bardağın iç yüzeyinde bir süre sonra hava kabarcıklarının oluşması.

Soru 24: Gazoz şişesinin kapağı açıldığında şiddetli gaz çıkışı gözlenir. Bu olayda gaz çıkışı, aşağıda verilen genellemelerden hangisini doğrular ?

- a) Gazların çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi.
- b) Aynı sıcaklıktaki gazların kinetik enerjilerinin eşit olduğu.
- c) Gazların çözünürlüğünün ekzotermik olduğu.
- d) Gazların çözünürlüğünün gazın cinsine bağlı olduğu.
- e) Gazların çözünürlüğünün basınçla değişimi.

Soru 25: Bir kova suya, bir çay kaşığı Y katkısı atılıyor. Kovanın dibinde yarım çay kaşığı Y katkısı bulunuyor. Bu durum aşağıdakilerden hangisini ifade eder ?

- a) Çözelti derişiktir.
- b) Çözelti doygunudur.
- c) Çözelti seyreltiktir.
- d) Çözelti aşırı doygunudur.
- e) Çözelti doymamıştır.

Soru 26: Çözeltiler homojen karışımlardır.....D -Y

Soru 27: Çözeltiler farklı saf maddelerden oluşur.....D-Y

Soru 28: Çözeltinin her yerinde karışan maddelerin oranı ve özellikleri aynı değildir
.....D-Y

Soru 29: Belli bir sıcaklıkta belirli bir sıvı içinde çözünebilen maksimum madde miktarına çözünürlük denirD -Y

Soru 30: Çözünürlük ayırt edici bir özelliktir.....D-Y

- Soru 31:** Belirli hacim ve sıcaklıkta çözebileceğinden daha az miktarda madde çözmüş çözeltiler, aşırı doymuş çözeltilerdir.....D-Y
- Soru 32:** Çözünme olayı çözücü ve çözünen maddelerin yapılarına bağlıdır...D-Y
- Soru 33:** Çözeltinin kütlesi çözenin kütlesine eşittir.....D-Y
- Soru 34:** Değişik maddeler değişik çözücülerde farklı miktarlarda çözünür.....D-Y
- Soru 35:** Çözeltilerin kaynama noktaları sabittir.....D-Y
- Soru 36:** Çözelti ortamında iyon bulunuyorsa çözelti elektrik akımını iletir.... D-Y
- Soru 37:** Şeker çözeltisi elektriği iletir.....D-Y
- Soru 38:** Çözeltiler fiziksel yollarla bileşenlerine ayrılabilir.....D-Y
- Soru 39:** Çözünürlüğün sıcaklıkla değişimi maddeler için ayırt edici özelliktir..D-Y
- Soru 40:** Sıcaklık çözünürlüğü ve çözünürlük hızını etkiler.....D-Y
- Soru 41:** Ekzotermik çözünmelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.....D-Y
- Soru 42:** Endotermik çözünmelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalırD-Y
- Soru 43:** Gazların çözünürlükleri sıcaklık arttıkça azalırD-Y
- Soru 44:** Çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından yüksektir....D-Y
- Soru 45:** Gazların çözünürlükleri basınç azaldıkça azalır.....D-Y

Soru 46: Basınç, katı sıvı ve gazların çözünürlüklerini önemli ölçüde etkiler....D-Y

Soru 47: Vurgun olayı, basıncın gazların çözünürlüğüne etki etmesinin bir sonucudurD-Y

Soru 48: Karıştırmak çözünürlüğü artırır.....D-Y

Soru 49: Temas yüzeyinin artması çözünürlük hızını artırır.....D-Y





EK IV
MILLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
LİSE 1, 2 VE 3. SINIF KİMYA PROGRAMI

TD: 25/05/1992 - 2359

TC.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI

Karar Sayısı : 127**Karar Tarihi: 01.05.1992**

Konu : "Ders Geçme ye Kredi Sistemi"ni uygulayan orta dereceli okulların lise seçmeli dersler grubu arasında yer alan Kimya 1,2,3 dersi öğretim programlarının kabulü.

"Ders Geçme ve Kredi Sistemi"ni uygulayan orta dereceli okullarla lise seçmeli dersler grubu arasında yer alan Kimya 1,2,3 dersi öğretim programlarının, denenip geliştirilmek ve 1991-1992 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere, bağlı örneklerine göre kabulü hususunun Bakan'a arzı kararlaştırıldı.

KİMYA
DERSİ PROGRAMI
(9-10-11. SINIF)

ACIKLAMA:

Ders Geçme ve Kredi Sistemine göre dönemler esas alınarak hazırlanan ve- halen Sınıf Geçme Sisteminde uygulanmakta olan bu program, 2455 ve 2470 sayılı Tebliğler Dergisindeki açıklamalar doğrultusunda sınıflar esas alınarak düzenlenmiş olup, uygulama bu doğrultuda yapılmaktadır.

Lise, Anadolu, Yab.Dil Ağır.Liselerinin tüm alanları ile Fen ve Anadolu Güzel Sanatlar Liselerinin 9. Sınıfında Ortak Genel Kültür Dersi, Fen Bilimleri ve Fen Liselerinin 10 ve 11. Sınıflarında: Alan Dersi

KİMYA LİSE 1,2,3 (9.10.11. Sınıf)

AMAÇLAR:

1. Öğrenciyi, genel olarak ilmi gerçeklere ulaşmada izlenecek yön-tem husu-sunda, maddenin yapısı ve tabiatını anlamaya çalışan modern bilimin durmadan ilerlemekte olan en ön kesimine kadar getirmek,
2. Bu yol boyunca, kendisinden önemli ve çok sayıda bilgiler türetilecek nite-likteki prensiplere önem vermek ve bu prensiplerden kopuk ezbere dayalı bilgiler vermekten kaçınmak,
3. Öğrenciye ilim kaynağının laboratuarda olduğunu aşlamak, imkan nispe-tinde bütün ilmi gerçeklere kendi yapacağı deneylerle ulaşmasını sağlamak, imkansızlık halinde gösteri deneyleri veya filmlere başvurmak,
4. Deney sonuçlarının değerlendirilmesinde ve tümevarım da tartışma ve ken-di kendine bulma alışkanlığı kazandırmak,
5. Kimya laboratuvar çalışmalarında pratik maharetler kazandırmak,
6. Böylece öğrenciyi kimya dersi disiplini ile ilgili veya ona dayalı bir yüksek öğrenim koluna hazırlamak.

AÇIKLAMALAR:

1. Öğrencilerde bağımsız düşünme, çalışma ve hevesli çabalarla bilgi edinme davranışını geliştirmelidir.

2. Öğrenci düşünmeye, denemeye okumaya, tekrar denemeye, okumaya, düşünmeye ve kendi başına yargılara varmaya âlıştırılmalıdır.

3. Öğrenciler ferdi çalışmaya hazırlıklı bulunmaya, tartışmaya katılmaya yeni metotlar ve teknikler arıtmaya ve bunları uygulamaya teşvik edilmeli, başarman değerlendirilmelidir.

Dersler taktirden uzak olmalı, deney dışındaki faaliyetler öğretmenin yönettiği tartışmalar halinde geçmelidir.

Öğrencilere, ömürleri boyunca nasıl öğrenmeye devam edeceklerini öğretmek esas olarak alınmalıdır. Yani öğrenme yolları öğretilmelidir. Verilen temel bilgilerin öğrencinin daha; sonra karşılaşacağı problemleri; çözümede kullanılması sağlanmalıdır.

Öğrencilere bilginin kendi kendilerine edinilmesi öğretilmelidir.

Atatürkçü düşünce sisteminde; Akılcılıkla Bilime Verilen Önem. Akılcılığın Gerçekçilik ve Yapıcılıkla İlişkisi, Akılcılığın Sorumlulukla olan İlişkisi, Bilimin İnsan Hayatındaki Yeri ve Önemi. Bilim ve Teknolojiyi Uygularken Gözönünde Bulundurulacak Esaslar. Akılcılığın Temeli Bilim ve Teknoloji. "Hayatta En Hakiki Mürşit İlimdir" prensibine yeri geldikçe temas edilecek: ayrıca bazı konuların sonlarında yer alan okuma parçaları sınıfta okunup gerekli açıklamalarda bulunulacaktır.

KİMYA LİSE-1 (9. Sınıf)

1. BÖLÜM : MADDE VE ÖZELLİKLERİ

1.1 Çözünürlük

- a . Katı, sıvı ve gazların sudaki çözünürlüğü
- b . Çözünürlüğe etki eden faktörler
 - 1 .Sıcaklık
 - 2 . Diğer faktörler
- c . Sudan başka çözücüler

2.BÖLÜM : MADDELERİN AYRILMASI

2.1. Giriş

2.2. Karışımların Ayrılması

- a . Elektrikleme ile ayırma
- b . Mıknatıs ile ayırma
- c . Özkütle farkı ile ayırma
- d . Süzme ile ayırma
- e . Çözünürlük farkı ile ayırma
- f . Hal değiştirme sıcaklıkları farkı ile ayırma

2.3. Bileşiklerin Ayrılması

- a . Isı enerjisi ile ayrışma
- b . Elektrik enerjisi ile ayrışma (Elektroliz)
- c . Başka ayrıştırma Teknikleri

3. BÖLÜM : ELEMENTLER VE BİLEŞİKLER

3.1. Elementler ve Bileşikler

- a . Elementler ve sembolleri
- b . Elementlerden bileşik elde «dilmesi
- c . Sabit ve katlı oranlar kanunu
- d . Bileşik formülleri (Yazılması ve Okunması);

3.2. Atom Modeli

- a . Bir model tasarlama
- b . Atom modelleri ve atom yapısı
- c . Atomlarda elektron dağılımı
 - 1. Elektronların bulunduğu enerji bölgeleri
 - 2. Orbitaller ve elektron dizilişi

4. BÖLÜM : MADDENİN YAPISI

4.1. Elementlerin sınıflandırılması

- a. Metaller ve ametaller
- b . Periyodik cetvel
- c . Periyotlar ve gruplar
 - 1. Periyotlar ve özellikler
 - 2. Gruplar ve özellikleri

4.2. İyonlar

- a. İyonların oluşumu
- b. İyonların çeşitleri

4.3. Bağlar

- a . Atomları bir arada tutan kuvvetler
 - 1. İyonik bağlar
 - 2. Kovalent bağlar
 - 3. Diğer bağ çeşitleri
- b . Bağlar ve maddelerin halleri

4.4. Bileşikler

- a . İyonik yapılı bileşikler
- b . Molekül yapılı bileşikler

4.5. Atomlar, Moleküller ve Ölçülebilen Kütleler

- a . Mol ve Avogadro sayısı
- b . Mol kütlesi

KİMYA LİSE-.2 (10. Sınıf)

1 BÖLÜM: MADDENİN GAZ HALİ

- 1.1. Bir Mol Gazın Kapladığı Hacim
- 1.2. Kinetik Teori
- 1.3. Yayılma Hızı
- 1.4. Gazın Basıncı ve Ölçülmesi
- 1.5. Gâzın Hacminin Sıcaklığa Bağlılığı
- 1.6. Kinetik Teori ve Avoğadro Hipotezi
- 1.7. İdeal Gaz Denklemleri

2. BÖLÜM: KİMYASAL REAKSİYONLAR

- 2.1. Fiziksel ve Kimyasal Değişme
- 2.2. Kimyasal Tepkimelerin Denklemleri
- 2.3. Kimyasal Hesaplamalar

3. BÖLÜM: MADDENİN YOĞUN FAZLARI (SIVILAR –KATILAR)

- 3.1. Erime Erime Isısı
- 3.2. Buharlaşma. Buharlaşma Isısı
- 3.3. Buhar Basıncı ve Kaynama Noktası
- 3.4. Çözeltiler
- 3.5. Çözeltilerin Özellikleri
- 3.6. Çözeltilerin Deri simleri
- 3.7. Çözeltilerin Bileşenlerine Ayrılması
- 3.8. Maddenin Elektriksel Tabiatı ve İyon Denklemleri
 - a . Sıcaklık
 - b . Katsayıların Değişimi
 - c . Sıcaklığın Etkisi
 - d . Katalizörün Etkisi
- 3.7. Denge Sabitine Etki Eden Faktörler

4. BÖLÜM: ÇÖZÜNÜRLÜK DENGELERİ

- 4.1. Çözünme Olayı

- 4.2. Sıvı-Katı Çözeltileri
- 4.3. Sıvı-Sıvı Çözeltileri
- 4.4. Sıvı-Gaz Çözeltileri
- 4.5. Çözünme Olayında Düzensizlik Faktörü
- 4.6. Sulu Çözeltileri
 - a . Elektrolit Olmayan Çözeltiler
 - b . Elektrolit Çözeltiler
- 4.7. Çözünürlük ve Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler
 - a. Çözücünün Türü
 - b.SıcaklığınEtkisi
 - c.OrtaİyonEtkisi
 - d.YabancıMaddelerinEtkisi
- 4.8.Çözelti Oluşumu ve Çözünürlük Tipleri
- 4.9.Seçimli Çöktürme

5. BÖLÜM: ASİTLER VE BAZLAR

- 5.1. Asit ve Baz Kavramı
- 5.2. Metal ve Ametal Oksitlerin Bazlık ve Asillikleri
- 5.3. Asit ve Bazların Genel Özellikleri
- 5.4. Asit ve Bazların Değerliği
- 5.5. Suyun İyonlaşması P^H ve P^{OH}
- 5.6. Asit ve Bazların Kuvveti
- 5.7. Zayıf Asitve Baz Dengeleri
- 5.8. Asit-Baz Titrasyonları Nütralleşme
- 5.9. Hidroliz ve Tampon Çözeltiler
- 5.10. Anfoterlik

KİMYA LİSE-3 (11. Sınıf)

1.BÖLÜM:YÜKSELTGENME-İNDİRGENME REAKSİYONLARI

1.1. Elektron alış verişi ve reaksiyonların tahmini

1.2. Yükseltgenme Basamakları

1.3. Yarı-Reaksiyon Kavramı ve Standart Pil

1.4. Denklemlerin Denkleştirilmesi

a. Değerlik Metodu

b . Asidik Ortam

c . Bazik Ortam

1.5 Yükseltgenme-İndirgenme Titrasyonları

1.6 Elektroliz

2.BÖLÜM: KİMYASAL BAĞLAR

2.1. Kimyasal Bağlar ve Sınıflandırılması

2.2. Elektronegatiflik

2.3. İyonik Bağlar

2.4. Kovalent Bağlar, Polarlık ve Apolarlık

a. Elektron-nokta yapısı (Lewis yapısı)

b. Orbital yapısı

c. Hibritleşme

d . İkinci sıra elementlerinin hidrojenle oluşturduğu bileşikler

e . İkili ve üçlü bağ yapısı.

2.5. Katı ve sıvılarda bağlar (Moleküller arası bağlar)

a. Metal bağı

b. Kovalent bağ ve örgüsü

c. İyonik bağlı katılar

d. Dipol-dipol etkileşmesi,

e. Van Der Waals Bağları

f. Hidrojen bağı.

3.BÖLÜM: ORGANİK KİMYA HAKKINDA GENEL BİLGİLER

- 3.1. Organik kimyanın tarihçesi ve konusu
- 3.2. Organik maddelerde C, H, O ve N aranması
 - a . Organik maddelerde C ve H aranması
 - b . Organik maddelerde N aranması
 - c . Organik maddelerde O aranması

4. BÖLÜM: HİDROKARBONLAR

- 4.1. Hidrokarbonların sınıflandırılması
- 4.2. Kapalı formül, açık formül ve yapı formülü
- 4.3. Fonksiyonel gruplar
- 4.4. Alkanlar
 - a. Genel bilgi
 - b. Adlandırılması
 - c. Alkanlarda izomeri
 - d. Tabiatta bulunuşları ve genel elde edilme yolları
 - e. Genel Özellikleri
 - f. Kullanıldığı yerler
 - g. Metan
- 4.5 Alkenler
 - a. Genel bilgi
 - b. Adlandırılması
 - c . Alkenlerde izomeri
 - d . Tabiatta bulunuşları ve genel elde edilme yolları
 - e . Genel özellikleri
 - t. Etilen
- 4.6. Alkinler
 - a. Genel bilgi
 - b . Adlandırılması
 - c . Tabiatta bulunuşları ve genel elde edilme yolları
 - d . Genel özellikleri
 - e . Asetilen

4.7. Arenler.(Aromatik hidrokarbonlar)

4.8. Benzen ve türevleri

5. BÖLÜM: ALKOLLER VE ETERLER

5.1. Alkoller

- a . Genel yapılan ve adlandırılması
- b . Genel elde edilme yolları
- c . Genel özellikleri
- d . Mono ve Poli alküllerin örneklerle tanıtılması

5.2. Eterler

- a. Genel yapısı, özellikleri ve dietil eter

6 BÖLÜM: ALDEHİT VE KETONLAR

6.1. Karbonil grubunun özellikleri

6.2. Aldehitler

- a . Genel yapıları ve adlandırılması
- b . Genel elde edilme yolları
- c. Genel özellikleri
- d . Formaldehit ve Asetaldehit

6.3. Ketonlar

- a. Yapısı ve adlandırılması
- b .Genel elde edilme yolları
- c . Genel özellikleri
- d . Aseton

7. BÖLÜM: KARBOKSİLİK ASİTLER

7.1. Genel yapıları ve adlandırılması

7.2. Genel elde edilme yolları

7.3. Genel özellikleri

7.4. Önemli organik asitler

7.5. Optik izomeri (optikçe aktiflik)

8. BÖLÜM: ESTERLER

8.1. Esterleşme olayı, genel yapıları, adlandırılmaları

- 8.2. Esterlerin tabiatta bulunuşları, genel elde edilme yolları ve özellikleri
- 8.3. Yağlar, hidrojenlenme olayı ve margarinler
- 8.4. Yağların hidrolizi, sabunlaşma olayı, sabunlar ve deterjanlar
- 8.5. Yağlı boya ve vernikler

9. BÖLÜM: KARBOHİDRATLAR

- 9.1. Genel yapıları ve adlandırılmaları
- 9.2. Monosakkaritler
- 9.3. Disakkaritler

10. BÖLÜM: ALİFATİK AMONYAK TÜREVLERİ

- 10.1. Aminler, yapıları ve adlandırılmaları
- 10.2. Amidler, yapıları ve adlandırılmaları
- 10.3. Amino bileşiklerin yapıları ve adlandırılmaları
- 10.4. Peptitleşme olayı ve proteinler

11. BÖLÜM: AROMATİK BİLEŞİKLER

- 11.1. Nitro ve Amino bileşikler
 - a . Nitro benzen ve nitro toluen
 - b. Anilin
- 11.2. Aromatik oksijenli bileşikler
 - a . Benzil alkol
 - b . Benzaldehit
 - c . Teraftalik asit ve polyester



EK V
MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEĞİ TESTİ

MANTIKSAL DÜŞÜNME YETENEĞİ TESTİ

AÇIKLAMA:

Bu test, çeşitli alanlarda, özellikle Fen ve Matematik dallarında karşılaşılabileceğiniz problemlerle neden-sonuç ilişkisini görüp, problem çözme stratejilerini ne derece kullanabileceğinizi göstermesi açısından çok faydalıdır. Bu test içindeki sorular mantıksal ve bilimsel olarak düşünmeyi gösterecek cevapları içermektedir.

NOT:

Soru Kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız ve cevaplarınızı yalnızca cevap kağıdına yazınız. Cevap kağıdını doldururken dikkat edilecek hususlardan bireisi, 1'den 8'den kadar olan sorularda her soru için cevap kağıdında iki kutu bulunmaktadır. Soldaki ilk kutuyu sizce sorunun uygun cevap şikkını yazınız, ikinci kutucuğa yani açıklaması yazılı kutucuğu ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki açıklaması kısmındaki sıkları okuyarak sizce en uygun olanı seçiniz. Örneğin 12. sorunun cevabı sizce b ise ve açıklaması kısmındaki en uygun açıklama 2. şık ise cevap kağıdını aşağıdaki doldurun:

12. b Açıklaması 2

9. ve 10. soru kitapçığında bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha iyi anlayacaksınız.

SORULAR VE AÇIKLAMALARI

Soru 1: Bir boyacı, aynı büyüklükteki altı odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre sekiz kutu boya ile aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir ?

- a. 7 oda
- b. 8 oda
- c. 9 oda
- d. 10 oda
- e. Hiçbiri

Açıklaması:

1. Oda sayısının boya kutusu sayısına daima $3/2$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalabilir.
3. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, altı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

Soru 2: On bir odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir ? (Birinci soruya bakınız)

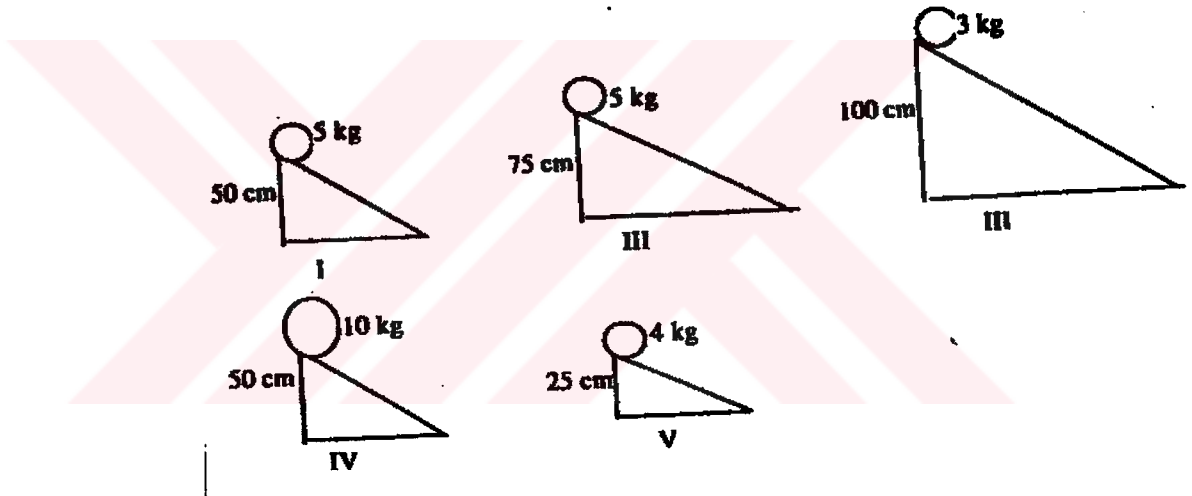
- a. 5 kutu
- b. 7 kutu
- c. 8 kutu
- d. 9 kutu
- e. Hiçbiri

Açıklaması:

1. Boya kutusu sayısının oda sayısına oranı daima $2/3$ dür.
2. Eğer beş oda daha olsaydı, üç kutu boya daha gerekirdi.
3. Oda sayısı ile boya kutusu arasındaki fark her zaman ikidir.
4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.

5. Boya miktarını tahmin etmek mümkün değildir.

Soru 3 : Topun eğik bir düzlemin (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız ?



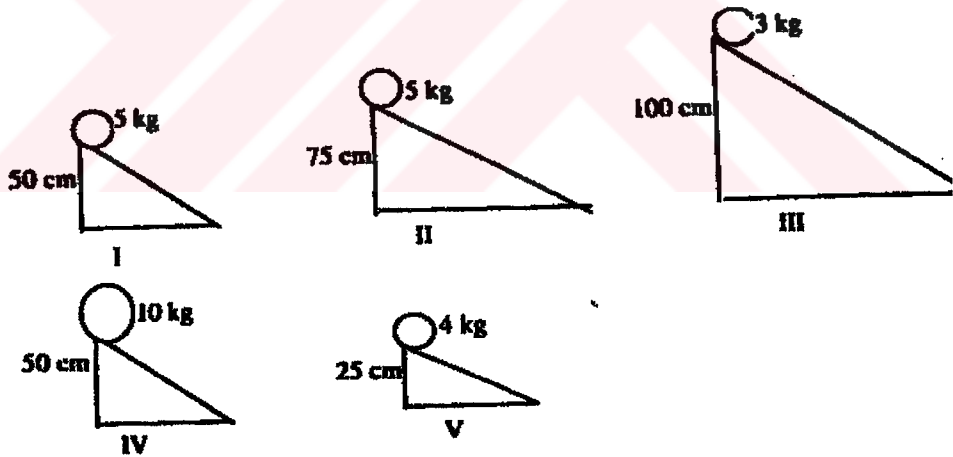
- a. I ve IV
- b. III ve IV
- c. I ve II
- d. III ve V
- e. Hepsi

Açıklaması:

1. En yüksek eğik düzleme (rampa) karşı en alçak olan karşılaştırılmalı

2. Tüm eğik düzlem setleri birbirleriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmalıdır.
4. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

Soru 4: Tepeden yuvarlanan topun düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisi bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



Açıklaması:

1. En ağır olan en hafif olan ile kıyaslanmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbirleriyle karşılanmalıdır

3. Topun ağırlığı artıka, yükseklik azaltılmalıdır.
4. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
5. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler Farklı olmalıdır.

Soru 5: Bir Amerikalı turist Şark Ekspresi'nde altı kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü yalnızca İngilizce ve diğeri üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir. Amerikalıların kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen konuşma olasılığı nedir ?

Açıklaması:

1. Ard arda üç Fransızca bilen kişi çıkabildiği için dört seçim yapılması gerekir.
2. Mevcut altı kişi arasından İngilizce bilen bir kişi seçilmelidir.
3. Toplam üç İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartımandakilerin yarısı İngilizce konuşur.
5. Altı kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanı sıra, üç tanede Fransızca bilen kişi seçilebilir.

Soru 6 : Üç altın, dört gümüş ve beş bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş ve üç bakır yüzük de aynı torbaya konur. İlk döneme de torbadan altın bir nesne çekme olasılığı nedir ?

Açıklaması:

1. Altın, gümüş ve bakırdan nesnelere arasından bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ 'ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ 'u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para ve veya yüzük olması önemli

4. Toplam 21 nesneden bir altın nesne seçilmelidir.

5. Torbadaki 21 nesnenin 7'si altından yapılmıştır.

Soru 7: Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 lirası vardır. bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı şeker ve 50 adet sarı renkte şeker bulunmaktadır. İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı renkte şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir. Ahmet'in kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır ?

a. Evet

b. Hayır

Açıklaması:

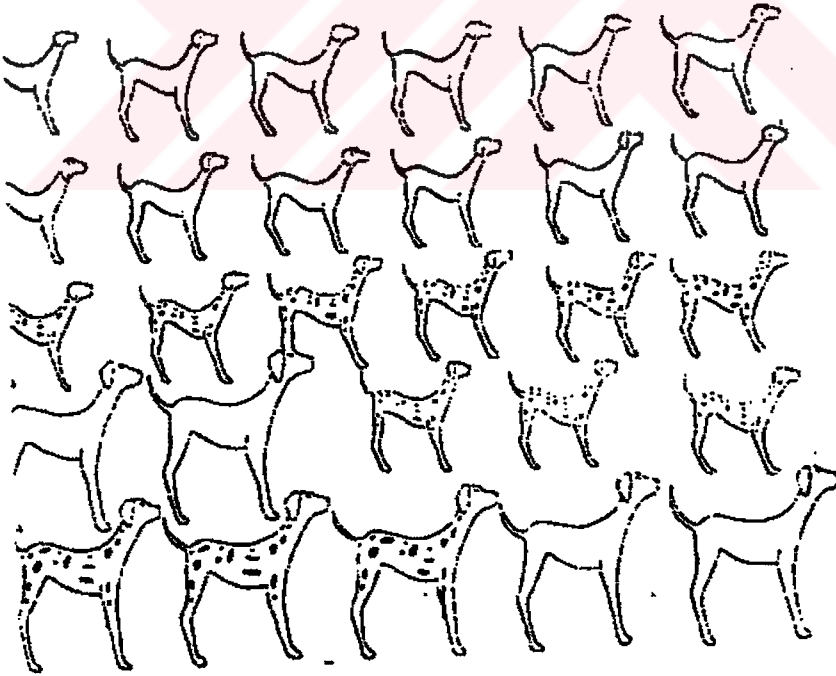
1. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
2. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla sarı şeker vardır.
3. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 sarı şeker vardır.
4. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.
5. Birinci kutuda daha fazla sayıda şeker vardır.

Soru 8 : 7 büyük ve 21 küçük köpek şekli sağ tarafta verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

Açıklaması :

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.

2. 9 tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi beneklidir.
4. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ 'si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ 'i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12'sinin, fakat büyük köpeklerden ise sadece 4 ünün beneği vardır.



Soru 9 : Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

Ekmek Çeşitleri: buğday, çavdar, yulaf

Et çeşitleri: salam, piliç, hindi

Sos çeşitleri: ketçap, mayonez, tereyağı

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi ve bir sos çeşidi kullanarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir ?

Cevap kağıdı üzerinde soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası çeşitlerin listesini çıkarın. Cevap kağıdına gereğinden fazla yer bırakılmıştır. Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: BSK0 buğday, salam ve ketçap dan yapılan sandviç.

Soru 10: Bir otomobil yarışında Dodge (D), Chevrolet (C), Ford (F) ve Mercedes (M) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiriş sırasının DCFM olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarışı bitirme sıralarını cevap kağıdında bu soruyla ilgili boşluklara yazınız ?

Cevap kağıdında gereksiniminizden fazla yer bırakılmıştır. Bitirme sıralarını gösterirken, arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: DCFM yarışı sırasıyla önce Dodge'nin sonra Chevrolet'in sonra Ford'un ve en son Mercedes'in bitirdiğini gösterir.



EK VI
BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydandır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez karma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kağıdına işaretleyiniz.

Bu testin orijinali James R. Okey, Kevin C Wise ve Joseph C Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevrili ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Doç. Dr. Ömer Geban tarafından yapılmıştır.

Soru : 1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. 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 antreman süresini.
- d. Yukardakilerin hepsini.

Soru: 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.

Soru: 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.
- b. Motorun hacmi.
- c. Arabanın rengi
- d. a ve b

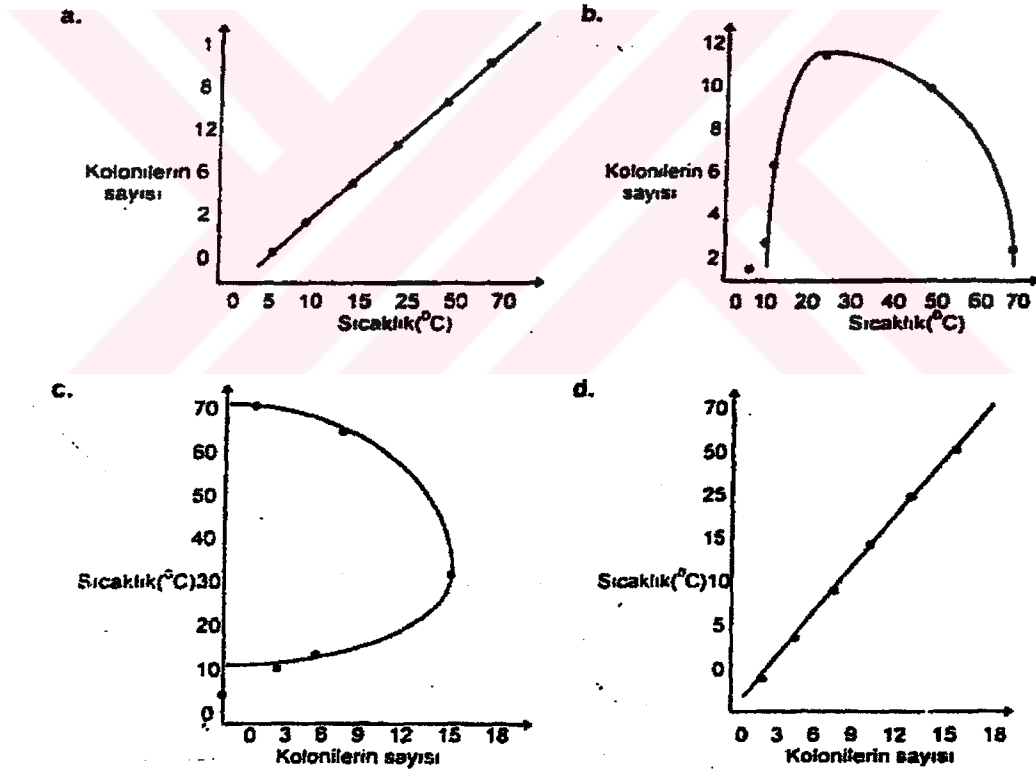
Soru: 4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

- 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.

Soru :5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri ekle 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?



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

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

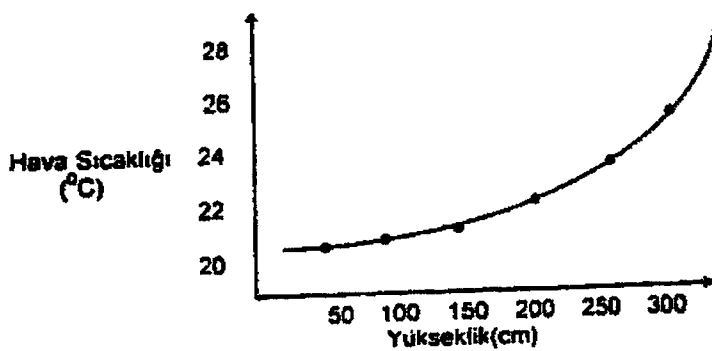
Soru: 7. Bir ten sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya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

- a. 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.

Soru: 8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki 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.

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

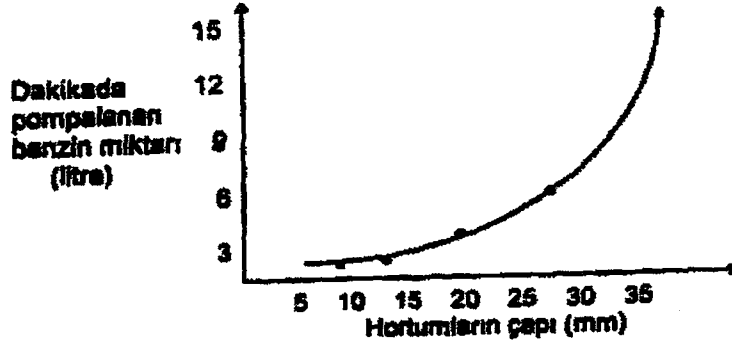


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- d. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

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

- 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.

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



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

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

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

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım 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 karalan ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00- 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

Soru:12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sulanmıştır?

- 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 derecelerde ısıtır.
- d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

Soru: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.

Soru:14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Herbir kovanın güneş altında kalma süresi.

Soru: 15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

Soru: 16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinasıyla 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 sınanmaya 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 inci sorulan 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, diğerine de sırayla 50 °C. 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

Soru:17. Bu araştırmada sınınan 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.

Soru: 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.

Soru: 19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir? a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.

- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

Soru: 20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

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

d. Suyun sıcaklığı.

Soru: 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.

Soru: 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. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

Soru: 23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuksu 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.

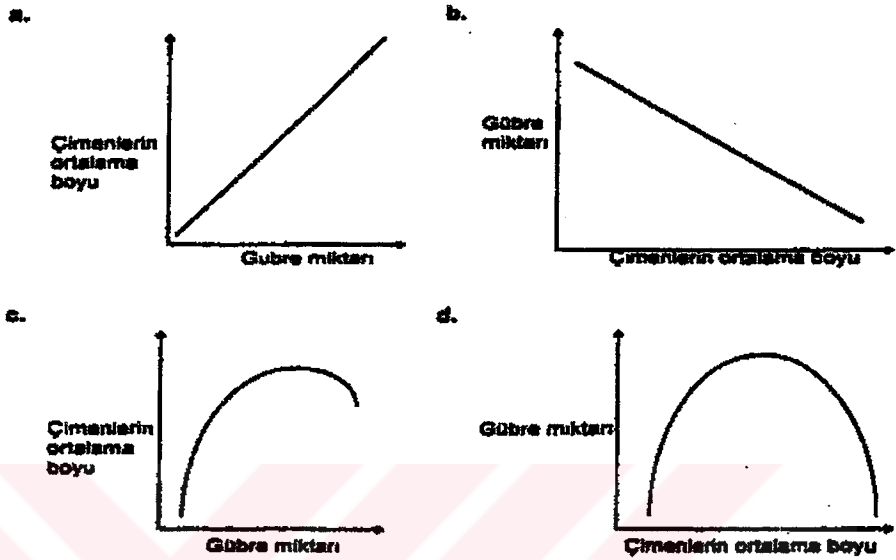
Soru: 24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşündür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının 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.

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

Gübre miktarı (KO)	Çimenlerin ortalama bovu (cm)
10	5
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği ağıdakilerden hangisidir?



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

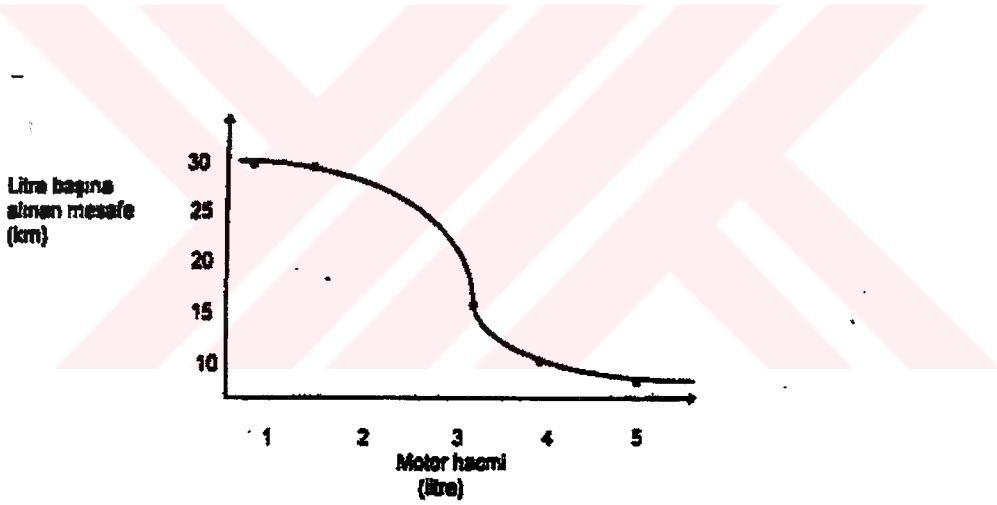
- a. Farelerin hızını ölçer.
- b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c. Her gün fareleri tartar.
- d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

Soru: 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.

Soru: 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 inci sorulan 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 torağa 18 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 8 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.

Soru: 29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar âzla 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.

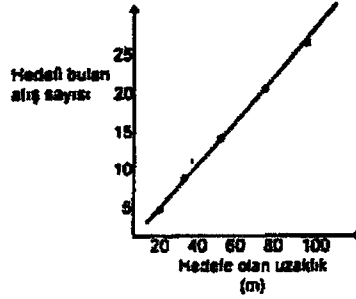
Soru: 30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

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

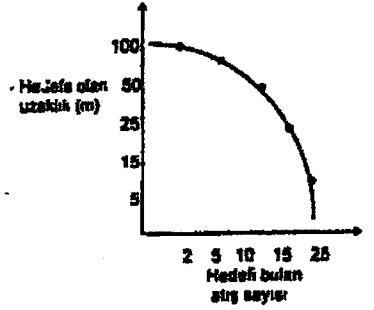
Soru: 31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

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

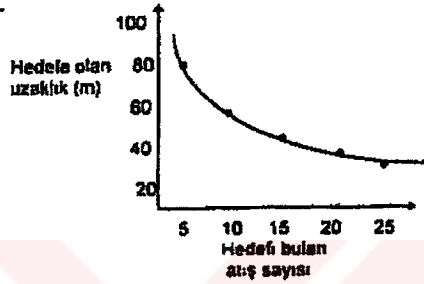
a.



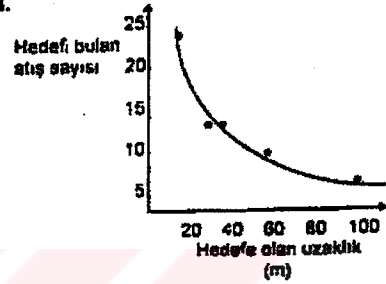
b.



c.



d.



Soru: 32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

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

Soru: 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?

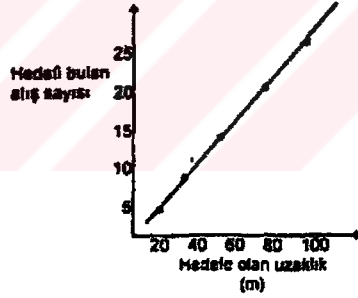
- Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

Soru: 34. Bir hedefe çeşitli mesafelerdeki 25 er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

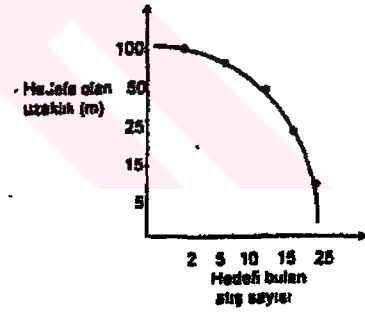
Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

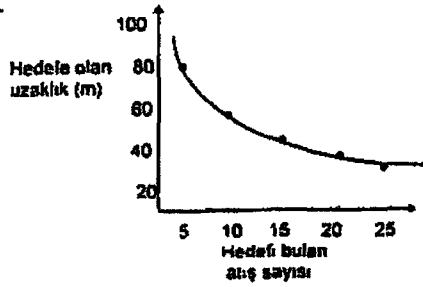
a.



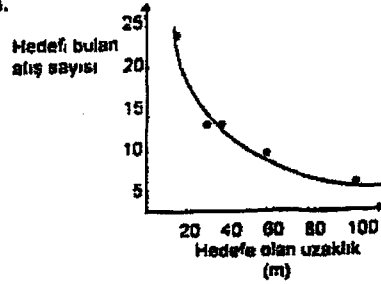
b.



c.



d.



Soru: 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 çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

Soru: 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 makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a ve c.

EK VII
VALİLİK İZİNİ



TC
ANKARA VALİLİĞİ
Gölbaşı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM :Kültür
SAYI :B.08.4.M.E.M.4.06.04.02.11-070/8262
KONU :Uygulama 17./11/2003


Dr.ŞERAFETTİN TOMBULOĞLU LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE
GÖLBAŞI

İLGİ :Ankara Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü 14.11.2003 tarih ve 11/070/4048
12265 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü; Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı,Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Safiye TEMEL(ASLAN),tezi ile ilgili olarak okulunuzda uygulama yapabilmesi için Valilik Makamının 12.11.2003 tarih 070/4033 sayılı Olur ve yazısı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ek :Valilik Oluru


Hatice ŞAP
Şube Müdürü

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM : Kültür
SAYI : B.08.4.MEM.4.06.00.11-070 4033
KONU : Uygulama

12.11.2003

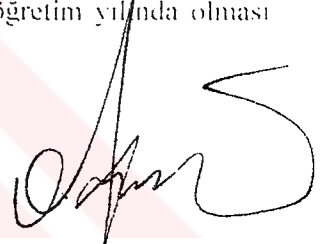
VALİLİK MAKAMINA
ANKARA

İLGİ: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün; 07.11.2003 tarih ve 7975 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Safiye TEMİŞ (ASLAN), "Lise 1.Sınıf Öğrencilerine Çözümler Konusunun Öğretilmesinde Geleneksel Öğretim Metodu ve Laboratuvar Uygulama Yönteminin Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu tezi ile ilgili olarak İlimiz Dr. Şerafettin Tombuloğlu Lisesi'nde uygulama yapabilmeleri için ilgi yazı ile izin istenmektedir.

Kamu kurum ve kuruluşlarında uygulanan Devlet Memurları Kılık Kıyafet Yönetmeliği ve Okullarda uyulması gereken usul ve esaslara özen gösterilmesi, 2003-2004 öğretim yılında olması kaydıyla söz konusu istek Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Olurlarınıza arz ederim.



Erol ORTAKAYA
Müdür a.
Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
12/11/2003
M. Vedat MÜFTÜOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM : Kültür
SAYI : B.08.4.MEM.4.06.00.11-070/ 4048/12265
KONU : Uygulama

14.11.2003

GÖLBAŞI KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü)

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü; Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Safiye TEMEL (ASLAN). tezi ile ilgili İlimiz Dr.Şerafettin Tombuloğlu Lisesi'nde uygulama yapabilmelerine ilişkin Valilik Makamından alınan 12.11.2003 tarih ve 070/4033 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Valilik Oluru gereğince işlem yapılmasını rica ederim.


Erol ORTAKAYA
Vali a.
Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

EKİ:1- Valilik Oluru



TC
ANKARA VALİLİĞİ
Gölbaşı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM :Kültür
SAYI :B.08.4.M.E.M.4.06.04.02.11-070/8262
KONU :Uygulama 17/11/2003

Dr.ŞERAFETTİN TOMBULOĞLU LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE
GÖLBAŞI

İLGİ :Ankara Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü 14.11.2003 tarih ve 11/070/4048
12265 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü; Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı,Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Safiye TEMEL(ASLAN),tezi ile ilgili olarak okulunuzda uygulama yapabilmesi için Valilik Makamının 12.11.2003 tarih 070/4033 sayılı Olur ve yazısı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ek :Valilik Oluru


Hatice ŞAP
Şube/Müdürü

K.
08.12.2003
7

DR. ŞERAFETTİN TOMBULOĞLU	
LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜ	
Tarih	: 08.12.03
Sayı	: 1265
Dosya No	: 070