

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME, FEN ve TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE  
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI EV LABORATUARI  
UYGULAMALARI ve MADDE KONUSU İLE İLGİLİ ÖRNEK ETKİNLİKLER**

**SADIK ÇAKAL**

**İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**KASTAMONU**

**2012**

**Her Hakkı Saklıdır**

**TEZ ONAYI**

Sadık ÇAKAL tarafından hazırlanan” İlköğretim İkinci Kademe, Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Ev Laboratuvarı Uygulamaları ve Madde Konusu ile İlgili Örnek Etkinlikler” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç.Dr. Zekeriya YERLİKAYA



Jüri Üyeleri :

Doç. Dr. Zekeriya YERLİKAYA



Kastamonu Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Can Doğan VURDU

Kastamonu Üniversitesi, Fizik Anabilim Dalı



Yrd. Doç. Dr. Atila ÇAĞLAR

Kastamonu Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım

**Doç. Dr. Ömer KÜÇÜK**

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI EV LABORATUVARI UYGULAMALARI VE MADDE KONUSU İLE İLGİLİ ÖRNEK ETKİNLİKLER

Yüksek Lisans Tezi

Sadık ÇAKAL

Kastamonu Üniversitesi

İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Zekeriya YERLİKAYA

Eğitim ve öğretimde öğrencilerin üst düzey zihinsel etkinliklerde bulunabilmesinin, derslerde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerine bağlı olduğu gerçeğinden hareketle, fen ve teknoloji öğretiminde de bunu destekleyecek yöntemlerin kullanılması gereklidir. Bu çalışmada, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, öğrenci merkezli eğitim-öğretim yaklaşımına uygun, öğretmeni daha iyi bir rehber konumuna ve öğrenciyi de daha aktif bir öğrenme sürecine sokacak, bilimsel süreç becerilerine dayalı, okul ortamı dışında uygulanabilecek çeşitli etkinlikler tasarlanmış ve bu etkinliklerden oluşan “Öğretmen Etkinlik Kılavuzu” ve “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” oluşturulmuştur. Her etkinlikte, hem deneysel hem de temel süreçlerin tamamına veya tamamına yakın sayıda yer vermeye çalışılarak, bu becerilerin etkili bir şekilde kazandırılması hedeflenmiştir. Bu çalışmada geliştirilen hem öğretmen hem de öğrenci etkinlik kılavuzlarının uygulanabilirliğinin kontrolü için; öğretmen etkinlik kılavuzundaki deneylerin araştırmacı tarafından ve öğrenci etkinlik kılavuzundaki deneylerin de Kastamonu ili merkez ilçedeki iki İlköğretim okulunda öğrenim gören bir grup öğrenci tarafından ev ortamında yapılması sağlanmıştır.

Uygulama sonuç raporlarından elde edilen verilere göre; tasarlanan etkinliklerin ev ortamında uygulanabilir olduğu ve kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerileri ile ilgili, bu araştırmanın hedefleri doğrultusunda, olumlu sonuçlar alındığı tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Fen ve Teknoloji Eğitimi, Bilimsel Süreç Becerileri, Ev Laboratuvarı, Madde, Etkinlik, Deney, Tasarlama.

Ocak-2012, 209 sayfa

## ABSTRACT

### HOME-LAB PRACTICES BASED ON THE PROCESSES OF SCIENTIFIC SKILLS IN THE SECOND STAGE PRIMARY SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION AND SOME MODEL ACTIVITIES RELATED TO THE SUBJECT OF MATTER

M. Sc. Thesis

Sadık ÇAKAL

Department of Primary Education, Division of Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA

It is a fact that availability of high-level mental activities of students in education and training depends on the teaching methods and techniques, and this kind of techniques should be used in science and technology training. In this study, in the context of the teaching science lesson in the second stage of primary schools, a variety of activities were designed to be applied outside the school environment which are appropriate to the student-centered education approach, put students in the learning process more active, based on the scientific process skills. "Teacher Activity Guide" and the "Student Activity Guide" has been formed. In each activity it was tried to give place to the entire or almost all of the experimental and the basic processes and it was aimed to gain these skills effectively. In this study, for the control of the applicability of both the teacher and student activity guides, the experiments in the "Teacher Activity Guide" has been carried out by the researcher in the home environment. The experiments in the "Student Activity Guide" has been carried out by a group of students of two elementary schools in the home environment.

According to the results obtained from the application reports; the activities designed can be applied in the home environment and positive results were obtained about to gain the scientific process skills in accordance with the objectives of this research.

**Keywords:** Science and Technology Education, Scientific Process Skills, Home-Lab, Matter, Activities, Experiment, Design.

January 2012, 209 page.



## TEŞEKKÜR

Tez çalışması boyunca çalışmamın her aşamasında yardımcı olup yol gösteren, yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren desteğini, sabrını ve bilgisini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Zekeriya YERLİKAYA' ya teşekkürü bir borç bilirim.

Lisansüstü eğitimim boyunca ders aldığım ve danıştığım, her konuda bana yardımcı olan bütün Anabilim Dallarındaki hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tasarladığımız etkinlik kılavuzlarını uygulayan öğrencilerime ve etkinliklerin uygulanmasına izin veren velilerine, etkinlikleri tasarlama aşamasında katkı sağlayan yüksek lisans arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarında yardımcı olan İngilizce öğretmeni arkadaşım Arzu OKUMUŞ KIZILKAYA' ya her zaman yanımda olan, manevi desteğini esirgemeyen değerli eşim Songül'e sonsuz teşekkürler...

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Kuramsal Temeller.....	1
1.1.1 Fen ve teknoloji eğitimi-öğretimi.....	1
1.1.1.1 Neden fen ve teknoloji öğretilmeli?.....	1
1.1.1.2 Günümüzde fen-teknoloji eğitimi ve programı, fen ve teknoloji okuryazarlığı .....	3
1.1.1.3 Yeni fen ve teknoloji dersi programının amaçları ve temel yapısı .....	8
1.1.1.4 Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenci merkezli yaklaşımlar.....	11
1.1.1.5 Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi (FTTÇ).....	14
1.1.1.6 Bilimsel süreç becerileri.....	16
1.1.1.7 Fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi .....	28
1.1.1.8 Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar ve Laboratuvar Yöntemi.....	31
1.1.8.1 Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar ve laboratuvar çalışmalarının önemi ve amaçları .....	31
1.1.1.9 Fen ve teknoloji eğitiminde ev laboratuvarı yöntemi.....	39
1.2 İlgili Araştırmalar.....	43
1.2.1 Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan araştırmalar.....	43
1.2.2 Ev laboratuvarı yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalar.....	44
1.3 Araştırmanın Önemi .....	45
1.4 Araştırmanın Amacı .....	47
1.5 Problem Cümlesi.....	48

1.5.1 Alt Problemler.....	48
1.6 Sayılıtlar.....	49
1.7 Sınırlılıklar.....	49
1.8 Tanımlar.....	50
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	51
2.1 Araştırmanın Modeli.....	51
2.2 Evren ve Örneklem.....	52
2.2.1 Evren.....	52
2.2.2 Örneklem.....	52
2.3 Verilerin Toplanması.....	52
2.3.1 Veri toplama aracı.....	53
2.3.1.1 Veri toplama aracının geliştirilmesi.....	54
2.4. Verilerin Analizi.....	55
3. BULGULAR VE YORUM.....	56
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	56
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	59
3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
3.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	61
4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA.....	62
5. ÖNERİLER.....	66
5.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	66
5.2 Bundan sonra yapılacak Araştırmalar için Öneriler.....	66
KAYNAKÇA.....	68
EKLER.....	75
EK-1.....	76
EK-2.....	117
EK-3.....	158
EK-4.....	189
EK-5.....	208
ÖZGEÇMİŞ.....	209

## KISALTMAAR

**http** :Web adresli kaynak **%** : Yüzde

**vb.** : ve benzeri

**vd.** : ve diğerleri

**Akt.** : Aktaran

**BSB** : Bilimsel Süreç Becerileri

**FTTÇ**: Fen Teknoloji Toplum Çevre

**TD** : Tutum ve Değerler

**YÖK** : Yüksek Öğrenim Kurulu

**M.E.B.**: Milli Eğitim Bakanlığı

**IEA**: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

**M.E.G.P**: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi

**M**: Muallim(Öğretmen Etkinlik Kılavuzu)

**T**: Talebe( Öğrenci Etkinlik Kılavuzu)

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 1.1</b> Bilimsel Süreç Becerileri .....	18
<b>Çizelge 3.1</b> İlköğretim6.,7.ve 8. Sınıf Madde Konusu ile İlgili Tasarlanan Etkinliklerin Listesi.....	57
<b>Çizelge 4.1</b> Tasarlanan Etkinliklerde Yer Verilen Bilimsel Süreç Becerileri.....	63
<b>Çizelge E1.1</b> Etkinlik 6.2 (M)'de kullanılacak maddeler,maddenin hali ve uygulanacak işlem.....	82
<b>Çizelge E2.1</b> Etkinlik 6.2 (T)'de kullanılacak maddeler, maddenin hali ve uygulanacak işlem.....	123
<b>Çizelge E3.1</b> Etkinlikte kullanılan çeşitli maddelere uygulanan işlem ve maddedeki değişim.....	163
<b>Çizelge E3.2</b> Karıştırılan çeşitli maddeler, karışımın görünümü ve hali.....	175

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil E2.1 Etkinlik 6.1(T) için deney düzeneği.....	118
Şekil E2.2 Etkinlikteki fiziksel ve kimyasal değişime örnekler.....	121
Şekil E2.3 Su yüzeyine uygulanan basınç ve moleküller arası etkileşime bir örnek.....	125
Şekil E2.4 Su damlaları, suyun yüzey gerilimi ve ışığın kırılması.....	125
Şekil E2.5 Su molekülünün Bohr modeli.....	130
Şekil E2.6 Karbondioksit modelinin modeli.....	130
Şekil E2.7 Tuzun (Sodyum klorür) modeli.....	130
Şekil E2.8 Homojen heterojen karışımlarda tanecik gösterimi.....	135
Şekil E2.9 Çözücü ve çözünen taneciklerin karışması sonucunu çözelti oluşumu.....	140
Şekil E2.10 Toz ve küp şekerin sıcak çaydaki çözünürlüğü.....	141
Şekil E2.11 Kimyasal tepkime sonucu oluşan gazın balonu şişirmesi.....	145
Şekil E2.12 Bazı gıda maddeleri ve gıdalardaki asit türleri.....	150
Şekil E2.13 Kaynatılmış kırmızı lahana suyunun elde edilişi.....	150
Şekil E2.14 Belirteç olarak kullanılan kırmızı lahana suyunun çeşitli sıvılardaki rengi.....	150

## **1. GİRİŞ**

Bu bölümde kuramsal temeller, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

### **1.1 Kuramsal Temeller**

#### **1.1.1 Fen ve teknoloji eğitimi-öğretimi**

##### **1.1.1.1 Neden fen ve teknoloji öğretilmeli?**

Günümüz insanı, yaşamının çok kısa bir periyodunda bile çok fazla sayıda bilimsel ve teknolojik değişime ve gelişmeye tanık olmaktadır. İnsanların bilim ve teknolojiye bu hızlı gelişmelere ayak uydurup, bu gelişmeleri kendi yararına kullanmaları toplumların geleceği için hayati önem taşımaktadır. Bu durumda, günümüz fen ve teknoloji öğretimi büyük önem taşımaktadır.

Nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı ülkemizde 06-14 yaş grubu çocukların devam ettiği ve zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretim kurumlarında fen bilgisi öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz 2002).

Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK/ Dünya Bankası 1997). Başka bir deyişle fen bilimi bir doğa çevre bilimidir. Fen bilimleri, insanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özünü oluşturur.

Fen ve teknoloji eğitimi her şeyden önce çocuğa bilimsel düşünme becerisi kazandırır. Dünya'yı, çevresini tanımasına ve sevmesine katkıda bulunur. Öğrencinin çevresindeki insanlarla daha etkili bir iletişim kurmasına yardım eder. Fen ve teknoloji eğitimi ile çocukta karakter eğitimi daha kolay yapılabilir. Çocuğun dili gelişir. Çünkü çocuğun dil gelişimi, yaşadığı çevrede ve etkileşimde bulunduğu nesnelere ve olaylarla daha kolay sağlanır.

Fen ve teknoloji eğitimiyle çocuğun dili gelişirken, mantık yürütme becerisi de gelişir. Böylece, çevreleri ile iletişim kurmaları, günlük hayatta karşılaştıkları

problemlere çözüm üretmeleri ve kendi öğrenmelerini kontrol altında tutmaları kolaylaşır.

Fen ve teknoloji eğitimi sonucu öğrencilerin fen ve teknoloji becerileri gelişirken, pratik hayattaki becerileri de artar ve diğer konuları da öğrenmeleri kolaylaşır.

Bunun yanında, fen bilimleri eğitimi alan geçen öğrenciler, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran bilimsel süreç becerilerini de geliştirirler ve bunları daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar (YÖK/ Dünya Bankası 1997).

Fen ve teknoloji eğitimi, kâinatta var olan çekici ve şaşırtıcı düzenin, olayların ve varlıkların eğitimidir. İnsanoğlunun kullandığı madde ve cisimlerin, içinde yaşadığı çevrenin, yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği taşıtların, kullandığı elektriğin, bilgisayarın, ışığın ve güneşin eğitimidir.

Bu anlamda fen ve teknoloji eğitimi; çocukların ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun strateji, yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, kolay ve somut bir eğitimidir (Gürdal 1988).

Fen ve teknoloji öğrenmek; öğrencilerin kendilerine yaptırılanlardan ziyade, kendi kendilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmeleridir (Soylu 2004).

Çağımız bilgi ve teknoloji çağıdır. Bu çağa ayak uydurabilmemiz için yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Dünya'ya bakıldığında zaman birçok değişim ve gelişimler görülmektedir. Bu değişim ve gelişimlerin en başında, bilgi toplumlarının ortaya çıkışı ile birlikte hiç şüphesiz teknoloji gelmektedir.

Teknoloji, doğruluğu denenerek elde edilen bilimsel bilgilerin uygulanmasıdır. Kelime anlamı olarak teknoloji; "Teknoloji= Teknik + loji = Uygulama + bilim" şeklinde ifade edilir.



İleri düzeydeki bir bilim ve teknoloji kültürü için “ işleyen beyin yeteneği ile birlikte çalışan el becerisi” esastır.

Öğrenciler ve öğretmenler; fen ve teknoloji eğitiminin ne anlama geldiğini, fen ve teknoloji eğitimi-öğretimi ile neler yapılabildiğini, neler yapılamadığını ve genel kültüre nasıl katkıda bulunulduğunu kavrayacak bir anlayışa sahip olmalıdırlar (Soylu 2004).

Bir anlayışın kazanılabilmesi, o konu ile ilgili bilginin kazanılmasında izlenecek yola yani yönteme bağlıdır. Bilgi bireyin kendi katılımı ile elde edilirse kalıcı olabilir.

Fen bilimleri öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandırır. Bu nedenle fen ve teknoloji eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an değişen ve gelişen fen ve teknoloji çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir (Hançer, 2006).

#### **1.1.1.2 Günümüzde fen-teknoloji eğitimi ve programı, fen ve teknoloji okuryazarlığı**

Günümüzde ekonomik, sosyal, bilimsel gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiş ve değiştirmektedir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi, günümüzde geçmişte olmadığı kadar açık biçimde görülmektedir. Ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen ve teknoloji derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedir.

Bu bakımdan fen ve teknoloji dersi öğretim programının temel felsefesi, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi olarak ifade edilebilir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkında

merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ve teknoloji bilimleriyle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bileşkesidir.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir birey; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar. Gerekli bilimsel ve teknik psikomotor becerileri geliştirir, bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut düşünülebilir (MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005):

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen ve teknoloji kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen ve teknoloji bilimlerine ilişkin tutum ve değerler (TD).

Öğrencilerin, fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişebilmeleri için fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi boyutu dikkate alınmalıdır.

Düz anlatım, not tutturma ve doğrulama tipi ders anlatma teknikleri ve kapalı uçlu deney teknikleri gibi öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmede yeterli değildir.

Eğitim-öğretim süreci, öğrencilerin özgüvenlerini ve motivasyonlarını artırıcı nitelikte olmalıdır. Öğrenciler sürekli bilgi alma ihtiyacı hissetmek yerine, kendi kendilerine araştırabilen, sorgulayabilen bireyler olacak şekilde yönlendirilmelidir.

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde

görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini yükseltme çabası içinde olmuşlardır.

Fen, maddeyi, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir. Bilimsel çalışmalar sonucunda organize, test edilebilir, objektif ve tutarlı bir bilgi bütünü oluşturulmuş ve oluşturulmaya devam edilmektedir. Bu bilgiler bütünü, radikal yapılandırmacılık (radical constructivism) yaklaşımının, bilginin subjektiflik boyutu üzerindeki ısrarlı vurgusuna, nispeten az uyan, oldukça özel bir alandır. Fen ve Teknoloji Programı'nın içeriği ve stratejileri belirlenirken alanın bu niteliği hesaba katılmıştır (MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005).

Fen bilimleri, zannedildiğinin aksine, sabit ve kesin bir bilgiler bütünü de değildir. Bilimsel bilgiler, yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünyayı daha iyi açıklamak için sürekli gözden geçirilerek düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fen bilimlerinin, doğal dünyayı sistematik bir şekilde araştırarak elde edilen organize bir bilgi bütünü olduğu ve sürekli değişim geçirdiği söylenebilir.

Programda, fen okuryazarlığı ekseninde etrafında bilimsel yöntemlerin yerleşmesi hedefi gözetilmiştir. Bu açıdan bakılınca Fen ve Teknoloji Programının, eldeki imkânlar ölçüsünde “yapılandırmacı yaklaşımı” benimsediği söylenebilir (MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005).

J.Piaget'in zihinsel (bilişsel) gelişim teorisine dayandırılarak ortaya atılan yapılandırmacı yaklaşımın en iyi bilinen iki kolu vardır. Bunlar radikal yapılandırmacı yaklaşım ve sosyal yapılandırmacı yaklaşımdır.

Radikal yapılandırmacı yaklaşımın başta gelen savunucusu Glasersfeld'dir ve gelişimi, doğası, fonksiyonları ve amaçları itibariyle bilgiyi ve bilmeyi tanımlar (Glasersfeld 1989).

Bilgi pasif bir şekilde değil, aktif bir şekilde bireyin kendisi tarafından oluşturulur. Öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşmasında ana unsurdur. Bilgi

algılama ile oluşur ve algılama sonucunda oluşan bilgi, biyolojik çevreye çok daha iyi uyum sağlar.

Sosyal yapılandırıcı yaklaşımın önde gelen savunucusu ise Driver olmuştur. Dil yoluyla düşünmeyi inceler. Sosyal yapılandırıcı yaklaşımda bilgi, sosyal etkileşim yoluyla oluşturulur ve kabul görür. Dil, İnsanların etkileşim kurmalarını sağlayan en önemli olgudur (Driver ve Oldham 1986; Çakıcı 2006).

Bireyin çevresindeki olay ve objelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgi olarak yapılandırması diye tanımlanan yapılandırmacı yaklaşım temelde Piaget'in zihinsel psikoloji, Ausubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır. (Hand vd. 1997)

Yapılandırmacılık, öğrenenin başka birinin bilgisini yeniden üretmek yerine kendi bilgisini yapılandırması üzerine temellenir (Moussiaux ve Norman 2003).

Yapılandırmacı fen ve teknoloji eğitimi ile öğrencilerde şu özelliklerin geliştirilmesi hedeflenir (De Boer 2000; Howe 2002):

-Doğal dünya hakkında merak oluşturmak,

-Doğal dünyayı gözleme, gözlem sonuçlarını açıklama ve deneyimlerini düzenleme becerileri geliştirmek.

-Fen ve teknoloji alanında daha ileri düzeyde çalışmalar yapabilecek teknik ve bilişsel yeterlilikler geliştirerek gelecekte seçecekleri meslek hakkında bakış açısı oluşturmak

-Fen ve teknoloji ile ilgili temel kavramların deneyler yoluyla anlaşılmasını ve öğrenilenlerin gerçek yaşama aktarımını sağlamak.

-Fen ve teknoloji bilimlerinden zevk alan ve olumlu tutumlara sahip bireyler yetiştirerek fen ve teknoloji bilimlerinin ilgi çekici bir biçimde öğrenilmesini sağlamak.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, T.C. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde “ Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu” tarafından İlköğretim 4., 5., 6., 7.,ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı olarak hazırlanmıştır.

Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı iki ana bölümden oluşmuştur. Programın Temelleri bölümünde; programın vizyonu, teknoloji boyutu öğrenme, öğretme ve değerlendirme ile ilgili temel felsefe ve bunların öğretim programlarına en etkili şekilde yansımaları için öğretim programlarının düzenlenmesindeki ilkeler ortaya konulmuştur.

Öğrenme Alanları ve Üniteler bölümünde ise; ilkelere uygun olarak hazırlanan 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji kazanımları, öğrenme-öğretme-değerlendirme için etkinlik önerileri ve açıklamaları sunulmuştur. Yeni fen ve teknoloji programının geliştirme aşamasında, eski programla ilgili alınan görüşler sonucunda raporların %92’si eski fen programının belirlenen sürede tamamlanamadığını ifade etmektedir.

Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programında; ilköğretim 4. ve 5. sınıfta işlenen ünitelerde ele alınan konular, tekrardan ve kavram kopukluklarından kaçınılarak sarmal bir anlayış çerçevesinde daha zengin içerikte ele alınmış 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı 4. ve 5. sınıf programı ile uyumlu hale getirilmiştir.

Ayrıca, fen konularının gündelik hayata ve teknolojiye yansıyan yönlerine daha çok ağırlık verilerek fen bilgisi dersinin adı, fen ve teknoloji olarak değiştirilmiş ve haftada 4 saat olarak okutulması öngörülmüştür (MEB Talim Terbiye Kurul Başkanlığı 2005).

Son program temelde “Yapılandırmacı Yaklaşımı” benimseyen, tarihte ilk defa “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” etkileşimlerine, “Bilimsel Süreç Becerilerine” ve “Tutum, Değer” kavramlarına ülkemiz programında yer veren bir öğretim programıdır.

Yeni program hem vizyonu hem hedefleri hem de çağdaş anlayışları ile dönemimizin ve çağımızın ihtiyaç duyulan, fen ve teknoloji okuryazarı ve bilimsel süreç becerilerine sahip etkin bireylerini yetiştirme idealinde başarılı bir program olabilme iddiasındadır.

### **1.1.1.3 Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının amaçları ve temel yapısı**

Çeşitli ülkelerdeki program reform çalışmaları incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir. Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları şunlardır (MEB Altıncı sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı, 2009):

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak.
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli karar vermelerini sağlamak,

- Bilmeye ve anlama istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır

### **Fen ve teknoloji dersinde öğrenme alanları**

1. Canlılar ve hayat
2. Madde ve değişim
3. Fiziksel olaylar
4. Dünya ve evren
5. Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre ilişkileri(FTTÇ)
6. Bilimsel süreç becerileri (BSB)
7. Tutum ve değerler (TD).

### **6.7. ve 8. Sınıf madde konusu alt başlıkları**

#### 6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Alt Başlıkları:

1. Maddeyi Oluşturan Tanecikler
2. Element ve Bileşikler
3. Fiziksel ve Kimyasal Değişim
4. Maddenin Hâllerinin Tanecikli Yapısı

#### 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Alt Başlıkları:

1. Elementler ve Sembolleri
2. Atomun Yapısı

3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler

4. Kimyasal Bağ

5. Bileşikler ve Formülleri

6. Karışımlar

8. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri:

1. Elementlerin Sınıflandırılması

2. Kimyasal Bağlar

3. Kimyasal Tepkimeler

4. Asitler-Bazlar

5. Su Arıtımı

8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi Alt Başlıkları:

1. Isı ve Sıcaklık

2. Enerji Dönüşümü ve Öz Isı

3. Maddenin Hâlleri ve Isı Alışverişi

4. Erime - Donma ve Buharlaştırma - Yoğuşma Isısı

5. Isınma - Soğuma Eğrileri

Fen ve teknoloji dersinin üniteleri yedi öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmış olup diğer üç öğrenme alanı her bir ünitenin içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri içerdiği için FTTÇ, BSB ve TD alanlarına dayalı ünitelendirme yapılmamıştır.

Gerçekten de FTTÇ, BSB ve TD alanlarındaki kazanımlar, çok uzun süreli, bazen hayat boyu süren deneyimler, edinimler gerektirdiği ve fen ve teknolojinin içeriğinin



bütünü ile ilişkili olduğundan, anlayış, beceri, tutum ve değerlerin ayrı birer ünite olarak ele alınması mümkün değildir (MEB altıncı sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı, 2009).

#### **1.1.1.4 Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenci merkezli yaklaşımlar**

Öğrenme, bilgiyi otomatik olarak sıralı bir şekilde öğrencilerin kafasına boşaltmak değildir. Öğrenciler pasif alıcılar olmayıp, öğrenerek kendi yaşamlarını şekillendiren bireylerdir. Öğrenme, öğrencilerin fikri katılımı ve uygulamasını gerektirir. Öğrenciler, konuşma, tartışma, araştırma ve problem çözme etkinliklerine ağırlık vermelidirler (Lubbers ve Gorcyca 1997).

Öğrenme eylemi öğretmen ile öğrenci arasındaki ortak hedefidir (Pinkerton 1994).

Fen ve teknoloji dersi bütün öğretim kademelerinde en çok zorlanılan derslerin başında gelir. Bu zorluğu aşmak ve dersi daha zevkli hale getirmek, ancak çağdaş öğretim yaklaşımını bilen ve uygulayan nitelikli öğretmenlerle mümkün olabilir.

Eğitim-öğretimin niteliğini artırabilmek için öğretmenlerin, öğrenme-öğretme stratejileri, yöntem ve teknikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları ve bu strateji, yöntem ve teknikleri en uygun şekilde belirleyip en iyi şekilde uygulamaları gerekmektedir. Aynı yaştaki öğrencilerin yetenekleri, gelişimleri, ilgi ve ihtiyaçları birbirinden farklıdır. Eğitim sürecinde amaca ulaşmak için her öğrencinin istendik davranışları kazanmaları gerekir.

Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar nedeniyle, öğretimde çeşitli strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekir. Strateji, yöntem ve tekniklerdeki bu çeşitlilik, öğrenmenin daha etkili ve kolay bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Bu nedenle öğrenme-öğretme stratejileri, yöntem ve teknikleri öğrenci başarısını önemli ölçüde etkiler (Tekişik 2002).

Öğretim stratejileri öğretmen ve öğrenci merkezli olmak üzere iki bölüme ayrılır:

Öğretmen merkezli stratejide (sunuş yoluyla öğretim modeli) aktif olan öğretmendir. Öğretmen daha çok düz anlatım yöntemi ile bilgiyi aktarır, öğrenci dinler ve öğrenmeye çalışır. Öğrenci pasiftir ve alıcı konumundadır. Öğretmenin derste çok

soru sorması, tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin derse katılımını sağlaması ve onlardan aldığı cevapları toplayıp özetleyerek sonuca gitmesi dersin öğrenci merkezli işlendiği anlamına gelmez. Bu durumda ders yine öğretmen merkezli bir derstir.

Araştırma, proje ve/veya senaryo yolu ile öğretim, laboratuvar yöntemi ve çeşitli deney teknikleri ve oyunlarla (drama vb.) öğretim ve problem çözme gibi öğrenci merkezli stratejide (buluş yoluyla öğretim modeli) ise öğrenciler; öğretmenler tarafından hazırlanan öğretim ortamlarından bilgiyi kendileri üretirler.

Öğretmene sorular sorar, ondan yardım alırlar. Ancak bu sorular öğrencilerin kendi ihtiyaçlarından doğan sorulardır. Öğretmenin rolü ise sorulan sorulara cevap vermek, öğrencilerin bir güçlükle karşılaşmaları durumunda onlara rehberlik ederek yol göstermektir.

Bilindiği gibi çocukların çoğu en iyi yaparak öğrenirler; ama okullar genellikle bu gerçeğe göre eğitim yapmazlar. Laboratuvar yöntemlerinden hareketle, çeşitli deney teknikleri kullanılarak öğretilen-öğrenilen fen ve teknoloji dersleri öğrencilerin doğal güdülerini uyandırır ve onların fen ve teknoloji öğrenmede ısrarlı olmalarını sağlar.

DeneySEL çalışmalarla öğrenilen fen ve teknoloji yaklaşımında, çocukların soru sormaları teşvik edilir, hazır cevaplara rağbet etmemeleri sağlanır. Sorgulayarak-araştırarak öğrenmek, hazır cevaplara razı olmamak gelişmiş toplumlarda da iyi vatandaşlık nitelikleri olarak kabul edilir. Deney vb. uygulamalı çalışmalarla desteklenen fen ve teknoloji öğretimi öğrencilere soru sormayı, problem belirlemeyi ve diğer kişilerle ortak çalışarak çözüm aramayı öğretir (YÖK/Dünya Bankası 1997).

**“Bakmakla usta olursa kediler kasap olurdu”** atasözü bize öğrenmede uygulamanın önemini hatırlatır. Bilindiği gibi beş duyumuzun kullanılma oranlarına göre verilen bilgiyi anlama ve kavrama düzeyi değişir. Eğitim-öğretim ortamlarında ne kadar çok duyu organımızı kullanırsak öğrenme ve kavram oranımız da o ölçüde artacaktır. Bu sebeplerden dolayı uygulayarak öğrenme eğitimde sıkça kullanılması gereken bir yöntem olarak önem kazanmaktadır. Eğitim-öğretim ortamlarında teorik yaklaşımlarla birlikte uygulama çalışmalarına da yeterince ağırlık verilmelidir; çünkü kitaba bağlı bir eğitim-öğretim yaklaşımı uygulama gerektiren olguları kavramakta

zorluk çeker. Oysa uygulama etkinlikleri ile öğrenen kişi ilişkileri kolay kavrayacak ve öğrendikleri daha kalıcı olacaktır. (Sönmez, 2002, 92).

Bir ders için sadece bir yöntemin başarıyı sağlayacağı ileri sürülemez. Önemli olan, öğretmenin konunun en iyi öğretimini sağlayacak yöntem zenginliğine gitmesidir.

Etkili ve kalıcı bir fen ve teknoloji öğretimi için;

- Öğretmenler konuya hazırlık sorusu ile başlamalı, beyin fırtınası ile öğrencilerin derse motivasyonunu sağlamalıdır ( Gürdal vd. 1998).

- Kavram haritası kullanılarak konunun adım adım ilerlemesi, kavramların doğru öğrenilmesi sağlanmalıdır ( Gürdal vd. 1998).

- Okul ve/veya okul dışı ortamlarda deneylerle konular desteklenmeli, buluş yolu öğretim stratejisi uygulanarak öğrencilerin sürece aktif katılımı sağlanmalıdır.

- Modeller ve benzetmelerle konu zenginleştirilmeli, oyunla öğretimin avantajlarından yararlanmalıdır.

- Grup çalışması ve işbirlikçi öğretim uygulanmalıdır.

- Problem çözme yönteminin basamaklarından yararlanılmalıdır.

- Konu ile ilgili günlük hayattan örnekler verilerek ve konu ile günlük hayat arasındaki bağlantı sağlanarak öğrencilerin motivasyonunu artıracak yaklaşımlar sergilenmelidir (Yerlikaya 2006).

- Tabiatın, özellikle fen bilimleri için mükemmel bir laboratuvar olduğu sık sık vurgulanarak, öğrenciler önce iyi birer gözlemci, deneysel çalışmalardaki becerileri yüksek ve iyi birer araştırmacı olarak yetiştirilmelidir (Yerlikaya 2006; [http:// www.fenokulu.com](http://www.fenokulu.com)).

#### **1.1.1.5 Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi (FTTÇ)**

Fen bilimleri doğa hakkında gözlemler için açıklama, teknoloji ise insanoğlunun çevresine uyum sağlamada karşılaştığı sorunlar için çözüm önerir. Bilim insanları ile

birlikte pek çok kişi, fen ve teknolojinin sosyal etkilerini, geleceğe yönelik hedeflerini artan bir merak, ilgi ve endişe ile izlemektedir.

Ülkemiz dâhil birçok ÷lkede 21. yüzyılın başında hedeflenen projeler üzerindeki çalışmalar devam etmektedir ve 21. yüzyılın getireceği yenilikler ve sorunlar için toplum hazırlanmaktadır. Amerika ise bu hedefini “ Halley kuyruklu yıldızının” güneş sistemimizden geçişi olan 2061 yılına uzatmıştır. Bizim hedefimizden yarım yüzyıldan daha ileri bir hedef seçmiştir. Seçilen bu hedeflerde bilim ve teknolojinin ulaşabileceği boyutlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Gelecekte bu boyutlardaki teknolojiyi kullanabilecek el ve beyin becerisine sahip toplumu yetiştirecek eğitim programlarının yapım ve uygulama çalışmalarına çok miktarda para ve emek harcanmaktadır. “En verimli yatırım insanın eğitime yapılan yatırımdır” deyiimi günümüzde en önemli slogan haline gelmiştir (Soylu 2004).

Teknoloji, başta fizik olmak üzere, temel bilimlerdeki buluşlara bağlı olarak gelişim gösteren bir olgudur. Lazer, X ışınları, transistörler, optoelektronik vb. buluşlar, cerrahiden kanser tedavisine, iletişimden malzeme mühendisliğine, gösteri sanatlarından gazeteciliğe kadar çok değişik alanlarda başarı ile uygulanmaktadır. İleri teknoloji olarak isimlendirilen bu gelişmeler, temel bilimlerden (Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik) yoğun şekilde yararlanmaktadır. 20. yüzyılın ikinci yarısında hayatımızın her bölümüne giren bilgisayarlar, elektrik devre elemanlarının ilginç bir uygulamasıdır (Soylu 2004).

Bilimsel araştırmaların hedefi her zaman insanlara daha iyi bir dünya ve yaşam imkânları sunmaya yönelik olmuştur. Fen ve teknoloji arasındaki gelişmelerin ve etkileşimlerin bir sonucu olarak bilim insanların çoğu, araştırmaların sosyal ve çevresel ihtiyaçlarla yönlendirildiği bir alan olan endüstride çalışmaktadır. Bilimsel ve teknolojik ürünler ve sistemler insanların yaşam şekillerini ve alışkanlıklarını, toplumları ve çevreyi birçok açıdan etkilemiştir ve etkilemeye devam etmektedir.

Fen bilimciler, fen ve teknoloji ile ilgili konularda toplumu bilinçlendirmeli ve desteklemelidir. Bu, gelişmiş demokratik toplumlarda fen ve teknoloji okuryazarlığına ulaşmak için çok önemli bir gerekçedir.

Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlamak için bilimsel bilgi gereklidir. Fakat bilimsel bilgi tek başına yeterli değildir. Bu etkileşimlerin anlaşılması için fen ve teknolojiye özgü değerler yanında, söz konusu topluma ve çevreye özgü değerlerin de dikkate alınması gereklidir.

Öğrenciler fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anladıklarında, bunların birbirini nasıl etkilediğini, nasıl geliştiğini ve insanların hayat şartlarını iyileştirmek için nasıl kullanıldığını kavrarlar. Bu nedenle, fen ve teknoloji derslerinde öğretmenlerin fen bilimlerinin teknolojiye, topluma ve çevreye yansıdığı durumlara sıklıkla örnek vermeleri, fen ve teknolojinin günlük hayatta kullanımına ilişkin konular-problemler üzerinde öğrencileri düşünmeye sevk edecek örnekleri sunmaları ve onların çeşitli teknolojik çözümler-tasarımlar geliştirmelerine fırsat tanımaları gerekir.

Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımının amacı, bilimde ve teknolojide toplumu daha ileriye taşıyacak sonuçlar elde etmektir. Böylece öğrenciler doğal dünyanın bilimsel ilke ve içeriğini bilecek, sosyal çevre ve teknolojinin bilim tarihi ve sosyal çevre ile ilişkisini anlayabilecek; bilimsel çalışmalar için gerekli yeteneklere sahip olacaklardır (Solomon 1993).

Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımı ile, öğrenilen şeyin uygulaması sayesinde bilgiyi eyleme dönüştürmek tasarlanmaktadır. Bu derslerde problemler, öğrencinin çevresinde karşılaşılabileceği sorunlar veya güncel konular olmalı ve çözümünü bilimsel içerikli araştırmalarla yapılmalıdır (Ost ve Yager 1993).

Fen teknoloji toplum yaklaşımı anasınıfı öğrencilerinden üniversite son sınıf öğrencilerine kadar herkesi kapsayan bir yaklaşımdır. Özellikle yükseköğretim öğrencileri daha aktif, bilim ve teknoloji konularında daha iyi karar verebilen ve bu konuları çok iyi bilen öğrenciler olmalıdır. Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımı, sorumluluk sahibi vatandaşların ve eğitimli girişimci insanların yetişmesi için daha

özenli bir dikkat gerektiğinden son zamanlarda büyük bir destek bulmuştur (Bradford vd 1995; Akt:Bakar 2003).

#### **1.1.1.6 Bilimsel süreç becerileri**

Fen ve teknoloji bilimleri, insanoğlunun belirli bir süreç içerisinde, doğaya, doğadaki olaylara ve bunlarla ilgili gerçekleri anlamaya yönelik, zihinsel ve bedensel gayretleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu gayretler sonucunda, süreç içerisinde keşfedilen her olay ve varlık ve bunlar ile ilgili elde edilen bilimsel veriler, yeni süreçlerin, yeni buluşların yolunu açmıştır.

Bugüne kadar olduğu gibi, kâinat ve insanoğlu var oldukça, bu gelişmeler bundan sonra da devam edecektir. Günümüzde her alanda ivme kazanan bilimsel araştırmalar sonucunda, bir yandan insanoğlunu refahı ve huzuru için daha iyi imkânlar sağlanırken ve yeni arayışlar devam ederken, bir yandan da bu gelişmelerin, değişik alanlarda, beraberinde getirdiği sorunların çözümüne yönelik araştırmalar sürdürülmektedir (Yerlikaya 2006).

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir. (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut 1996, 31)

Lind'e göre bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir (Lind 1998).

Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onları kendi dünyalarını anlamaya, öğrenmeye muktedir kılabiliriz. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir.

Genel olarak, bilim adamlarının doğayı incelemede ve anlamada kullandıkları beceriler ve düşünme süreçlerine bilimsel süreçler denir. Başka bir ifade ile, bilimsel

süreç becerileri bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları yol ve yöntemlerdir.

Fen ve teknoloji eğitimi açısından bilimsel süreçleri iyi anlamak ve uygulamak önemlidir. Bu süreçlerin öğrenilmesi her koşulda ve kendiliğinden olan bir gelişme değildir. Bu süreçler ile ilgili beceriler ancak sistemli ve planlı bir eğitim-öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılabilir.

Çocuklar da bilim insanları gibi araştırma yapmaktan zevk alırlar ve bıkmazlar. Çocuklar araştırma yapmaya erken yaşlarda başlarlar. Bu araştırmalar başlangıçta oldukça tecrübesizce yapılır ve genellikle basit gözlemleri içerir.

Birçok çocuğun doğal merakı onları araştırma yapmaya yöneltir. Yani araştırma yapma çocukların doğasında zaten vardır. Yeter ki çocukların doğuştan sahip oldukları bu merak daha sonra ki yaşlarda eğitim sistemi ve anne babalar tarafından köreltilmesin. Bunun için erken dönemlerden itibaren, öğrencilerin seviyelerine uygun etkinlikler düzenleyerek, öğrencileri bu süreçleri kullanmaya teşvik etmek, etkili bir fen ve teknoloji eğitimi için şarttır. Öğrenciler, bu süreçleri kullanarak problemlerin farkına varır, soru sorar, hipotez kurar, değişkenleri tanımlar ve sonuçlara ulaşır. Bu sonuçlardan hareketle yeni araştırmalara yönelirler (Yerlikaya 2006).

Öğrencileri, çevresindeki varlıkları ve olayları daha iyi anlamaya yönelik düşünmeye, araştırmaya, bilgi ve becerilerinden hareketle problemlere çözüm önermeye, yeni keşifler, icatlar ortaya koymasına teşvik eden, sebep olan bir fen ve teknoloji eğitimi her toplumun ortak arzusudur. Böyle bireylerin yetiştirilmesi de, ancak bilimsel süreçler ile ilgili becerilerin tam olarak öğretildiği ve uygulandığı bir eğitim-öğretim sistemi ile gerçekleşir.

Fen ve teknoloji eğitiminde ilköğretim birinci kademesinden itibaren öğretilen bilimsel süreçler; temel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır (Çizelge 1.1.) (Martin 1997, YÖK/Dünya Bankası M.E.G.P 1997, Yerlikaya 2006):

### **Çizelge 1.1 Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)**

<b>BSB-1 TEMEL SÜREÇLER</b>	<b>KODU</b>
<b>1. Gözlemeleme</b>	<b>BSB-1.1</b>
<b>2. Sınıflama</b>	<b>BSB-1.2</b>
<b>3. Ölçme, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma</b>	<b>BSB-1.3</b>
<b>4. Önceden tahmin etme</b>	<b>BSB-1.4</b>
<b>5. Mevcut bilgilerden hareketle tahminde bulunma ve sonuç çıkarma</b>	<b>BSB-1.5</b>
<b>6. İfade etme</b>	<b>BSB-1.6</b>
<b>BSB-2 DENEYSEL SÜREÇLER</b>	<b>KODU</b>
<b>1. Hipotezi kurma ve hipotezi yoklama</b>	<b>BSB-2.1</b>
<b>2. Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme</b>	<b>BSB-2.2</b>
<b>3. Verileri yorumlama</b>	<b>BSB-2.3</b>
<b>4. Yapararak tanımlama</b>	<b>BSB-2.4</b>
<b>5. Deney düzenleme ve yapma</b>	<b>BSB-2.5</b>
<b>6. Model inşa etme</b>	<b>BSB-2.6</b>

### **BSB-1. Temel süreçler**

#### **BSB-1.1 Gözlemeleme**

Fen ve teknoloji eğitiminde gözleme dayalı bilimsel etkinlikler ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğrencileri için en önemli bilimsel süreçtir. Öğretmen bu konuda öğrenciye her imkânı sunmalı ve günün her anında ve her yerde gözlem yapılabilecek şekilde öğrenciyi teşvik etmeli ve yönlendirmelidir (Yerlikaya 2006).

Gözlemeleme süreci tüm bilimsel çalışmaların köşe taşı olarak ifade edilmiştir (Martin 1997). Gözlem, nicel (kantitatif) yani ölçmeye (veya miktara) bağlı veya nitel (kalitatif) yani ölçmeye (veya miktara) bağlı olmadan fiziksel görünüme bağlı gerçekleştirilebilir.



İlköğretim birinci kademesindeki öğrenciler için en elverişli gözlem nitel olarak yapılan gözlemlerdir. Nicel faktörler, öğrenciler matematiksel işlemlere hazır hale geldiklerinde önem kazanır.

Gözleme etkinliğinde esas olan, beş duyu organının da kullanılmasını sağlamak ve bunların kullanım becerisini geliştirmektir. Öğrenciler ne kadar çok farklı gözlem yaparlarsa o oranda hafızaları gelişir ve deneyim kazanırlar. Ayrıca, gözledikleri her yeni varlık veya olayı daha önce gözledikleri olay veya varlıklarla karşılaştırarak bağlantı kurma ve ilişkilendirme yeteneği kazanırlar.

Öğrencinin, gözlemi yapılacak olan varlığa veya olaya olan yakın ilgisi ve merakı iyi bir gözlem için şarttır. Varlık veya olaylardaki farklılıkları iyi anlamak ve dolayısıyla, verimli bir gözleme etkinliği gerçekleştirmek için, farklı kişiler tarafından aynı amaçla yapılan gözlemlerin sonuçlarının karşılaştırılması ve sınıf ortamında tartışılması son derece önemlidir (Yerlikaya 2006).

Bilim, gözleme başlar ve her zaman, önceki bilgi birikimini temel alır. Gözlem hayat boyu süren bir etkinliktir. Öğrencilerin gözlem yaparak bilgi kazanabilmeleri için, öğrenme ortamını öğretmenler tarafından en iyi şekilde düzenlenmelidir. Öğretmen uygun sorularla öğrenciye gözlem yapmada yol göstermelidir.

### **BSB-1.2 Sınıflama**

Sınıflama, bilimsel konularda kullanılan ve kavramları oluşturmak için gerekli olan olayları ve genellemeleri birlikte kullanma becerisidir.

Çevremizdeki varlıkların veya olayların farklı ve benzer yönlerini gözlemleyerek; bunları kendi içinde, boyut, geometrik şekil, tat, koku, renk, ses, sertlik derecesi, tür, canlılık, maddenin hal(ler)i sıcaklık, hız gibi çok değişik özellikler açısından karşılaştırmak ve sınıflama etkinlikleri düzenlemek mümkündür. Eğitim-öğretim sürecinde, gözleme etkinliği ile sınıflama etkinliğini birlikte düzenlemek faydalı bir yaklaşım olacaktır.

Canlı ve cansız varlıklar bazı ortak özelliklerine göre kendilerine özgü gruplara ayrılmıştır. Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler veya özellikler kümesine

göre yapılırlar. Böyle bir gruplamayı öğrenciler, kendi kendilerine geliştirebilirler. Ancak sınıflama zihinsel bir beceridir ve zaman içerisinde deneyimle geliştirilir.

Sınıflamada sorulacak soru çeşitleri şunları içerir: Bu cisimler nasıl ilişkilendirilir? Bu cisimlerin ortak özellikleri nelerdir? Bu cisimlerin veya maddelerin kaç farklı yolla gruplanabileceğini düşünüyorsunuz? Bu grubu diğerlerinden ayıran belirleyici özellikler nelerdir? (Martin 1997; Yerlikaya 2006).

### **BSB-1.3 Ölçme, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma**

İlköğretim çağındaki öğrencilerin bilimsel etkinliklerde, ölçme, uzay ve zaman ilişkileri için sıklıkla kullandıkları beş değişken şunlardır: İki nokta arasındaki mesafeyi belirten **uzunluk**, maddenin kapladığı alanı belirten **hacim**, maddenin değişmeyen miktarını belirten **kütle** veya yerçekimi kuvvetine bağlı olarak değişebilen **ağırlık**, bir maddede ortamın enerjisine bağlı olarak değişen genleşme kapasitesinin ölçüsü olarak ifade edilen ve farklı termometreler ile ölçülen **sıcaklık** ve evrendeki hareketliliğe, olayların gelişimine bağlı olarak, geçmişten geleceğe, belli aralıkların farklı birimlerde ifade edilebildiği **zaman** (Yerlikaya 2006).

Öğrencilerin sayısal işlemleri kullanma becerileri geliştikçe bu değişkenleri kullanma becerileri de gelişecektir. Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve saymadır.

Öğrenciler, bir yandan gözlemlene ve sınıflama gibi temel süreç etkinliklerine yönlendirilirken, bir yandan da, bu değişkenleri etkinliklerde kullanmaları doğrultusunda teşvik edilmelidir. Ölçme bilgisi öğrenmede kritik bir etkidir ve deneyim olmadan gelişemez.

Süreçler arasında bağlantı kurma yaklaşımı, uygulamaları daha zevkli hale getirerek, öğrencide merak uyandıracak ve sonraki süreçlerin öğretilmesini kolaylaştıracaktır. Bu süreç ile ilgili, sınıftaki nesnelerin veya öğrencilerin boy uzunluklarının ve/veya ağırlıklarının, ortamın sıcaklığının, okula varış veya eve varış zamanının ölçülmesine dayalı çok değişik etkinlikler planlanabilir (Yerlikaya 2006).

### **BSB-1.4 Önceden tahmin etme**

Önceden tahmin etme, verilen bir durumda, gelecekte neyin gerçekleşeceğini ve bir şeyler yapılırsa neyin olacağını ifade eden ve bireysel tahminlerden ibaret bir bilimsel süreçtir.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin, öğrencilerine sorabilecekleri en iyi sorunun “Şayet, ....., ne olurdu?” sorusunun olduğu ifade edilmiştir (Martin 1994). Çünkü, bu soru sorulduğu zaman bir cevaba ihtiyaç duyulur. Bu tür sorular, gözlemlerden ve meraktan ileri gelir ve araştırmayı teşvik eden önemli unsurlardır.

Önceden tahmin etme, bilimsel çalışmalar yapmak için gereklidir. Bu yüzden, öğrenciler, bilimsel çalışmalardan önce, üzerinde çalıştıkları konular hakkında tahminde bulunma yönünde, öğretmenleri tarafından teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmelidir.

Böylece, öğrencilerin konu hakkında önceden düşünmeleri sağlanacak ve deneysel çalışmalardan sonra, ulaştıkları sonuçlarla önceki düşüncelerini karşılaştırma imkânı bulacaklardır. Gerektiğinde, yeni araştırmalara ve yeni arayışlara yöneleceklerdir.

Bilimsel araştırma, bir önceden tahmin etme işidir. Önceden tahminler, deney yapmaya giden bir çeşit yol haritasıdır. Tahminler doğru ya da yanlış çıkabilir, olay beklendiği gibi ya da beklendiğinden farklı sonuçlanabilir, fakat önceden tahmin etme öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir süreç becerisidir. Önceden tahminler geçici olup, araştırmaya yön veren temel bir basamaktır (Yerlikaya 2006).

Önceden tahmin etme ile ilgili en çok kullanılan sorular; özelliklerin, koşulların veya değişkenlerin değişimi ile ilgili olan sorulardır. Örneğin, “Şayet, kullanılan suyun miktarını değiştirirseniz ne olur? Deneyde hangi değişken, sonuca en fazla etki eder?” vb. soruların sorulması deneysel sürecin devam etmesini sağlamak için alışkanlık haline getirilmelidir.

### **BSB-1.5 Mevcut bilgilerden hareketle tahminde bulunma ve sonuç çıkarma**

Mevcut bilgilerden hareketle, bir şeyin ortaya çıkış sebebi hakkında yapılacak bir tahmin yapılabilecek en tutarlı tahmindir. Mevcut bilgilerden hareketle tahminde

bulunma ve sonuç çıkarma, önceden tahmin etme ile karşılaştırıldığında bir tezat teşkil ettiği söylenebilir.

İki süreç arasındaki fark şu şekilde şu şekilde açıklanabilir: Önceden tahmin etme süreci; gelecekte neyin meydana geleceğine yönelik bir sonuç çıkarma işlemi iken, mevcut bilgilerden hareketle tahmin etme ve sonuç çıkarma süreci ise; geçmişte ortaya çıkan varlık ve olaylar hakkında, kişilerin edindiği tecrübe ve sahip olduğu mevcut bilgilerden hareketle yürüttükleri bir sonuç çıkarma işlemidir.

Sonuç çıkarma işlemi de tüm bilimsel anlayışların temelini oluşturur. Bu süreçte, tüm tahminler sahip olunan kanıtlara ve önceki tecrübelerle dayanmalıdır (Martin 1997; Yerlikaya 2006).

Sonuç çıkarma, gözlemlerden ve deneyimlerden bir sonuca veya genellemelere ulaşma sürecidir. Bu genellemeler önceki bilgilerdeki eksikleri veya yanlışlıkları gidermek için kullanılır. Gözlemler ne kadar iyi olursa elde edilen sonuçlar da o kadar kesin ve tam olur. Yeni sonuçlar çıkarma, eski deneyimler ve bilgilerle doğrudan birleştirildiğinde anlam kazanır.

Bilimde, yeni bilgilerin ışığında eski yargıları düzeltmek sıkça görülür. Tümdengelim (genelden özele) ve tümevarım (özelden genele) olmak üzere iki tür sonuç çıkarma yaklaşımı vardır.

Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarım ise o olayın nedenleri hakkın tahminlerimizdir. Çıkarımlarımız verilere dayanmak zorundadır.

Temel becerilerden her biri için ayrı etkinlikler seçmek gerekmez. Öğrenciler bir etkinlikte gözlem yapabilir, gözlem verilerini sınıflandırabilir, gözlemlerden çıkarımlar yapabilir gözlemlerini arkadaşlarına sunarak bilimsel iletişim kurabilir.

İlköğretimin ilk kademelerinde öğrenciler temel becerileri geliştirmişlerse, 4-5. sınıflarda ve ikinci kademedeki deneysel (birleştirilmiş) becerilerin geliştirmeleri desteklenerek daha bilimsel araştırmalara doğru yönlendirilebilirler ve daha uzun araştırmalar yapabilirler.

İlköğretimin ikinci kademesindeki fen ve teknoloji öğretiminde, araştırma yoluyla fen ve teknoloji öğretimine daha çok önem verilebilir, bu yaşlardaki öğrenciler araştırma yoluyla fen ve teknoloji öğretimini gerçekleştirebilirler. Bu çeşit bir fen ve teknoloji öğretimi öğrencilerin karmaşık düşünce becerilerinin geliştirilmesini destekler (Yerlikaya 2006).

### **BSB-1.6 İfade etme**

İfade etme süreci, insanların, kendi görüşlerinin diğer insanlar tarafından bilinmesine imkân vermeleri olarak tanımlanabilir. Bundan önce açıklanan süreçler ile ilgili planlanabilecek etkinliklerde, görüşlerini ifade etme becerisi de yer alabilir. Öğrenciler gözlemlediklerini, sınıflamadaki sistemlerini, bir şeyler keşfettikleri zaman bunların neler olduğunu başkalarına ifade edebilirler.

Öğrencilerin, neyi nasıl anladıklarını ortaya çıkarmak için yapılması gereken, o konu hakkında öğrencilere soru sormak ve ardından öğrencilerin o konu hakkında neler söyleyeceğini dinlemektir.

İfade etme süreci; konuşma, yazı, çizme, öykü anlatma, şarkı söyleme, jest ve mimikler, paylaşma, oyun gibi benzeri davranışlarla gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin, sınıf ortamında, küçük veya büyük gruplar halinde, bireysel diyalog ve benzeri değişik yollarla birbirleri ile iletişim kurmaları, görüş ve düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmalı ve bu yönde öğrenciler teşvik edilmelidir.

İletişim, fikir ve düşüncelerin paylaşılmasıdır. İletişim, sözlü ya da yazılı olabilir. Öğrencilerin yaptıkları etkinlikte gözledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları grup arkadaşlarıyla paylaşmaları, grup tartışmaları yapmaları desteklenerek ve grubun bulduğu sonuçları sınıfa sunmaları geliştirilebilir. Toplanan verilerden hareketle, grafik çizmek, tablo oluşturmak, rapor yazmak vb. etkinlikler verilerin anlaşılmasını kolaylaştırır ve bilimsel iletişimi kolaylaştırır (Yerlikaya 2006).

## **BSB- 2. Deneysel süreçler**

### **BSB-2.1 Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme**

Değişkenleri tanımlama ve kontrol etmenin arkasındaki ana fikir “bir tepki ile karşılaşan o tepkiyi verene etki etmiştir” fikridir. Dolayısıyla, iki olay arasındaki etki-tepki ilişkisi öncelikle tespit edilmelidir. Birçok bilimsel araştırmada, bir şeylerin ortaya çıkmasına neyin sebep olduğu araştırılır. Buradaki asıl amaç, bir değişkenin başka bir değişken üzerine olan etkisini ortaya çıkarmaktır (Martin 1997; Yerlikaya 2006).

İlköğretim birinci kademesindeki öğrencilerin, değişkenleri ifade etme ve kontrol etme yönündeki algılamaları zayıftır.

Çünkü bu durum, soyut düşüncenin ürünü olan ve verilen bir nesnede birden fazla niteliğin olduğunu algılama yeteneğini gerektirir. Bu nitelikler sadece nesnelerin fiziksel görünüşlerinde değil aynı zamanda davranışlarında da görülür. Çoklu fiziksel davranışları algılayan bir öğrenci, bir olaya neden olan çok sayıda farklı değişkenin olduğunu anlamaya ve sorgulamaya başlar.

Örneğin, hızı ve hareketi incelenen bir nesne için, bu nesnenin, uygulanan belli bir kuvvetle, farklı zeminlerde farklı mesafeler aldığını gören bir öğrenci, bunun nedenlerini sorgular. Yapacağı etkinliklerde, bu nesnenin hareketinin veya hızının (bağımlı değişken);o nesnenin temas ettiği yüzeyin cinsine, nesnenin ağılığına veya sürtünme kuvvetine (bağımsız değişkenler) bağlı olduğunu tespit eder (Yerlikaya 2006).

Genelde olayları etkileyen birden çok değişken vardır. Gözlenmiş bir sonucun nedeni tam olarak bulunacaksa ya da bir değişikliğin sonucunu merak ediliyorsa, söz konusu değişken dışındaki değişkenlerin belirlenip kontrol edilmesi gerekir.

Değişkenleri belirlemek, deneyi etkileyebilecek bütün etkenleri ifade etmek anlamına gelir. Değişkenleri belirleme süreci deneysel araştırmalarda merkezi bir role sahiptir.

Bu becerinin geliştirilebilmesi için, deneylerin beklenen sonuçları vermediği zamanlar önemli bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Böyle bir durumda fen ve teknoloji öğretmeni panik yapmamalı, o deneyin neden beklendiği şekilde sonuçlanmadığı hakkında öğrencilerin sorgulama yapmaları ve deneyi etkileyen değişkenleri belirlemeleri sağlanmalıdır.

Deney sonuçlarını etkileyen, kontrol edilmesi gereken değişken varsa onu kontrol edip deneyi tekrarlamaları yönünde öğrenciler cesaretlendirilmelidir. Bu çeşit bir deneysel eğitim-öğretim yaklaşımı öğrenciler için eşsiz bir öğrenme ve bilim yapma fırsatı doğurabilir.

### **BSB-2.2 Hipotez kurma ve hipotezi yoklama**

Hipotez, iki değişken arasındaki ilişki ile ilgili yapılan en tutarlı tahminlerin bir ifadesidir. Bir problemin inceleme yöntemini geliştirilmesi için bir başlangıç noktasıdır. Hipotez kurma, tahmin etmekten farklı bir şeydir. Tahmin etme durumunda, basit olarak “Bir şey yapılırsa sonucu ne olur?” sorusu sorulur.

Hipotez kurma işleminde de, “Bir değişken değiştirilirse diğer değişken nasıl etkilenir?” sorusu sorulur ve cevabı aranır. Örneğin, “Çiçeklere her gün su verirsem çiçeklerin boyu uzar” hipotezinde “çiçeklerin boyunun uzaması” (bağımlı değişken) ve “çiçeklere her gün su verilmesi” (bağımsız değişken) arasındaki ilişkiden hareketle bir varsayımda bulunulmuştur. “Suyun sıcaklığı arttırılırsa suda çözünen şeker miktarı artar” ifadesi de iki değişken arasındaki ilişkiyi ifade eden bir hipotezdir (Yerlikaya 2006).

Kurulan her hipotezin ardından hipotezi yoklamak (test edilmesi) gerekir. Deneyin tasarlanarak, hipotezin doğruluğunun veya yanlışlığının araştırılması hipotezin yoklanmasıdır.

Hipotez yoklanırken, tüm değişkenlerin tanımlandığı, yoklanan değişkenler dışında diğer tüm değişkenlerin kontrol altında olduğu, kurulan hipotezin doğrularının yoklandığı ve hipotez hakkında gerekli olan bilgilerin tanımlandığından emin olmak gerekir.

Bunun nedenle, ne tür verilerin kayda geçirileceğinin önceden doğru bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Böyle bir süreçte, kurulan ve yoklanan bir hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verilerek hipotez kabul edilir veya ret edilir. Gerekirse, hipotez değiştirilerek tekrar yoklanabilir.

### **BSB-2.3 Verileri yorumlama**

Bir araştırma sonucunda, verilerin yorumlanmasındaki ilk aşama, ne tür sonuçların elde edilmek istendiğinin kararlaştırılmasıdır. Bu durum, kurulan ve test edilen bir hipoteze bağlıdır. Bir olayın neden ortaya çıktığına dair veya sorulan bir soruya yönelik yapılacak bir araştırmada; zihinsel etkinlikler yapılarak, ne olacağı göz önüne getirilmeye çalışılır, ardından ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğuna karar verilerek en uygun veriler toplanır.

Araştırmanın sonunda elde edilen sonuçları sağlıklı bir şekilde yorumlamak için veriler, bir grafik, bir çizelge ve/veya bir resim gibi görsel şekillerde sunulmalıdır. Bilgisayar, çok fonksiyonlu hesap makineleri vb. modern teknolojik araçların kullanımı bu tür şekilleri oluşturmak için büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Etkili bir fen ve teknoloji eğitimi için, öğrencilerin elde ettikleri verileri benzer şekillerde (özellikle grafik çizme ve çizelge oluşturma şeklinde) ortaya koymaları ve bu yönde teşvik edilmeleri çok önemlidir (Yerlikaya 2006).

Gün içerisinde zamana karşı hava sıcaklığındaki değişme, sınıftaki belirli saç ve göz rengindeki öğrencileri sayısı, belirli sürelerde bir aracın aldığı mesafe; ısıtılan belirli bir miktar su için zamana karşı sıcaklık değişimleri, kalbimizin belirli zamanlarda vücudumuzdaki kan basıncının ölçülmesi, aylara veya yıllara göre çocuğun boyundaki değişim vb. değişik etkinlikler sonucunda elde edilen verilerden hareketle, grafik örnekleri oluşturmak mümkündür.

Yukarıda verilen grafik örneklerin tümü niceldir, yani ölçümlere veya sayılara dayalı olarak elde edilen verilerdir. Nitel, yani görünüşe dayalı elde edilen veriler de toplanabilir. Örneğin, bir cismin canlı veya cansız olduğuna yönelik yapılan gözlemlerde, “Evet, canlıdır.” veya “Hayır, canlı değildir.” şeklindeki ifadeler nitel verilerdir. Birçok canlılar bilimi etkinliklerinde, sadece nitel veriler elde edilir (Yerlikaya 2006).

Deney ve gözlemler boyunca veri toplanır. Verileri yorumlamak ise, veriler üzerinde mantık yürüterek sonuç çıkarma işlemidir. Verileri yorumlarken o verilerden ne anlaşıldığı belirtilir. Bu beceri, anlamlı sonuçlar çıkarmayı mümkün kılar. Yorumlamayı veya hatırlamayı kolaylaştırmak için veriler genellikle bir grafik veya



çizelge şeklinde düzenlenmelidir. Bu veriler ya da veriler hakkındaki sorular yeni deneylerin tasarlanmasına ve yapılmasına yol açabilir. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltme veya bazı temel işlemleri tekrarlama ihtiyacı doğabilir. Bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır.

#### **BSB-2.4. Yaparak tanımlama**

Birçok bilimsel deneyde değişkenleri doğrudan ölçmek mümkün değildir. Bu nedenle, değişkenler dolaylı yoldan ölçülür. Örneğin, evrenin genişlemesine yönelik yapılan tespitlere, bir ışık spektrumunda, kırmızı ve mavi uçlar arasında yer değiştiren yıldızlara yönelik yapılan araştırmalar sonucunda dolaylı yoldan varılmıştır. Kapalı bir kaptaki gaz basıncını da doğrudan ölçmek mümkün değildir. Bunun için de, bir manometre yardımıyla, gaz basıncı barometre (atmosfer) basıncı ile kıyaslanarak ölçülür. Bu örneklerden anlaşılıyor ki, istenen ve doğrudan ölçülemeyen bir değişken, gözlenen bazı olaylardan hareketle yaparak tanımlanabilir (Yerlikaya 2006).

#### **BSB-2.5. Deney düzenleme ve yapma**

Deney yapma, süreçlerin tamamını içeren bilimsel bir işlemdir. Deney yapma işleminde, araştırmacılar, gözledikleri veya merak ettikleri varlıklar ve olaylar hakkında soru sorarlar ve sorulan sorular, genelde “Niçin” ile başlayan sorulardır. Bu sorular daha çok hipotez haline getirilir, değişkenler tanımlanır, araştırılmayan fakat sonuca etki eden değişkenler kontrol altına alınır ve araştırılacak değişkenler yaparak tanımlanır.

Bir deney planı; deneyin yapılışını, gerekli olan gözlemin doğasını ve toplanacak verileri içerecek şekilde geliştirilir.

Deneyden önce veya deney sırasında; gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, ifade etme gibi bilimsel süreçlerden de yararlanılır.

Deney yapılır ve veriler toplanır. Süreç içerisinde değişiklikler gerekebilir ki, bu da planın değiştirilmesinin bir parçasıdır. Sonuçlar analiz edilerek sorulan sorulara ve kurulan hipoteze göre bir değerlendirme yapılır. Sonuçlar rapor haline getirilip sınıf

veya benzeri ortamlarda tartışılır ve diğer insanların da konu üzerinde yorum yapmaları sağlanır (Yerlikaya 2006).

### **BSB-2.6. Model inşa etmek**

Modeller göremediğimiz varlıklara yönelik somut ifade veya simgelerdir (Martin,1994). Bir atom modeli, dünyanın iç katmaları modeli, atmosfer katmaları modeli, güneş sistemi modeli vb. modeller bu sürece örnek olarak verilebilir.

Bu örneklerdeki modeller, göremediğimiz şeyleri görünebilir hale getirmek için, bilimsel açıdan tasarlanmış modellerdir. Önceden görülen bir araba modeli çizmek veya moda dergilerinde görülen herhangi bir elbise veya saç modelini aynen yapmak ve uygulamak bilimsel bir model inşa etme süreci değildir. Bilinen ve önceden görülen bir varlığın modelini yapmak, onun boyutlarını küçültmekten ve resmetmekten başka bir şey ifade etmez (Yerlikaya 2006).

#### **1.1.1.7 Fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi**

Fen ve teknoloji dersi öğretim programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil, araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen ve teknoloji arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır (MEB Talim ve terbiye kurulu 2005).

Ders kitaplarının öğretim süreci içindeki rolü düşünüldüğünde bilimsel süreç becerilerinin kitapta nasıl yer aldığı, öğrencinin öğrenmesi üzerinde etkili olabilir. Bu nedenle ilköğretim okullarında kullanılan ders kitaplarındaki etkinliklerde yer alan bilimsel süreç becerilerinin nasıl ele alındığının incelenmesi gerekmektedir.

Bu sayede, ders kitaplarının yapılandırmacı yaklaşıma ne derecede uygun olduğu da belirlenmiş olacaktır. Ders kitapları, öğretim programında yer alan konulara ait

bilgileri düzenli bir biçimde inceleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciye dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren ve eğiten temel bir ortamdır (Ünsal ve Güneş 2003). Ancak yapılan araştırmalar, kitaplardaki deneylerin öğrencilerin probleme çözüm arayan bilim insanları gibi bilimsel araştırmalar geliştirmelerine olanak sağlamadığı ortaya çıkmıştır (Sayibo 1998).

Bu nedenle yapılan bir araştırmada, ilköğretim 6., 7. ve 8.sınıflarında okutulan ders kitaplarında yer alan etkinliklerin yapısal özelliklerinin ve bilimsel süreç becerileri (BSB) açısından içerik özelliklerinin nasıl olduğu sorusuna cevap aranmıştır (Yıldız ve Tatar 2010). Bu problem doğrultusunda, incelenen etkinliklerin:

-Sınıf düzeyine göre yapısal ve BSB açısından içerik özelliklerinin nasıl değiştiği?

-Sınıf düzeyine göre temel ve üst düzey BSB' lerin hangi oranda yer aldığı ve içerik özelliklerinin nasıl değiştiği? Sorularına cevap aranmıştır.

Ders kitaplarından Pasifik Yayıncılık tarafından hazırlanmış 6. sınıf ders kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış 7. ve 8. sınıf ders kitapları incelenmiştir. Üniteler seçilirken, her sınıf düzeyi için en az birer tane Fizik, Kimya ve Biyoloji konularıyla ilişkili ünite belirlenmiş, 6,7 ve 8. sınıftan 6'şar tane olmak üzere toplam 18 ünite incelenmiştir. İncelenen ünitelerde yer alan toplam etkinlik sayısı 6. sınıf için 38, 7.sınıf için 57 ve 8.sınıf için 50, toplamda 145'tir.

Araştırmanın ilk probleminde ders kitaplarının sınıf düzeyine göre yapısal ve BSB açısından içerik özelliklerinin nasıl değiştiği incelenmektedir. Elde edilen verilere göre; 6.sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerinin %63'ü öğrenci tarafından yapılmaktadır. Etkinliklerin %37'si ise ders kitabında açıklanmaktadır. 7.sınıf ders kitabındaki etkinliklerin %56'sı öğrenciler tarafından yapılmakta, etkinliklerin %44'ü ise ders kitabında açıklanmaktadır. 8. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin % 54'ü öğrenci tarafından yapılmaktadır. Etkinliklerin %46'sı ise ders kitabında açıklanmaktadır. Bu sonuçlara göre, sınıf düzeyi arttıkça ders kitabındaki etkinlikler daha kapalı uçlu hale gelmektedir (Sınıf düzeyi arttıkça etkinliklerin daha açık uçlu hale gelmesi gerekir).

Etkinliklerin metinle ilişkisine bakıldığında metinden önce olduğu görülmektedir. Metinle birlikte verilen etkinliklerin(%8) sayısı metinden sonra verilen etkinliklerin (%8) sayısına eşittir. 7. sınıf etkinliklerinin %66'sı metinden önce, %18'i metinden sonra, % 16'sı metinle birlikte verilmiştir. 8. sınıfta ise metinden önce sunulan etkinlikler %77 oranındadır. Etkinliklerin %5'i metinden sonra, %18'i metinle birleştirilmiştir. Etkinliklerin metinden önce verilmesi öğrencilerin öğretilcek kavramı keşfetmesine yardımcı olduğundan bu durum ders kitaplarının öğrencinin kavramı keşfetmesine olanak sağladığını göstermektedir.

Sınıf seviyesine göre temel ve üst düzey BSB'lerinin hangi oranda yer aldığı incelendiğinde, sırasıyla 6, 7 ve 8.sınıfta temel düzeyde becerilerin yer alma oranı %49, %53 ve %47'dir. Üst düzey beceriler ise %51, %47 ve %53 oranında yer almaktadır. Bu durumda, 6 ve 8. sınıflarda üst düzey becerilerin, 7.sınıfta ise temel becerilerin daha yüksek olduğu görülmektedir (Sınıf seviyesi arttıkça üst düzey becerilerin daha çok kullanılması gerekir. 6.sınıfta üst düzey becerilerin temel becerilere göre daha fazla olması bir tezat oluşturuyor).

Bu aşamada becerilerin öğrencinin kendisi tarafından yapılması veya ders kitabında becerinin açıklanması durumu incelenmiştir. Temel beceriler açısından incelendiğinde 6, 7 ve 8. sınıfta sırasıyla %74, %76 ve %76 oranlarında öğrenci beceriyi kendisi gerçekleştirmektedir. Buna karşın üst düzey becerilerde bu oran %34, %25 ve %36'ya düşmektedir. Bu durumda temel süreç becerilerinin yer aldığı bölümler açık uçlu iken, üst düzey becerilerin yer aldığı bölümler kapalı uçlu bir yapıda görülmektedir.

Öğrencilerin sınıf düzeyi ilerledikçe BSB'lerinin de ilerlemesi gerekmektedir. Ders kitaplarında BSB'lere yer verilmesi bu durumu desteklerken, sınıf seviyesi ilerledikçe etkinliklerin daha açık uçlu bir yapıda olması gerekir.

Ders kitaplarındaki etkinliklerde hem temel hem de üst düzey becerilerin yer alması olumlu bir durumdur. Ancak özellikle üst düzey bilimsel süreç becerileri için etkinliğin açık uçlu bir yapıda olması, öğrencilerin kalıcı öğrenmelerine ve deney esnasında daha fazla sorumluluk almalarına yardımcı olabilir. Bu nedenle üst düzey

becerilerin yer aldığı bölümlerin açık uçlu bir yapıda olması önerilmektedir (Yıldız ve Tatar 2010).

### **1.1.1.8 Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar ve Laboratuvar Yöntemi**

#### **1.1.1.8.1 Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar ve laboratuvar çalışmalarının önemi ve amaçları**

Fen ve teknoloji öğretiminde uygulanabilecek öğrenci merkezli bilimsel öğretim yöntemleri arasında laboratuvar, proje, araştırma ve ders gezileri önemli yöntemler arasında yer almaktadır (Çilenti 1985).

Başarılı ve etkili bir fen ve teknoloji eğitiminde, laboratuvar ve benzeri uygulama çalışmaları için gerekli olan fiziki mekân, araç-gereç, uygun müfredat, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip öğretmen ve teknik personel gibi gerekli olan şartların iyi bilinmesi ve öncelikle bu imkânların sağlanması gerekir (Lazarowitz and Tamir 1994).

Bu hususta en önemli görev ve sorumluluk, eğitim-öğretim konularından sorumlu kurum, kuruluş, idareci ve öğretmenlerdedir. Aktif olarak bu alanda görev yapan görevlilerin her zaman için var olan imkânlar dâhilinde en iyisinin sunmaya çalışmaları, birçok pahalı malzeme yerine, istenen şekilde olmazsa da, günlük hayatta evde, mutfakta kullanılan pek çok malzemenin deneysel etkinliklerde kullanılabilmesini bilmeleri, eğitim ve öğretimde hedefe ulaşma yolunda önemli kazanımlar sağlayacaktır (Yerlikaya 2006).

Laboratuvar, “bilimsel ve teknik konular ile ilgili eğitimin ve öğretimin uygulamalı bir şekilde verilebildiği, araştırmaların yapılabildiği ve bu çalışmalar için gerekli olan cihaz ve malzeme ile donatılmış yer” olarak tanımlanmıştır (Yerlikaya 2006).

Laboratuvarın bir diğer tanımı, “öğretilmek istenen bir konu veya kavramın öğrenciye; birinci elden kendisinin yapması şeklinde veya gösteri ile öğretildiği ortam” olarak ifade edilmiştir (Yılmaz ve Morgil 1999).

Uygulamalı bilimsel araştırmalar basit olarak laboratuvarında yapılır. Nasıl ki, yemek pişirme işi mutfakta, bahçe işleri bahçede yapıldığı gibi. Kitaplar, kılavuzlar gibi

yazılı kaynaklar her yerde okunabilir, incelenebilir. Fakat bir şeyin ısıtılması, yakılması, tadına bakılması, koklanması, hissedilmesi gibi etkinlikler yaparak, yaşayarak uygulamalı olarak laboratuvar veya benzeri bir ortamda gerçekleştirilir (Yerlikaya 2006).

Öğrenciler için çok aşina oldukları sınıf ortamından etkileyici bir ortama sahip laboratuvar ortamına geçiş eğitim-öğretim açısından uyarıcı ve teşvik edici olmaktadır (Levinson 1994).

Çok iyi şekilde organize edilmesi halinde, deneysel çalışmaların, hedefe ulaşmada çok faydalı olacağı, hem eğitimcilerin hem de eğitim-öğretim hizmeti alanların üzerinde hem fikir oldukları önemli hususlardan birisi olmuştur. Başkasını yaptığı bir deneyi, uygulamalı deneyi veya gözlemi, takip etmekten veya dinlemekten ziyade, o deneyi veya gözlemi bir kişinin bizzat kendisinin yapması çok daha ilgi çekici ve anlamlı olacaktır (Yerlikaya 2006).

Fen ve Teknoloji eğitiminde laboratuvar veya benzeri uygulamalı çalışmaların başarıya ulaşmasında etkili olan önemli faktörler şunlardır (Yerlikaya 2006):

-Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar uygulamalarında kullanılacak olan materyalin (laboratuvar kılavuzları, çalışma kitapları veya laboratuvar etkinliklerini içeren ders kitapları) müfredattaki konular ile uyumlu bir şekilde hazırlanmış olması.

-Laboratuvarların yeterli fiziki kapasiteye ve donanıma sahip olması.

-Öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları için yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaları, öğrencilere karşı olumlu ve doğruları pekiştiren bir davranış sergilemeleri.

-Laboratuvar(lar)ın uygulama öncesi hazır hale getirilmesinde çalışacak ve uygulama sırasında öğretmenlere yardımcı olacak yardımcı elemanların veya teknisyenlerin görevlendirilmesi.

-Eğitim-öğretimde başarılı olmak, aynı zamanda öğrencilere sağlanan çevre veya ortam ile de bağlantılıdır. Bu ilkedен hareketle, öğrencilerin rahat hareket edebileceği, gruplar halinde daha iyi organize olabileceği, öğrenciler arasında sözlü

iletişimin çevreye fazla rahatsızlık vermeden rahat bir şekilde kurulabileceği serbest, geniş bir laboratuvar ortamının sağlanması.

-Sınıf ortamında ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda öğrenilen fen ve teknoloji ile ilgili bilgilerin, günlük hayatta sık sık karşılaşılan bazı sorunların çözümünde kullanılabileceğinin rehber öğretmenler tarafından sık sık vurgulanması ve öğrencilerin bu gibi konularda teşvik edilmesi.

Fen ve Teknoloji eğitiminde laboratuvar veya benzeri uygulamalı çalışmaların önemi ve amaçları şunlardır (Yerlikaya 2006):

- Bilim , toplum ve teknoloji arasındaki ilişkiyi öğretmek.

-Öğrencilere fen ve teknoloji ile ilgili çeşitli bilimsel bilgileri kazandırarak, bağımsız araştırma yeteneği kazandırmak, öğrencilerde çeşitli davranışları ve becerileri geliştirmek.

-Bilimsel çalışmanın yollarını ve yöntemlerini öğretmek.

-Öğrencileri ezbercilik anlayışından uzaklaştırarak zihinsel yeteneklerini geliştirmek ve hayatın her alanında karşılaştıkları problemlere karşı uygulayabilecekleri bilimsel bir yaklaşımı kazandırmak.

-Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri okuma ve anlama, bir problemi tanımlama, hipotez kurma ve test etme, formülleştirme, gözlem yapma, deney planlama ve yapma, veri toplama, verileri analiz etme, sentezleme ve yorumlama, problem çözüme, rapor etme gibi öğrencilere çeşitli bilimsel davranış ve becerileri kazandırmak.

-Kişisel sorumluluğunun farkında olma, kendine olan güven duygusunu arttırma, paylaşım ve diğer insanlarla birlikte çalışma gibi son derece önemli kişisel ve toplumsal değerleri öğrencilere kazandırmak.

#### **1.1.1.8.2 Fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar yöntemi**

Fen bilimleri eğitiminde uygulanabilecek bilimsel öğretim yöntemleri arasında en çok kullanılan yöntem laboratuvar yöntemidir. Eğitimcilerin çoğu laboratuvarın, bilimsel düşünme sürecini anlama ve öğrenmede önemli araçlardan biri olduğunu ileri sürmektedirler. Lucas'a (1971) göre, öğrenciler laboratuvar derslerinde bilim adamlarının nasıl çalıştığını, düşündüğünü ve araştırmaları kullanarak yeni bilgiyi nasıl elde ettiklerini anlayabilirler.

Laboratuvar yöntemi, öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili konuları, laboratuvar veya özel donanımlı ve gösteri deneylerine elverişli dersliklerde, belli kurallar çerçevesinde, aktif olarak öğrendikleri uygulamalı bir yoldur. Bu yöntem ile öğrenciler, fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel bilgilerin ispatlanmasına yönelik işlem ve deneyleri laboratuvar ortamında, uzman araştırmacılar ve öğretmenler yönetiminde, yaparak öğrenmeye çalışırlar.

Deneylerde izlenecek yol önceden öğrenciye hazır olarak verilebilir. Fakat deney tasarımının ve deneyin yapılışında izlenecek yolun, öğretmen rehberliğinde, bizzat öğrenciye yaptırılması daha etkili, kalıcı ve aktif öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacaktır. Ancak böyle bir yaklaşımla, öğrenciler, sahip oldukları bilgi, beceri ve hayal güçlerini tam olarak kullanmış olacaklardır.

Uygun laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin, araştırma yapma, problem çözme ve mantık yürütme yeteneklerinin gelişiminde etkilidir. Örneğin el becerisi, gözleme dayanan yeteneğin gelişmesi ve bilimsel kavramları anlamada bu aktiviteler öğrencilere yardım edebilir. Öğrenciyi iletişim ve işbirliğinde teşvik ederek, başarısını arttırıcı olumlu davranışlar geliştirilebilir (Yerlikaya 2006).

Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarının verimliliğine; laboratuvar ortamı ve öğrenciye dayanan değişkenlerin etkisi vardır. Yapılan çalışmalar laboratuvar ortamındaki önemli değişkenlerin; öğretmen tutum ve davranışları, laboratuvar etkinliklerinin içeriği, öğretim amaçları, laboratuvar yöntemi ve öğrenme çevresi olduğunu göstermiştir (Hofstein and Lunetta 1982).

### **Laboratuvar yönteminde kullanılan deney teknikleri**



Laboratuvar yönteminde, sınıf öğrenci mevcudu, laboratuvar olarak kullanılan fiziki mekanın ve deney malzemesinin yeterliliği ve deney çeşidi, belirleyici olmak üzere, üç farklı deney tekniği kullanılmaktadır (Kaptan1998; Yaşar 1999; YÖK/Dünya Bankası M.E.G.P.1997; Yerlikaya 2006). Bu teknikler şunlardır:

1-Kapalı uçlu deneylerle laboratuvar tekniği,

2-Açık uçlu deneylerle laboratuvar tekniği,

3-Hipotez kurma ve hipotezi yoklamaya yönelik laboratuvar tekniği.

**1- Kapalı uçlu deneylerle laboratuvar tekniği:** Çeşitli kaynaklarda verilen fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel bilgilerin doğruluğunun ispatlanmasında kullanılan bir tekniktir (tümdengelim yaklaşımı). Deneysel çalışmalarda izlenecek yol, öğrenci kitabında veya laboratuvar kılavuzunda ayrıntılı olarak verilir.

Uygulamasının kolay olması, fen bilimlerini sevdirmeye, ileri düzeyde bilimsel uygulamalara hazırlık açısından düşünülürse; bu teknik ile öğrencilere; deney ve gözlem yapma, verileri toplayıp kaydetme, bu verileri analiz edip sonuçları yorumlama gibi önemli becerilerin kazandırılması bu tekniği önemli kılan unsurlardır.

Özellikle, ilköğretim birinci kademesinde, somut işlemler dönemindeki öğrencilere yönelik fen ve teknoloji ile ilgili konuların basit uygulamalarla öğretilmesinde, bu tekniğin çok önemli katkıların olacağıdır. Tüm bilgiler öğrencilere hazır olarak verildiğinden, öğrencilerde bilimsel düşünce ve hayal gücünün geliştirilmesi beklenmemelidir. Bu nedenle, soyut işlemler döneminde olan ilköğretim ikinci kademesindeki öğrencilere yönelik uygulamaların sadece bu teknik ile sınırlı kalması öğrenci merkezli bir eğitim-öğretim yaklaşımı açısından önemli sakıncalara ve yetersizliklere yol açacaktır (Yerlikaya 2006).

**2- Açık uçlu deneylerle laboratuvar tekniği:** Fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel bilgilerin, uzman bir öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından keşfedilip ortaya konulmasında kullanılan bir tekniktir (tümevarım yaklaşımı). Bu amaçla, sonuçları öğrenciler tarafından önceden bilinmeyen deneyler öğrencilere yaptırılır.

Bu deneylerin yapılacağı ortam, gerekli olan araç ve malzeme belirlenir ve öğrencilere bu imkânlar okul idaresi ve rehber öğretmen tarafından sağlanır. Ancak, daha etkili, kalıcı ve aktif bir öğrenme için, önceden konusu belirlenen deneylerin; tasarlanması, yapılışı ile ilgili izlenecek yol, yapılacak olan gözlemler, verilerin toplanması-kaydedilmesi-yorumlanması ve genellemelere ulaşılması gibi işlemler tamamen öğrenciler tarafından gerçekleştirilmelidir.

Bu teknik ile öğrenciler, aktif bir öğrenme sürecinde, bireysel yeteneklerini daha iyi ortaya koyabilecekleri uygun bir çalışma ortamı bularak, bağımsız olarak araştırma yapma yeteneği kazanırlar. Bu tekniği önemli kılan diğer bir unsur ise, rehber öğretmen tarafından öğrencilere yönelik (özellikle uygulamalar sırasında) yapılacak dikkatli bir gözlemlerle, fen ve teknoloji bilimlerine yatkın ve yetenekli öğrencilerin tespit edilmesine imkân sağlamasıdır. Sonuç olarak, bu öğrencileri, sonraki eğitim-öğretim dönemleri için, yeteneklerine uygun mesleki alanlara yönlendirilmesi mümkün olabilecektir.

Uygun laboratuvar ve benzeri dersliklerin olmaması, bu mekânların deney yapmaya elverişli yeterli donanımdan yoksun olması ve standartların üzerinde öğrenci sayısı, etkinliklerin öğretmen tarafında çok iyi organize edilememesi ve yönlendirilememesi gibi değişik olumsuzluklar, bu tekniğin verimli bir şekilde uygulanmasının önündeki en önemli engellerdir.

**3- Hipotez kurma ve hipotezi yoklamaya yönelik laboratuvar tekniği:** Bu teknik yardımıyla öğrenci; bir problem ile ilgili olarak kendi kurduğu veya kurulmuş olarak verilen bir hipotezin doğruluğunu test etmek için gerekli olan deneyleri öğretmen rehberliğinde tasarlar, gerekli olan deney düzeneklerini kurar, deneyleri yaparak gözlemlerini ve deneysel verileri kaydeder (tümevarım yaklaşımı).

Bu verilerden hareketle, elde ettiği sonuçları yorumlar ve hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verir. Böylece hipotez doğru ise kabul eder, yanlış ise ret eder veya tekrar sınınamaya karar verir.

Bu teknik, öğrencilere bağımsız araştırma ve uygulama yeteneğini ile birlikte, günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik çözüm önerilerinin ortaya konmasına ve bu önerileri uygulamaya yönelik beceriler kazandırır.

Bu tekniği verimli bir şekilde uygulamanın önündeki önemli engeller; bazı deneyler için gereksinim duyulacak yeterli araç ve gerecin sağlanamaması, öğrenciler arasındaki seviye farklılıklarının dikkate alınmaması durumunda ortaya çıkabilecek olumsuzluklar ve her öğrenciye ayrı ayrı uygulanması durumunda öğretmenin program yapmakta zorlanabileceği gibi hususlardır.

### **Laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisi**

Günümüzde ülkeler eğitim kurumlarını, kalkınmanın gereklerine uygun bilgi üreten bireyleri hazırlayan kuruluşlar olarak görmekte, çağdaşlık ve eğitim düzeyleri arasında ilişki kurmaktadır. Ekonomik gelişmeler genelde fen ve teknolojiye elde edilen başarılar ile sağlanmaktadır.

Fen bilimleri eğitimi, düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların zihinde geliştirilmesi, sebep-sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edileceği yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır (Aydoğdu 1999).

Ülkemizde, fen bilimleri eğitiminin ezberciliğe dayanan, gereksiz kuru bilgiler veren içeriğinin değiştirilerek, bilimsel yöntemleri kullanmayı amaç edinen modern fen programlarının uygulanması gereği benimsenmiştir (Özinönü 1976).

Fen bilimleri derslerindeki kavramların birçok öğrenci tarafından anlaşılmasının zor olduğu bir gerçektir. Deneysel uygulamalar; öğrencide fen ve teknoloji ait kavramları anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünme ile ilgili yetenekleri geliştirerek öğrenciyi iletişim ve işbirliğine yöneltir.

Fen bilimleri eğitimiyle ilgili yapılan birçok araştırma, laboratuvar destekli fen bilimleri eğitimi alan öğrencilerin daha başarılı, bilime ve bilimsel aktivitelere karşı daha meraklı, istekli ve ilgili olduğunu göstermiştir (Yerlikaya 2006).

Fen ve teknoloji programlarında temel amaç, öğretme-öğrenme sürecini konu ağırlıklı, ezbere dayalı olmaktan çıkarıp, becerilerin ve zihinsel süreçlerin ön plana

çıkarıldığı, etkinliklere dayalı ve öğrenci merkezli bir eğitim-öğretim programını uygulamaktır. Bu tür programların daha etkili ve kolay bir şekilde uygulanması için, etkinliklerde kullanılacak olan malzeme ve cihazların mümkün olduğu kadar her yerde bulunabilir, basit, kolay erişilebilir ve kolay kullanılabilir olması önemlidir (Ayas 1999; Martin 1997).

İyi bir fen bilimleri öğretiminde laboratuvar kullanımının önemi pek çok araştırmada vurgulanmış ve bu amaçla derslerde laboratuvar ile ilgili bilgilerin verilmesinin önemli olduğu ve bunun da öğrencinin laboratuvarda verimli bir şekilde çalışmasına katkı sağladığı açıklanmıştır. Bu konuda öğretmene büyük görevler düştüğü ve öğretmenin öğrencisini hazırlarken ev ödevleri, sınavlar ve laboratuvar çalışması şeklinde bir yol izlenmesinin gerekli olduğu saptanmıştır (Lagowski 1989).

Fen ve teknoloji ders öğretmeninin sınıftaki yeri, ders boyunca sessiz bir şekilde ders dinleyen ve not alan öğrencilerin karşısında sürekli olarak konuşan otoriter bir konumdan; uygun öğrenme ortamları hazırlayan, öğrencilerde çevresindeki olaylara-varlıklara karşı ilgi ve merak uyandıran, onları araştırmaya yönlendiren, sonuçlara öğrencilerin kendilerinin ulaşmalarına yardımcı olan, birlikte araştıran ve öğrenen bir konuma gelmiştir (Gürses vd. 2003).

Günlük yaşantımızda kullandığımız pek çok malzemenin aynı zamanda laboratuvar etkinliklerinde kullanılabileceği ve/veya bu etkinliklere uyarlanabileceği düşünce ve alışkanlıklarının ilköğretim çağından itibaren öğrenciye kazandırılması önemlidir. Böyle bir yaklaşımın, ileriki yaşlarda ve daha ileri eğitim-öğretim döneminde; yaratıcı düşünceye sahip, düşünen, araştıran, sorgulayan, problemlere çözüm üreten, daha üretken ve geliştiren-yenilikçi öğrencilerin yetişmesinde önemli bir katkısı olacaktır (Yerlikaya 2006).

Deneyler aracılığıyla işlenen fen ve teknoloji dersleri, öğrencilerin bilgi ve beceri bakımından daha donanımlı bir hale gelmesine neden olmaktadır (Temiz ve Kanlı 2005; Gezer ve Köse 1999; Lunetta1998; Tamir 1991; Hodson 1990).

Laboratuvarların varlığından öte, var olan laboratuvarların verimli kullanılması ve ucuz materyal ile deney yaptırmasını öğretmediğimiz öğretmenlerimizin eğitimi

daha büyük önem taşımaktadır (Çallıca vd. 2000). Bu nedenle eğitim fakültelerinin bu süreci takip ederek, öğretmen adaylarının gelişmelerine yardımcı olmaları kaçınılmaz bir ihtiyaç olarak gündeme gelmektedir (Erdem vd. 2006).

Fen deneylerinin amaca uygun olarak gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin anahtar unsur oldukları belirtilmektedir (Ayas vd. 1994).

Bu hususta en önemli görev ve sorumluluk, eğitim-öğretim konularından sorumlu kurum, kuruluş, idareci ve öğretmenlerdedir. Aktif olarak bu alanda görev yapan görevlilerin her zaman için var olan imkânlar dâhilinde en iyisinin sunmaya çalışmaları, birçok pahalı malzeme yerine, istenen şekilde olmazsa da, günlük hayatta evde, mutfakta kullanılan pek çok malzemenin deneysel etkinliklerde kullanılabileceğini bilmeleri, eğitim ve öğretimde hedefe ulaşma yolunda önemli kazanımlar sağlayacaktır (Yerlikaya 2006).

Yapılan araştırmalar fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarının öğrencilere şu becerileri kazandırmak için yapıldığını göstermektedir (Temiz ve Kanlı 2005; Gezer ve Köse 1999; Lunetta1998; Tamir 1991; Hodson 1990; Yerlikaya 2006).

-Teknik beceriler kazandırmak.

-Bilimsel süreç becerilerini (BSB) kazandırmak.

-Araştırma-keşfetme-geliştirme (Ar-Ge) becerilerini kazandırmak.

-Bütünleştirici öğrenme (constructivist learning) yaklaşımını kavratmak.

Bu becerileri çoğaltmak mümkündür. Fakat temel olarak fen ve teknoloji öğretmenlerinin laboratuvarı kullanmada öncelikli amacı yukarıda verilen becerileri öğrencilere kazandırabilmek olmalıdır.

#### **1.1.1.9 Fen ve teknoloji eğitiminde ev laboratuvarı yöntemi**

Bilimsel ve teknolojik araştırmaların ve ona bağlı olarak da insanoğlunun hayatı ile ilgili imkânların hızlı bir şekilde değiştiği ve geliştiği bir çağda yaşamaktayız.

Bu değişim ve gelişimin temelinde bilginin yattığı bilinmekte ve dolayısıyla bilginin aktarımında en önemli rolü oynayan eğitimin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, ülkelerin eğitim sistemleri kendilerini yenileme çabası içine girmekte, güncellenen amaç ve hedeflerle çağı yakalamaya çalışmaktadırlar.

“Nasıl bir eğitim vermeliyiz?” sorusu artık yerini “Standartlara uygun, iyi ve kaliteli bir eğitimi nasıl verebiliriz?” sorusuna bırakmıştır. Buradan hareketle, eğitim-öğretim sürecinde daha iyi bir öğrenmenin sağlanması için farklı yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması gereği ortaya çıkmıştır.

Son zamanlarda kullanılan yöntemlerin ortak hedeflerinden birisi öğrencinin aktif olarak öğrenme işine katılmasıdır. Çünkü aktif yöntemde çocuklar soru sormada, araştırmada, kendilerini ve çevrelerini keşfetmede daha özgürdürler. Bu şekilde, öğrenmeye karşı daha fazla ilgi ve istek duydukların için daha iyi öğrenirler (Senemoğlu 2003).

Diğer bir hedef ise kullanılan bu yöntemler sonunda yüksek bir başarı elde etmektir. Ancak elde edilen bu başarının sadece öğretim süreci sonunda yapılan sınavlarla sınırlı tutulmaması ve gerçek bir öğrenmeden bahsedebilmek için öğrenmenin kalıcı izli olması gerektiği bildirilmiştir (Ertürk 1991).

Öğretim sürecinden geçen kişi(ler), öğrenme sürecinden uzun bir zaman geçtikten sonra bile, ilgili bir problemle karşılaştığında, geçirmiş olduğu öğrenme yaşantısı doğrultusunda problemle mücadele edebilmeli ve probleme çözüm getirebilme becerilerini kazanmış olmalıdır.

İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji derslerinde, soyut kavramların çoğunlukta olmasından ve çocukların soyut işlemler dönemine henüz geçmiş olmalarından dolayı, onları aktif olarak öğrenme sürecine dâhil eden yöntemler oldukça önem taşımaktadır (Selçuk 2000).

Bu nedenle, öğrenci merkezli olan buluş yoluyla öğrenme stratejisi ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde; projeye ve araştırmaya dayalı öğrenme, problem çözme yoluyla öğrenme, laboratuvar ve benzeri yöntemlere sıklıkla başvurulmaktadır.

Fen bilimleri eğitimi programlarında basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen araç-gereçlerin kullanılması birçok öğrencide başarıyı arttırdığı ifade edilmiştir. Yapılan araştırmaya göre, deney ağırlıklı öğretim yönteminin, öğrenmede başarı düzeyini artırdığı ve bilginin kalıcılığına önemli ölçüde etki sağladığı sonucuna ulaşmışlardır (Ergin vd. 2000).

Shymansky ve çalışma arkadaşlarının (1983) yaptıkları bir araştırmaya göre; fen bilimleri programlarında bu yöntemi kullanan öğrencilerin, düz anlatım yöntemine dayalı fen programları ile öğrenim gören öğrencilere göre fen ve teknolojinin doğası hakkında daha fazla olumlu tutuma sahip olduğu ve fen ve teknolojiyi öğrenme yeteneklerinin daha fazla geliştiği belirlenmiştir (Akt: Hardal ve Eryılmaz 2004).

Basit materyallerle yapılan etkinliklerle zenginleştirilen derslerin öğretme-öğrenme sürecine başka olumlu etkileri de vardır. Öğrenciler yaparak ve yaşayarak öğrendikleri için yeni bilgileri daha iyi hatırlarlar. Dersler daha eğlenceli hale geldiği için, akademik olarak başarılı olmayan ya da daha önce derslerde ilgisiz olan öğrenciler bile derslere katılmaya başlarlar.

Öğrenciler bilimsel kavramları kendileri yaşayarak keşfederler ve kendi kendine keşfetme yoluyla kazanılan yeni bilgiler, okuyarak ya da dinleyerek öğrenilene göre çok daha kalıcı hale gelir. Basit materyallerle yapılan deneylerde günlük hayattan, ucuz araç gereçler kullanıldığı için sosyo-ekonomik düzeyine bakılmaksızın tüm öğrencilere eşit deneyim olanağı sağlanmış olur.

Bu deneylerle öğrenciler ezber yerine, kendi yaptıkları deneyleri gözlemleyerek ve çıkarım yaparak öğrenirler ve neden-sonuç ilişkisi aramaya başlarlar. Ayrıca, basit materyallerle deneyler içeren programlarda öğrenim gören öğrencilerin, laboratuvarında materyal kullanma, deneylerle elde edilen bulguları grafik haline getirme ve grafiklerden çıkarım yapabilme becerilerinde de gelişim gözlenmiştir (Hardal ve Eryılmaz 2004).

Ev laboratuvarı (home-lab) yöntemi, öğrencilerin evde, basit araç-gereçler kullanarak deney yapmasına dayalı bir yöntemdir. Ev laboratuvarı yöntemi öğrenci merkezli bir yöntemdir. Batı ülkelerinde, “home-lab” (Mackin and Williams 1995), “take home

science kids” (Gennaro and Lawrenz 1992) adları ile anılan çalışmalardan yola çıkılarak; gündelik yaşamda rahatlıkla bulunabilecek basit araç-gereçlerle, öğrencinin evde deney yapmasını sağlayacak bir yöntem geliştirilmiş ve bu yöntem “Ev Laboratuvarı Yöntemi” olarak adlandırılmıştır.

Ev laboratuvarı yönteminin çıkış sebeplerini, ilköğretim fen ve teknoloji derslerinde karşılaşılan ve eğitim-öğretimi olumsuz etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

-Laboratuvar yönteminin öngörüldüğü gibi uygulanamaması (Özçınar 1995).

-Kullanılan gösteri (demonstrasyon) yönteminin çağdaş öğretim anlayışından uzak ve öğretmen merkezli olması (Roth vd. 1997).

-Sınıf mevcudunun çokluğu ve zamanın yetersizliğinden dolayı arzu edilen deney etkinliklerin gerçekleştirilememesi (Bozdoğan 2003).

Bu yöntemde, öğrencilere evde yapacakları deneylerin işlem basamakları bulunan ve yeni fen ve teknoloji müfredatıyla uyumlu deney kılavuzları ders öncesi dağıtılır ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini farkına varmadan kullanmaları sağlanır. Öğrenciler fen ve teknoloji dersine geldiklerinde evde yaptıkları deneylerden yola çıkarak fen ve teknoloji ile ilgili ilke ve genellemelere varmalarına yardımcı olunur.

Ev laboratuvarı yönteminin beş temel özelliğinden bahsedilmekle birlikte (Laçın 2003), bu çalışmanın da gözlem ve sonuçlarından hareketle; bu yöntemin öğrenci motivasyonuna da olumlu katkı yapacağını düşünerek, bu özellikleri altıya çıkararak daha da genişletmek daha uygun olacaktır. Bu özellikler şunlardır:

1-Basit araç-gereçlere dayalı deneyleri içermesi.

2-Öğrenci merkezli olması.

3-Buluş yoluyla öğrenimi esas alması.

4-Fen ve Teknoloji dersine yönelik ev hazırlığını beraberinde getirmesi.

5-Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi desteklemesidir.



6-Günlük hayatta karşılaşılan Fen ve Teknoloji ile ilgili olaylara dikkat çekilerek, öğrencinin derse yönelik motivasyonuna ve konsantrasyonuna olumlu katkıda bulunması. Sonuçta, karmaşık gibi görünen ve anlaşılması zor olan bazı olayların daha kolay bir şekilde öğrenilmesi.

Bu yöntemin; dersten önce bir tür hazırlık gerektirmesine rağmen, öğrencinin bilişsel gelişim ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte olması, öğrencinin çevresindeki olay ve varlıklara yönelik dikkatini çekip bu dikkatlerini üst seviyelere çıkaracak özellikte olması, öğrenciye sorumluluk yükleyerek kişiliğinin ciddiye alındığı hissini uyandırması, öğrencinin evde yapacağı deneyleri birer oyun düşüncesiyle algılaması ve araç-gerece dayalı olması gibi sebeplerden dolayı, öğrenci tarafından ev ödevi kapsamında düşünülmemesi gerektiği ifade edilmiştir (Laçın 2003).

## **1.2 İlgili Araştırmalar**

### **1.2.1 Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan araştırmalar**

Fen bilimleri literatürü incelendiğinde, yurtdışında bilimsel süreç becerileriyle ilgili çalışmaların 1960'lı yıllara dayandığı görülmektedir. Ülkemizde bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların ise 1990'lı yıllarda başladığı söylenebilir. Bu çalışmalarda ulaşılan bazı sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

-İlköğretimini başarıyla tamamlayarak liseye gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Temiz 2001).

-Öğretmenlerin çoğunun, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine dair olumlu algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Ercan 1996).

-Öğretmenlere göre bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini engelleyici önemli faktörlerin; programın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği, niceliği ve kalabalık sınıflar olduğu sonucuna varılmıştır (Ercan 1996).

-Bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gören öğrencilerin fen bilgisi dersi başarılarının, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Doğruöz 1998).

-Bilimsel süreç becerileriyle eğitim gören öğrencilerin fen derslerine karşı ilgilerinin istatistiksel olarak daha fazla olduğu, fen bilimlerine karşı tutumlarının daha olumlu olduğu ortaya konulmuştur (Doğruöz 1998).

-Kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Temiz 2001).

-Lise 1.Sınıf fizik dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Temiz 2001).

-MEB ilköğretim okulu 6. ve 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinliklerin belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığı ifade edilmiştir. Bu etkinliklerin, tahmin edebilme, ifade etme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerileri yönünden zenginleştirilmesi gerektiği önerilmiştir (Dökme 2004 ve 2005) .

-8. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konuların bilimsel süreç becerilerini içerme düzeyini değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bulgular 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin %79 oranında bilimsel süreç becerilerini kazandıracak şekilde hazırlandığını ortaya koymaktadır (Yalçın 2001).

Ülkemizde bilimsel süreç becerileriyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu alandaki çalışmaların, yurt dışındaki benzer çalışmalara oranla ülkemiz için oldukça yeni olduğu anlaşılmaktadır.

### **1.2.2 Ev laboratuvarı yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalar**

Chrouser (1975)'in yaptığı araştırmada; laboratuvar dışında (ev, arazi vb. ortamlarda) yapılan fen bilimleri ile ilgili etkinliklerin, laboratuvar da yapılan benzer etkinliklere göre, öğrencilerin fen bilimlerinin sosyal anlamını daha iyi kavramalarını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Gerek uygulama sürecinde gerekse öğrencilerin deneyleri

değerlendirmeleri sonucunda ev laboratuvarı yönteminin, öğrencilerin evde yaptıkları deneyler ile kendilerini bilim adamı gibi hissetmelerine ve araştırmaya-keşfetmeye-geliştirmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine imkân sağladığı ifade edilmiştir.

Laçın (2003)'in yaptığı araştırmada, ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersinde uygulanmış olan ve bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama basamaklarında öğrenci erişileri bakımından geleneksel yönteme göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılan ev laboratuvarı yöntemi, öğrenilen bilgilerinin kalıcılığı çerçevesinde test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, ev laboratuvarı yönteminin öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Bilgiye ulaşmanın kolay olduğu günümüzde, bilgiye sahip olmaktan ziyade kazanılmış olan bilginin kullanılması daha ön plana çıkmaktadır. Bu bilginin kullanılması; onun çeşitli öğelere ayrılması, bu öğeler arasındaki ilişkilerin saptanması ve nihayetinde bütünden parçaya ya da parçadan bütüne doğru yaklaşımlarla insanın günlük yaşantısında anlam kazanması şeklindedir.

Bu bağlamda, fen ve teknoloji öğretiminde de kazanılan bilginin öğrenci tarafından hayata uyarlanması önemlidir. Artık öğrencinin “bitkilerin nasıl fotosentez yaptığı” bilgisini öğrenmesinden çok, “bitkilerin fotosentez yapmasının oksijen döngüsündeki yerinin ne olduğu”nu açıklayabilmesi daha çok önemsenmelidir (Martin 1997).

Eğitim ve öğretimde öğrencilerin üst düzey zihinsel etkinliklerde bulunabilmesinin, derslerde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerine bağlı olduğu gerçeğinden hareketle fen ve teknoloji öğretiminde de bunu destekleyecek yöntemlerin kullanılması gereklidir.

Başarılı ve etkili bir fen ve teknoloji öğretiminde; laboratuvar ve benzeri uygulama çalışmaları için gerekli olan fiziki mekân, araç-gereç, uygun müfredat, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip öğretmen ve teknik personel gibi gerekli olan şartların iyi bilinmesi ve öncelikle bu imkânların sağlanması gerekir. Bu hususta en önemli görev ve

sorumluluk, eğitim-öğretim konularından sorumlu kurum, kuruluş, idareci ve öğretmenlerdedir (Yerlikaya 2006).

Aktif olarak bu alanda görev yapan öğretmenlerin her zaman için var olan imkânlar dâhilinde en iyisinin sunmaya çalışmaları önemli bir husustur. Hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin, laboratuvarlarda kullanılan birçok pahalı malzeme yerine, günlük hayatta, evde, mutfakta kullanılan pek çok malzemenin deneysel etkinliklerde kullanılabilceğini ve ev ortamının da aynı zamanda alternatif bir laboratuvar olarak eğitim-öğretim amaçlı kullanılabilceğinin farkında olmaları eğitim ve öğretimde hedefe ulaşma yolunda önemli kazanımlar sağlayacaktır (Yerlikaya 2006).

Fen ve teknoloji eğitimi açısından bilimsel süreçleri iyi anlamak ve uygulamak önemlidir. Bu süreçlerin öğrenilmesi her koşulda ve kendiliğinden olan bir gelişme değildir. Bu süreçler ile ilgili beceriler ancak sistemli ve planlı bir eğitim-öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılabilir.

Öğrencileri, çevresindeki varlıkları ve olayları daha iyi anlamaya yönelik düşünmeye, araştırmaya, bilgi ve becerilerinden hareketle problemlere çözüm önermeye, yeni keşifler, icatlar ortaya koymasına teşvik eden-sebep olan bir fen ve teknoloji öğretimi her toplumun ortak arzusudur. Böyle bireylerin yetiştirilmesi de, ancak bilimsel süreçler ile ilgili becerilerin tam olarak öğretildiği ve uygulandığı bir eğitim-öğretim sistemi ile gerçekleşir (Yerlikaya 2006).

Fen ve teknoloji öğretiminde “ev laboratuvarı yöntemi” uygulamasına bağlı olarak, öğrencilerin evde basit araç gereçlerle, madde konusu ile ilgili gerçekleştirebileceği, bilimsel süreç becerilerine dayalı örnek etkinliklerin geliştirilmesi ve uygulanması fen ve teknoloji öğretiminde önemli kazanımlar sağlayacaktır.

Bu çalışmada, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi kapsamında; yeni eğitim-öğretim müfredatındaki öğrenci merkezli yaklaşıma uygun planlanan, öğretmeni daha iyi bir rehber konumuna getireceğine ve öğrencileri daha aktif hale getirerek, öğrencilerin başarısını arttıracığına inanılan bazı etkinlikler ev ortamında yapılabilecek şekilde hem öğretmen etkinlik kılavuzu hem de öğrenci etkinlik kılavuzu şeklinde tasarlanmıştır. Ev ortamında gerçekleştirilecek olan bu tür

etkinliklerin anne ve babanın gözetiminde fakat uygulama çalışmalarının tamamının öğrenci(ler) tarafından yapılması büyük önem taşımaktadır.

Etkinliklerde öğrencilerimizin performansı değerlendirilirken, öğrencinin gösterdiği çabası-gayreti ve bu çaba ve gayret sonucunda kazandığı en ufak bir beceri, etkinlik (deney) sonuç raporunun yüzde yüz doğru olmasından çok daha değerli olacağı noktasında öğretmenler, veliler ve öğrenciler teşvik edilmiştir.

#### **1.4 Araştırmanın Amacı**

##### **Bu çalışmanın temel amacı:**

İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, öğrenci merkezli eğitim-öğretim yaklaşımına uygun, madde konusuyla ilgili; öğretmeni daha iyi bir rehber konumuna ve öğrenciyi de daha aktif bir öğrenme sürecine sokacak, bilimsel süreç becerilerine dayalı, okul ortamı dışında uygulanabilecek çeşitli etkinlikler tasarlamak ve bu etkinliklerden oluşacak “Öğretmen Etkinlik Kılavuzu” ve “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” geliştirmek.

##### **Bu çalışmanın alt amaçları:**

1- Günlük hayatımızdaki fen ve teknoloji ile alakalı olaylara dikkat çekerek eğitim-öğretimin sadece okul ortamını ile sınırlı olmadığını ve diğer ortamların da (ev vb.) birçok açıdan mükemmel laboratuvar(lar) olduğunu göstermek.

2- Öğrenci merkezli eğitim-öğretim müfredatına uygun tasarlanmış etkinliklerin ev ve benzeri ortamlarda yapılmasını teşvik ederek okullarımızda, fen ve teknoloji laboratuvarı imkânlarının yeterli olmaması veya laboratuvar imkânlarının yetersiz olması durumunda, tam olarak uygulanamayan müfredatın daha etkin bir şekilde uygulanmasına katkıda bulunmak.

3- Öğrencilerimizin, okul ortamında öğrendikleri gerek teorik gerekse uygulamalı bilgileri; çevremizi ve çevremizdeki olayları daha iyi anlama ve karşılaştığı sorunları-problemleri çözme noktasında kullanmasını sağlamak.

4- Öğrencilerimizin, karşılaştıkları sorunlar hakkında çözüm üretecek, hayatlarını kolaylaştıracak ve yaşam kalitelerini arttıracak bir bilgi–beceri ile donatılmasına katkıda bulunmak.

### **1.5 Problem Cümlesi**

İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, öğrenci merkezli eğitim-öğretim yaklaşımına uygun, madde konusuyla ilgili; öğretmeni daha iyi bir rehber konumuna ve öğrenciyi de daha aktif bir öğrenme sürecine sokacak, bilimsel süreç becerilerine dayalı, okul ortamı dışında uygulanabilecek çeşitli etkinlikler tasarlanıp ve bu etkinliklerden oluşacak “Öğretmen Etkinlik Kılavuzu” ve “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” geliştirilebilir mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

#### **1.5.1 Alt Problemler:**

1- İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili, ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı, öğretmenin öğrencilere rehberlik yapmasına katkıda bulunacak çeşitli deneyler, bir “Öğretmen Etkinlik Kılavuzu” şeklinde tasarlanıp geliştirilebilir mi? Bu etkinlikler ev ortamında uygulanabilir mi? Sorularının cevapları aranacaktır.

2- İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili, ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı, öğrencileri eğitim-öğretim sürecinde daha aktif kılacak çeşitli deneyler, bir “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” şeklinde tasarlanıp geliştirilebilir mi? Bu etkinlikler ev ortamında uygulanabilir mi? Sorularının cevapları aranacaktır.

3- İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili bilimsel süreç becerilerine dayalı tasarlanan deneylerin araştırmacı tarafından ev ortamında yapılması sonucu; hazırlanan öğretmen etkinlik sonuç raporları, bilimsel süreç becerilerini deney yoluyla öğrencilerine kazandırmak isteyen öğretmenlere örnek teşkil edebilir mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

4- Öğretmenler, fen ve teknoloji öğretimi kapsamında bu tez çalışmasında kullanılan yöntemi fen ve teknoloji dersinin diğer konularında kullanabilirler mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

5- Fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, madde konusuyla ilgili tasarlanan etkinliklerin öğrenciler tarafından yapılması ve etkinlik sonuç raporlarının öğrenciler tarafından hazırlanması sonucu; bilimsel süreç becerileri etkinliklerde tasarlandığı oranda öğrencilere kazandırılabilir mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

6- Bu etkinliklerin öğrencilerin bilimsel düşünme ve karar verme süreçlerine ne tür olumlu etkileri olacaktır? Sorusunun cevapları aranacaktır.

### **1.6 Sayıtlar**

Araştırma, aşağıdaki sayıtlara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

- 1- Geliştirilen etkinliklerin öngörüldüğü şekilde, ev ortamında uygulanabilir olduğu ve uygulama çalışmalarının da, herhangi bir kimseden yardım almadan, öğrencinin kendisi tarafından raporlaştırıldığı varsayılmıştır.
- 2- Öğrenci etkinlik raporlarında değerlendirme bölümünde, uygulanan etkinliklere bağlı olarak sorulan sorulara öğrenci ve velilerin verdikleri cevaplar samimi ve gerçekleri yansıtmaktadır.

### **1.7 Sınırlılıklar**

1- BSB'ye dayalı ve ev ortamında yapılacak şekilde tasarlanan öğretmen ve öğrenci kılavuzları; ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji öğretimi ders kitabında geçen "Madde Ünitesi" ile ilgili, toplamda her kılavuz için 9 adet (her sınıf için 3'er adet) etkinlik ile sınırlıdır.

2- Öğretmen kılavuzlarının uygulanması araştırmacı ile sınırlıdır.

3- Öğrenci kılavuzlarının uygulanması, Kastamonu'da, iki İlköğretim Okulunda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ve her sınıf için 30'ar (her deney için 10'ar) adet ve toplamda 90 adet öğrenci ile sınırlıdır.

## 1.8 Tanımlar

**Etkinlik:** Öğretim programının kazanımlarını (öğrencinin göstermesi beklenen davranışları) gerçekleştirmeye yönelik, çevresel özellikler ile öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının dikkate alındığı, öğrencilerin öğrenmelerinde aktif rol üstlenerek birbirleriyle ve öğretmenleriyle etkileşimde buldukları, sonunda bilgiye ulaşarak ulaştıkları bilgiyi yapılandırdıkları bir öğrenme-öğretme sürecidir.

(<http://www.tedankara.k12.tr/ilkogretim2/zumre/?id=becerikazan-eris>: 23.03.2011).

**Bilimsel süreç becerileri:** Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir. (Çepni: Ayas: Johnson ve Turgut 1996,31)

**Ev laboratuvarı yöntemi:** Öğrencilerin evde, basit araç-gereçler kullanarak deney yapmasına dayalı bir yöntemdir ( Laçın, 2003).



## **2. MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni, örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

### **2.1 Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma, ilköğretim okulları ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusu ile ilgili bilimsel süreç becerilerine dayalı ve ortamında uygulanabilecek bazı deneylerin tasarlanarak; bu deneylerden oluşacak birer adet “öğretmen etkinlik kılavuzu” ve “öğrenci etkinlik kılavuzu” hazırlanması ve bu deneylerin araştırmacı ve bu sınıflarda okuyan bazı öğrenciler tarafından ev ortamında uygulanıp sonuçların raporlanması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, öncelikle fen ve teknoloji ders müfredatında 6.,7. ve 8. sınıf madde ünitelerindeki etkinlikler incelenmiş ve programda yer alan etkinliklerin, programın amacına uygun bir şekilde geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Madde konusunun içeriğine ve konu içerisinde verilen etkinliklere paralel olarak; öğrencileri daha aktif hale getirerek konuyu daha iyi anlamalarını sağlayacak, açık uçlu ve hipoteze dayalı deney teknikleri ile yapılması planlanan etkinlikler, konu içerisindeki alt başlıklara uygun ve kazandırılması hedeflenen davranışlar dikkate alınarak her ünite için 3'er adet olacak şekilde tasarlanmıştır.

Tasarlanan etkinlikler; konu ile ilgili açıklayıcı bilgileri, etkinliğin amacını, etkinlik için kurulabilecek örnek hipotezleri, deney için izlenecek yolu, değerlendirme sorularını, güvenlik uyarılarını, öğretmen ve öğrenci görüşlerini içeren etkinlik kılavuzları şeklinde geliştirilmiştir.

Araştırmada, geliştirilen etkinliklerde kullanılan uygun cümleler ile; her etkinlikte mümkün olduğu kadar çok sayıda BSB'nin kazandırılması, öğrenci ve veli görüşlerinin ve deneysel çalışma sırasında gözlenen-kaydedilen sonuçların soru cevap yöntemi ile öğretmenler ve öğrenciler tarafından raporlanması amaçlanmıştır.

## **2.2 Evren ve Örneklem**

### **2.2.1 Evren**

1- İlköğretim ikinci kademesi fen ve teknoloji dersi müfredat programında yer alan madde üniteleri.

2- 2010-2011 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili merkez ilçede bulunan iki ilköğretim okulunda okuyan 6.,7. ve 8.sınıf öğrenci grupları.

### **2.2.2 Örneklem**

1- İlköğretim ikinci kademesi fen ve teknoloji dersi müfredat programında yer alan madde ünitesi ile ilgili, ev ortamında yapılabilecek deneyler (deney isimleri ve konuları, bulgular ve yorum bölümünde belirtilmiştir).

2- 2010-2011 eğitim öğretim yılında Kastamonu ili merkez ilçede bulunan iki ilköğretim okulunda okuyan 6.,7. ve 8.sınıf öğrencileri arasından, her deney için rastgele seçilen 10'ar kişilik öğrenci grupları basit seçkisiz örneklem yaklaşımı (simple random) ile belirlenmiştir.

## **2.3 Verilerin Toplanması**

İlköğretim ikinci kademesi fen ve teknoloji ders kitaplarındaki madde ünitesi ile ilgili bazı deneylerin; bilimsel süreç becerilene dayalı olarak ve ev ortamında uygulanabilecek şekilde tasarlanıp öğretmen ve öğrenci kılavuzu halinde geliştirilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışmanın önemi ve tasarlanan etkinliklerin ev ortamında uygulanmasına yönelik çeşitli bilgiler içeren bir “veli mektubu” (Ek-5) hazırlanmıştır. Bu mektup, etkinlikleri ev ortamında yapacak olan öğrenci velilerine gönderilerek velilerin konu ile ilgili bilgilendirilmeleri sağlanmıştır.

Geliştirilen “Öğretmen Etkinlik Kılavuzunun” araştırmacı ve “Öğrenci Etkinlik Kılavuzlarının” da öğrenciler tarafından uygulanması sonucu; her deney için gözlem ve çeşitli ölçme yöntemleri ile elde edilen verilerin raporlanması sağlanmıştır.

Her deney kılavuzu ile ilgili, sonuç raporunda; deneyin uygulanabilirliği ve sonuçları ile ilgili, araştırmacı öğretmen ve öğrencilerin; gözlem, görüş ve yorumlarının alınması için çeşitli sorular sorulmuştur.

Tasarlanan öğrenci kılavuzlarındaki deneylerin ev ortamındaki uygulanabilirliği, öğrenci performansı, güvenlik vb. hususlar ile ilgili öğrenci velilerinin düşüncelerinin alınması için, her etkinlik kılavuzunun sonunda belirtilen “veli görüşü” bölümünde; görüşlerini yazılı olarak belirtmeleri için veliler teşvik edilmiştir.

### **2.3.1 Veri toplama aracı**

Bilimsel süreç becerilerinin dayalı ve bu süreç becerilerine bağlı olarak kazandırılması planlanan hedef davranışlar için ev ortamında uygulanabilecek etkinlik kılavuzları ve bu uygulama çalışmasının sonuçlarının belirtileceği öğretmen ve öğrenci deney rapor formatları tasarlanmıştır.

Etkinlikler; konu ile ilgili açıklayıcı bilgileri, etkinliğin amacını, etkinlik için kurulabilecek örnek hipotezleri, deney için izlenecek yolu, değerlendirme sorularını, güvenlik uyarılarını, öğretmen ve öğrenci görüşlerini içeren etkinlik kılavuzları şeklinde tasarlanmıştır.

### **1-Tasarlanan etkinlikler ile ilgili hazırlanan öğretmen kılavuzları**

Konu ile ilgili kazanımlar ve/veya kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerileri; BSB-1.1, BSB-2.1 vb. kısaltmalarla açıkça belirtilmiş, deneyin yapılışı kısmında bu süreç becerilerinin kazandırılması yönünde uygun cümlelerle öğretmenlerin dikkati çekilmiştir.

Deneyin sonunda, sonuçların değerlendirilmesi ve raporlanması için öğretmenlere yöneltilen soruların cevaplandırılması yönünde öğretmenler teşvik edilmiştir.

DeneySEL çalışma sırasında, kurulan deney düzeneği ve deney sırasında gözlemlenen bazı olayların-görüntülerin fotoğraf ve/veya kamera çekimi ile görüntülenip bu görüntülerin deney sonuçları ile birlikte raporlanması noktasında öğretmenler teşvik edilmiştir.

Ayrıca, uygulamaların öğretmen tarafından ev ortamında yapılacak şekilde tasarlanması nedeniyle, ilgili konu ve deney ile ilgili gerekli güvenlik uyarılar kılavuzun sonunda uygun cümlelerle verilmiştir.

## **2- Tasarlanan deneyler ile ilgili hazırlanan öğrenci kılavuzları**

Konu ile ilgili kazanımlar ve/veya kazandırılması düşünülen bilimsel süreç becerileri açıkça belirtilmeyip, uygun cümlelerle ve cümle içerisinde, ilgili süreç becerisi kalın harflerle belirtilerek, yapılan işlemin önemi hakkında öğrencilerin dikkati çekilmek istenmiştir.

Deneyin sonunda, sonuçların değerlendirilmesi ve raporlanması için öğrencilere yöneltilen soruların cevaplandırılması sağlanmıştır.

Deneysel çalışma sırasında, kurulan deney düzeneği ve deney sırasında gözlemlenen bazı olayların-görüntülerin fotoğraf ve/veya kamera çekimi ile görüntülenip bu görüntülerin deney sonuçları ile birlikte raporlanması noktasında öğrenciler teşvik edilmiştir.

Uygulamaların öğrenciler tarafından ev ortamında yapılacak şekilde tasarlanması nedeniyle, ilgili konu ve deney ile ilgili gerekli güvenlik uyarılar kılavuzun sonunda uygun cümlelerle verilmiştir.

Ayrıca, kılavuzların sonunda, uygulamaların ev ortamında kolayca gerçekleşip gerçekleşmediği, öğrencinin performansı, güvenlik vb. konularda velilerin düşüncelerini öğrenmek amacıyla “veli görüşü” bölümü yer almıştır. Bu şekilde velilerin sürece katılması ve sürece katkı yapmaları noktasında veliler teşvik edilmiştir.

### **2.3.1.1 Veri toplama aracının geliştirilmesi**

Tasarlanan etkinliklerin, içerik olarak ilköğretim ikinci kademe madde ünitesine uygunluğu, kazandırılması hedeflenen süreç becerilerinin niteliğinin-niceliğinin ve okul ortamı dışında uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla fen bilimleri alanında iki uzman kişinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanların, özellikle; konu ile ilgili açıklayıcı bilgiler, kazanımlar ve soru-cevap kısımları ile ilgili yaptıkları yorum

ve tavsiyeler doğrultusunda etkinliklere son Şekli verilmiş ve sonrasında araştırmacı ve oğrenciler tarafından etkinliklerin uygulanması aŐamasına geçilmiŐtir.

Her etkinlik kılavuzunun son bōlümünde etkinlik ile ilgili çeşitli sorular, oğrenci ve veli gōrüşleri sorulmuŐ ve bu soruların cevaplarının, rapor formatlarında ilgili bōlümde verilmesi yönünde oğrenciler ve veliler teşvik edilmiştir. Hem araştırmacı tarafından uygulama aşamasında tespit edilen bazı hususlar doğrultusunda hem de oğrenci ve velilerin sorulara verdikleri cevaplar ve gōrüşler doğrultusunda bazı etkinliklere son Şekli verilerek etkinlikler geliştirilmiştir.

#### **2.4. Verilerin Analizi**

Tasarlanan her etkinlik için; etkinliklerde yer alan bōlümler ve bōlümde yer alan içerikler-verilen bilgiler deđerlendirilmiŐ, etkinliklerde kazandırılmaya çalıŐılan bilimsel sūreç becerileri her etkinlik için tespit edilmiŐ, tablo Őeklinde sunulmuŐ ve sonuçlar yorumlanmıŐtır.

Etkinliklerde istenen bilgilerin (etkinliğin yapılışında izlenen yol, kurulan hipotezler, deneyin sonuçları, tartıŐmalar ve yorumlar, sorulan çeşitli soruların cevapları, oğrenci ve veli gōrüşleri vs) kaydedilmesi için her bir sınıf için örnek “Öğretmen Etkinlik Sonuç Raporu” ve “Öğrenci Etkinlik Sonuç Raporu” formatları geliştirilmiştir.

Öđretmene ve oğrenciye tavsiye edilen rapor formatına uygun bir Őekilde, deney sonuçlarının raporlanması sađlanmıŐtır. AraŐtırmacı ve oğrenci raporlarındaki veriler; etkinliklerin ev ortamında uygulanabilirliği, kazandırılan sūreç becerileri ve sorulara verilen cevapların değerlendirilmesi ačısından deđerlendirilmiŐ ve yorumlanmıŐtır. Bu nitel ve nicel veriler ıŐıđında, bilimsel sūreç becerilerine dayalı olarak uygulanan ev laboratuvarı yöntemi ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıŐ, konu ve yöntem ile ilgili çeŐitli öneriler sunulmuŐtur.

### 3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, ilköğretim ikinci kademe, madde konusu ile ilgili, bilimsel süreç becerilerine dayalı, ev ortamında uygulanabilecek şekilde ve her bir sınıf için 3'er adet etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler için hazırlanan öğretmen (M) ve öğrenci (T) etkinlik kılavuzları içerik ve bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca, öğretmen araştırmacı ve bu sınıflarda okuyan öğrenciler tarafından ev ortamında uygulanan bu deneylerin sonuç raporları ve sonuçların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, araştırma sorularına ilişkin bulgular, alt problemlerin sıralanışına göre verilmiştir.

#### 3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Alt problem:** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili, ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı, öğretmenin öğrencilere rehberlik yapmasına katkıda bulunacak çeşitli deneyler, bir "Öğretmen Etkinlik Kılavuzu" şeklinde tasarlanıp geliştirilebilir mi? Bu etkinlikler ev ortamında uygulanabilir mi? Sorularının cevapları aranacaktır.

**Bulgular:** 6., 7. ve 8.sınıf madde konusuyla ilgili, ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı, öğretmenin öğrencilere rehberlik yapmasına katkıda bulunacak çeşitli etkinlikler, bir "Öğretmen Etkinlik Kılavuzu" şeklinde tasarlanıp geliştirilmiştir (Ek-1).

Her etkinlik, 11 ayrı alt başlıktan oluşmuştur. Tasarlanan etkinliğin konusu ile ilgili genel bilgi vermek ve derslerde anlatılan benzer konuları pekiştirmek amacıyla, konu ile ilgili açıklayıcı bilgiler açıklama kısmında verilmiştir. Etkinliklerde, kazandırılması hedeflenen beceriler "kazanımlar" kısmında ayrıntılı olarak verilmiş ve bu kazanımlar arasında mümkün olduğu kadar çok sayıda süreç becerisinin yer almasına önem verilmiştir. Bu amaçla, etkinliğin yapılışı kısmında süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik uygun cümleler ile öğretmenler yönlendirilmiştir. Kazandırılması hedeflenen her bir süreç becerisi ile ilgili kurulan cümlelerin sonuna kazandırılacak olan süreç becerisinin kodu açıkça belirtilmiştir. Etkinliğin konusuna ve deneyin özelliğine bağlı olarak, uygun cümleler ile

uygulayıcıların yönlendirilmesi ile çok sayıda süreç becerisinin kazandırılması sağlanmıştır. Her bir etkinlikte yer alan süreç becerileri, sonuçlar ve tartışma kısmında yer alan Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.** İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf, madde ünitesi ile ilgili tasarlanan etkinliklerin listesi

Sınıfı	Etkinlik No	Etkinlik Adı
6	6.1	Sıvı haldeki maddelerde, oda sıcaklığında kütle kaybı ve buharlaşma.
	6.2	Maddelerde Fiziksel ve Kimyasal Değişim.
	6.3	Sıvılarda Tanecikler Arası Etkileşimler a) Yüzeyi bozalım. b) Sabunla itilen tekne
7	7.1	Kimyasal bağlar: Su molekülünü inceleyelim ve çeşitli molekül modelleri yapalım.
	7.2	Karışımları tanıyalım ve örnek karışımlar hazırlayalım.
	7.3	Çözünme olayı ve çözünme ne zaman hızlanır?
8	8.1	Kimyasal değişim: İki farklı maddeyi karıştırarak kimyasal yollarla yeni bir madde elde etmek.
	8.2	Kırmızı lahanadan doğal bir asit-baz belirteci (indikatörü) yapalım
	8.3	Isıtılan bir maddedeki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişiminin hesaplanması.

Tasarlanan ve aşağıda ayrıntılı olarak verilen bu etkinliklerin ev ortamında uygulanabilirliği araştırmacı tarafından yapılan uygulama çalışmasıyla ortaya konulmuştur. Her bir etkinlik için etkinlik sonuç raporu hazırlanmış ve örnek etkinlik sonuç raporları Ek-2’de verilmiştir.

### 3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Alt problem:** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili, ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı, öğrencileri eğitim-öğretim sürecinde daha aktif kılacak çeşitli deneyler, bir “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” şeklinde tasarlanıp geliştirilebilir mi? Bu etkinlikler ev ortamında uygulanabilir mi? Sorularının cevapları aranacaktır.

**Bulgular:** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili ev ortamında uygulamak amacıyla; bilimsel süreç becerilerine dayalı çeşitli deneyler bir “Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” şeklinde tasarlanıp geliştirilmiştir (Ek-2).

Her etkinlik, 10 ayrı alt başlıktan oluşmuştur. Tasarlanan etkinliğin konusu ile ilgili genel bilgi vermek ve derslerde anlatılan benzer konuları pekiştirmek amacıyla, konu ile ilgili açıklayıcı bilgiler “açıklama” kısmında verilmiştir. Etkinliklerde, mümkün olduğu kadar çok sayıda süreç becerisinin yer almasına önem verilmiştir. Bu amaçla, etkinliğin yapılışı kısmında süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik uygun cümleler ile öğrenciler yönlendirilmiş ve teşvik edilmiştir. Etkinliğin konusuna ve deneyin özelliğine bağlı olarak, uygun (kalın harfler ile yazılan) cümlelerle uygulayıcılar yönlendirilmiş ve çok sayıda süreç becerisinin kazandırılması sağlanmıştır. Her bir etkinlikte yer alan süreç becerileri, sonuçlar ve tartışma kısmında yer alan Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Tasarlanan ve aşağıda ayrıntılı olarak verilen bu etkinliklerin ev ortamında uygulanabilirliği bir grup öğrenci tarafından yapılan uygulama çalışmasıyla ortaya konulmuştur. Her bir etkinlik için etkinlik sonuç raporu hazırlanmış ve örnek etkinlik sonuç raporları Ek-4’te verilmiştir.

### 3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Alt problem:** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili bilimsel süreç becerilerine dayalı tasarlanan deneylerin, araştırmacı tarafından ev ortamında yapılması sonucu; hazırlanan öğretmen etkinlik sonuç raporları, bilimsel süreç becerilerini deney yoluyla öğrencilerine kazandırmak isteyen öğretmenlere örnek teşkil edebilir mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.



**Bulgular:** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi, madde konusuyla ilgili bilimsel süreç becerilerine dayalı tasarlanan deneyler ve araştırmacı tarafından ev ortamında yapılan tüm deneyler için hazırlanan öğretmen etkinlik sonuç raporlarına örnek teşkil edebilecek rapor örnekleri Ek-3’de verilmiştir. Raporlarda verilen bilgilere, ulaşılan sonuçlara ve yapılan yorumlardan hareketle, deney için öngörülen ev ortamı, gerekli olan malzeme ve güvenlik açısından herhangi bir sorun ile karşılaşmadığı, uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin tamamının etkinliğinin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda öğretmenler tarafından uygulanabileceği ve bu süreç becerilerinin tamamının veya önemli bir kısmının öğrencilere kazandırılabilmesi anlaşılmıştır.

Elde edilen verilerden hareketle, geliştirilen-geliştirilecek olan ve ev ortamında uygulanabilecek bu tür etkinliklerin, madde ünitesi veya başka bir ünite ile ilgili bilimsel süreç becerilerini ev ve laboratuvar ortamında deney yoluyla öğrencilerine kazandırmak isteyen öğretmenlere örnek teşkil edebileceği sonucuna varılmıştır.

#### **3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

**Alt Problem:** Öğretmenler, fen ve teknoloji öğretimi kapsamında, bu tez çalışmasında kullanılan yöntemi fen ve teknoloji dersinin diğer konularında kullanabilirler mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

**Bulgular:** Bu çalışmada, zengin ve geniş bir konu içeriği ile hazırlanan etkinliklerden hareketle; öğretmenlerimizin fen ve teknoloji öğretimi kapsamında bu tez çalışmasında kullanılan yöntemi fen ve teknoloji dersinin diğer konularında kullanabilmeleri için etkinliklerin;

-o konular için gerekli olan malzemenin ev ortamında basit ve kolay temin edilebilecek,

-kazanımlar ve özellikle süreç becerileri ile ilgili kazanımları açıkça ifade eden cümleler ve bu kazanımların geçtiği bölümlerde kullanılacak olan kısaltmalarla öğretmenleri bilgilendirecek ve yönlendirecek,

-uygun cümleler ile, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya yönlendirecek,

-kolay ve anlaşılır bir dil kullanarak, güvenlik açısından herhangi bir risk oluşturmayacak,

şekilde tasarlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

### **3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

**Alt Problem:** Fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, madde konusuyla ilgili tasarlanan etkinliklerin öğrenciler tarafından yapılması ve etkinlik sonuç raporlarının öğrenciler tarafından hazırlanması sonucu; bilimsel süreç becerileri etkinliklerde tasarlandığı oranda öğrencilere kazandırılabilir mi? Sorusunun cevabı aranacaktır.

**Bulgular:** Fen ve teknoloji dersi öğretimi kapsamında, madde konusuyla ilgili etkinliklerin öğrenciler tarafından yapılmasıyla ve her etkinlik sonunda etkinlik sonuç raporlarının (örnek raporlar Ek-4’de verilmiştir) öğrenciler tarafından hazırlanmasıyla, öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerinin önemli bir kısmının bu yöntem ile kazandırılabilceği sonucuna varılmıştır.

İlköğretim ikinci kademesinde uygulanan eğitim-öğretim müfredatında da uygulanması ve kazandırılması hedeflenen “deneysel süreç becerileri”, bu çalışmada “temel süreç becerileri” ile aynı düzeyde ve oranda kazandırılmaya çalışılmıştır.

Ev ortamında uygulanan etkinlikler ile ilgili her bir etkinlik için 10 öğrenciden etkinliğin yapılması istenmiştir. Dokuz adet etkinlik için, çalışmayı yapacak olan toplamda 90 adet öğrenciden 74 adeti sonuç raporlarını hazırlayıp teslim etmişlerdir. En düşük 5 ve en fazla 10 öğrenci tarafından hazırlanan her bir “etkinlik sonuç raporu” üzerinde yapılan incelemelerde; gözlem yapma, sınıflama, tahmin etme, hipotez kurma ve hipotezi test etme, ölçme, deney yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi süreçlerin genelde öğrencilerin büyük bir bölümü tarafından uygulandığı anlaşılmıştır. Kazandırılması hedeflenen, tahmin etme vb. bazı süreç becerileri ile ilgili bulgulara bazı raporlarda rastlanmamasına rağmen, konu ile ilgili tahminlerin, deneylerin başında yapıldığı ama bu tahminlerin dikkatsizlik sonucu

kaydedilmediği, öğrenciler ile yapılan görüşmelerde öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Etkinliğin sonunda öğrencilere konu ile ilgili sorulan değerlendirme sorularının önemli bir kısmı etkinliği yapan öğrencilerin tamamı tarafından cevaplandırılmıştır. Etkinliklerin çoğunda veliler olumlu görüş belirtmişlerdir. Belirtilen görüşlerde, etkinliklerin ev ortamında uygulanabilirliği konusunda herhangi bir zorlukla karşılaşılmadığı vurgulanmıştır.

### **3.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular**

**Alt problem:** Bu etkinliklerin öğrencilerin bilimsel düşünme ve karar verme süreçlerine ne tür olumlu etkileri olacaktır? Sorusunun cevapları aranacaktır.

**Bulgular:** Bu çalışmada hazırlanan her etkinlikte, mümkün olduğu kadar süreç becerilerinin tamamına veya çok önemli bir kısmına yer vermeye çalışılması suretiyle, bugüne kadar fen ve teknoloji ders müfredatında tasarlanan etkinliklerden farklı bir yaklaşım ortaya konulmuştur.

Etkinliklerde, aynı bilimsel süreçler, farklı konular ve etkinlikler ile tekrar tekrar uygulatılmaya çalışılmıştır. Böyle bir yaklaşımın benimsenmesiyle, tekrarlarla uygulatılmaya çalışılan bilimsel süreç becerileri öğrencinin hayatında alışkanlık haline gelecektir. Sonuçta, hem bilimsel çalışmalarda hem de günlük yaşamdaki olaylarda ve karşılaşılan problemlerin çözümünde, öğrenciye bilimsel bir yaklaşım tarzı ortaya koyma gibi önemli kazanımlar sağlayacaktır.

#### 4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji ders kitaplarındaki madde ile ilgili ünitelerden hareketle; konu ve içerik açısından çeşitliliğe önem verilerek 9 adet deney; bilimsel süreç becerilene dayalı olarak ve ev ortamında uygulanabilecek şekilde tasarlanıp öğretmen ve öğrenci kılavuzu halinde geliştirilmiştir.

Madde konusunun içeriğine ve konu içerisinde verilen etkinliklere paralel olarak; öğrencileri daha aktif hale getirerek konuyu daha iyi anlamalarını sağlayacak, açık uçlu ve hipoteze dayalı deney teknikleri ile yapılması planlanan deney örnekleri (her sınıf için 3'er adet) tasarlanmıştır.

Bu çalışmada ulaşılan bulgular; ev laboratuvarı yönteminin, Laçın (2003) ve Chrouser'in (1975) "öğrencilerin evde yaptıkları deneyler ile kendilerini bilim adamı gibi hissetmelerine ve araştırmaya-keşfetmeye-geliştirmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine imkân sağlayacağı ve geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu-olacağı" yönünde yapılan yorumları desteklemektedir. Bu çalışmada uygulanan yöntemle benzer bir yaklaşımla fen ve teknoloji dersinin herhangi bir ünitesi ile ilgili tasarlanan-tasarlanacak olan etkinliklerin uygulanması halinde; yapılan benzer çalışmalarda vurgulanan, "laboratuvar dışında (ev, arazi vb. ortamlarda) yapılan fen bilimleri ile ilgili etkinliklerin, laboratuvar da yapılan benzer etkinliklere göre, öğrencilerin fen bilimlerinin sosyal anlamını daha iyi kavramalarını sağlar" (Chrouser 1975) yönündeki araştırma sonuçlarını destekleyecek sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

Öğretmen etkinlik kılavuzlarında, konu ile ilgili kazanımlar ve/veya kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerileri; BSB-1.1., BSB-1.2. vb. kısaltmalarla belirtilmiştir. Deneyin yapılışı kısmında, bu süreç becerilerinin kazandırılması yönünde uygun cümlelerle öğretmenlerin dikkatinin çekilmesi, öğretmenlerin yönlendirilmesi ve mümkün olduğu kadar her bir sürecin uygulanıp, ilgili süreç becerisinin kazandırılması yönünde öğretmenlerin teşvik edilmesi gibi hususların fen ve teknoloji öğretiminde üzerinde durulması gereken çok önemli hususlar olduğu konu ile ilgili yapılan araştırmalarda vurgulanmıştır (Dökme 2004, 2005, Yalçın 2011).

Tasarlanan her etkinlik için, etkinliklerde kazandırılmaya çalışılan bilimsel süreç becerileri tespit edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Tasarlanan etkinliklerde yer verilen bilimsel süreç becerileri.

Etkinlik No	Bilimsel Süreç Becerileri											
	Temel Süreçler						Deneysel Süreçler					
	BSB 1.1	BSB 1.2	BSB 1.3	BSB 1.4	BSB 1.5	BSB 1.6	BSB 2.1	BSB 2.2	BSB 2.3	BSB 2.4	BSB 2.5	BSB 2.6
6.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
6.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
6.3	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
7.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.2	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
7.3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
8.1	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
8.2	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
8.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Bu çalışmada uygulanan yöntem ile, etkinlik 6.3 ve 8.1’de en az 8 süreç becerisi kazandırılırken, etkinlik 7.1’de bilimsel süreçlerin tamamı (12 adet) uygulanmıştır. Uygulanan bu yöntem ile elde edilen sonuçlar, mevcut fen ve teknoloji öğretimi müfredatında ve ders kitapları için tasarlanan ve öğrencilere yaptırılan etkinliklerde bilimsel süreçlerin uygulanmasına ve bu tür becerilerin kazandırılmasına yönelik yaklaşımlar (Yalçın 2011) ile karşılaştırıldığında; eğitim-öğretim müfredatında yer

alacak olan etkinliklerin tasarlanmasında yol gösterici bir yöntem olabileceğini ortaya koymuştur.

Yalçın'ın (2001) yaptığı bir araştırmada; 8. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu "maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinde yer alan konuların bilimsel süreç becerilerini içerme düzeyi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bulgular 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin %79 oranında bilimsel süreç becerilerini kazandıracak şekilde hazırlandığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada çizelge 4.1'de gösterildiği gibi, uygun bir şekilde tasarlandığı takdirde, bazen tek bir etkinlikle bile süreç becerilerinin tamamının kazandırılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır (örneğin; etkinlik 8.1).

Dökme (2004 ve 2005) tarafında yapılan iki ayrı çalışmada; MEB ilköğretim okulu 6. ve 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabında yer alan etkinlikler birlikte değerlendirildiğinde, bu etkinliklerin belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığı ifade edilmiştir. Ancak, tahmin edebilme, ifade etme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerileri yönünden etkinliklerin zenginleştirilmesi gerektiği önerilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen yöntem ile ortaya konulan yaklaşım, bu alanda yapılan bu tür çağrılara önerilere olumlu bir karşılık vermesi açısından da önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, bilimsel süreç becerilerine dayalı ve bu süreç becerilerine bağlı olarak kazandırılması planlanan hedef davranışlar için, ev ortamında uygulanabilecek etkinlik kılavuzları ile birlikte bu uygulama çalışmasının sonuçlarının belirtileceği "öğretmen ve öğrenci deney rapor formatları" da ayrıca geliştirilerek, sonuçların daha kolay-anlamlı bir şekilde kaydedilmesi yönünde öğretmen ve öğrenciler teşvik edilmiştir.

Ev ortamında uygulanan etkinlikler ile ilgili her bir etkinlik için 10 öğrenciden etkinliğin yapılması istenmiş, çalışmayı yapacak olan toplamda 90 adet öğrenciden 74 adeti sonuç raporlarını hazırlayıp teslim etmişlerdir. En düşük 5 ve en fazla 10 öğrenci tarafından hazırlanan her bir "öğrenci etkinlik sonuç raporu" üzerinde yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgulardan hareketle; gözlem yapma, sınıflama, tahmin etme, hipotez kurma ve hipotezi test etme, ölçme, deney yapma,

verileri kaydetme ve yorumlama gibi süreç becerilerinin, genelde öğrencilerin büyük bir bölümü tarafından uygulandığı anlaşılmıştır. Kazandırılması hedeflenen, tahmin etme vb. bazı süreç becerileri ile ilgili bulgulara bazı raporlarda rastlanmamasına rağmen, konu ile ilgili tahminlerin, deneylerin başında yapıldığı ama bu tahminlerin dikkatsizlik sonucu kaydedilmediği, öğrenciler ile yapılan görüşmelerde öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

Bu tür becerilerin etkili ve verimli bir şekilde kazandırılması ve okul ortamı dışında öğrencilere yaptırılacak benzer uygulamalar için, kılavuzlarda verilen bilgilerin öğretmen tarafından “ev laboratuvarı etkinlikleri öncesi hazırlık programı” çerçevesinde, okul ortamında öğrencilere anlatılması önemli bir husustur. Etkinliğin sonunda öğrencilere konu ile ilgili sorulan değerlendirme sorularının önemli bir kısmı etkinliği yapan öğrencilerin tamamı tarafından cevaplandırılmıştır. Etkinliklerin çoğunda veliler olumlu görüş belirtmişlerdir. Belirtilen görüşlerde, etkinliklerin ev ortamında uygulanabilirliği konusunda herhangi bir zorlukla karşılaşmadığı vurgulanmıştır.

Etkinliklerde, mevcut fen ve teknoloji ders müfredatındaki yaklaşımdan farklı olarak, aynı bilimsel süreçler, farklı konular ve etkinlikler ile tekrar tekrar uygulanmaya çalışılmıştır. Böyle bir yaklaşımın benimsenmesiyle, tekrarlarla uygulanmaya çalışılan bilimsel süreç becerileri öğrencinin hayatında alışkanlık haline getirilmesi amaçlanmıştır. Böyle bir yaklaşım ile hem bilimsel çalışmalarda hem de günlük yaşamdaki olaylarda ve karşılaşılan problemlerin çözümünde, öğrencilerin, bilimsel bir yaklaşım tarzı ortaya koyma gibi önemli kazanımlar elde edebileceği düşünülmüştür.

## 5. ÖNERİLER

### 5.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1- Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine ve okul veya laboratuvar ortamı dışında yapılabilecek etkinlikler açısından zenginleştirilmesine yönelik bir sistematige kavuşturulması öncelikle ele alınması gereken bir konudur. Ders ve laboratuvar kılavuzlarının, bundan sonraki aşamalarda, bu çalışmada ortaya konulan yaklaşım da dikkate alınarak, düzenlenmesi faydalı olacaktır.

2- Fen ve teknoloji ders müfredatı için tasarlanacak olan etkinliklerde, bu çalışmada olduğu gibi, her etkinliğin mümkün olduğu kadar çok sayıda süreç becerisini kazandırmaya yönelik tasarlanması, aynı bilimsel süreçlerin, farklı konular ve etkinlikler ile tekrar tekrar uygulanmaya çalışılması, etkili bir fen ve teknoloji eğitimi için önemlidir.

3- Okul ortamı dışında ve öğretmenin bulunmadığı ortamlarda; öğrenciler tarafından yapılacak çeşitli etkinlikler ve deneysel çalışmalardan önce, etkinlikler ile ilgili verilecek olan kılavuzlarda verilen bilgilerin öğretmenler tarafından, “ev laboratuvarı etkinlikleri öncesi hazırlık programı” çerçevesinde öğrencilere ayrıntılı olarak anlatılması, okul ortamı dışında yapılacak olan çalışmaların etkili ve verimli olması açısından önemli bir husustur.

### 5.2 Bundan Sonra Yapılacak Araştırmalar İçin Öneriler

1- Yeni fen ve teknoloji programıyla ilgili yapılacak araştırmalara ışık tutacağına inanılan mevcut çalışma, sadece madde konusu ile sınırlı olup, benzer çalışmaların diğer üniteler içinde okul ortamı dışında ve süreç becerilerine dayalı olarak planlanarak yapılması faydalı olacaktır.

2- Her ünite için tasarlanacak benzer etkinliklerin bir araya getirilmesi ile oluşturulacak “Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Ev Laboratuvarı Yöntemi- Öğretmen ve Öğrenci Yardımcı Ders Kitapları ve Laboratuvar Kılavuzları” hazırlanması önemlidir.



3- Bu kitaplar öğrenci ve öğretmen çalışma kitaplarına benzer şekilde yardımcı ders kitabı şeklinde değerlendirilerek hem öğretmenlere hem de öğrencilere tavsiye edilebilir.

## KAYNAKÇA

Arslan, A. 1995. İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Beceriler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora tezi)

Ayas, A. Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri Ve Önemi-II. Çağdaş Eğitim, (205) 7–11.

Ayas, A. 1999. Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı (Ünite 7). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Aydoğdu, C. 1999. Kimya Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,( 15); (30-35).

Bağcı- Kılıç, G. İlköğretim-Online 2 (1), 2003 sf. 42-51 [http:// www.ilkogretim-online.org.tr](http://www.ilkogretim-online.org.tr).

Bradford, C. S. Rubba, p.A. and Harkness, W.L. 1995. Views About Science-Technology- Society Interactions Held by College Students in General Education Physics and STS Courses. Science Education,(4), 355-373.(Akt:Bakar, E. (2003).

Bozdoğan, A . 2003. İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik Deneylerinin Yapılması Sırasında Karşılaşılan Sorunlar. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Büyüköztürk, Ş. 2008.Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi, Ankara.

Chrouser, William H. 1975. Outdoor Vs Indoor Laboratory Techiques In Teaching

Çakıcı Y. 2006, Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:4). Edt: Taşkın Ö. ve Koray Ö., Lisans Yayıncılık, İstanbul

Çallica, H., Erol, M., Sezgin,G. ve Kavcar, N. (2000. İlköğretim Kurumlarında Laboratuvar Uygulamalarına İlişkin Bir Çalışma. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül 2000, Bildiriler Kitabı, s: 217-219.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. 1996a. Fizik Öğretimi. Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. 1996b. Fizik Öğretimi. Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.

Çilenti, K. 1985 , Fen Eğitimi Teknolojisi. Ankara, Kadioğlu Matbaası.

Collette, E.L;Chiapetta,A., 1989 Teaching Science in Middle and Secondary Schools,Beril Publishing Company, Toronto.

De Boer. (2000) Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. Journal of Research in Science Teaching, 37, 582-601.

Demirel, Ö. 1999 Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Doğruöz, P 199). Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Dökme, İ 2004 Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi, XIII. Ulusal eğitim Bilimleri kurultayı, 6-9 Temmuz, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Dökme, İ 2005. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi, İlköğretim-Online: <http://ilkogretim-online.org.tr>, , 4(1), 7-17.

Driver, R. Ve Oldham, V. (1986). A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. Studies in Science Education, 13:105-122.

Ercan, E. B. 1996. 4. ve 5. Sınıfta Bilimsel İşlem Becerilerinin Geliştirilmesine Dair Öğretmen Algıları. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Erdem, A., Uzal, G.ve Ersoy, Y. 2006. Fen Bilgisi/Fizik Öğretmenlerinin Eğitim Sorunları. Araştırma Raporu. TFV Yayını. Tekirdağ, 1-49.

Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H. ve Yakal, O. 2000. Deney Ağırlıklı Fen ve Teknoloji Öğretimi. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül 2000, Bildiriler Kitabı, 345-348, Hacettepe Ün., Ankara.

Ertürk, S. 1991. Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Meteksan Yayınları.

Gennaro, E. ve Lawrenz, F. (1992). The Effectiveness of Take-Home Science Kits At The Elementary Level. Journal of Research In Science Teaching: 29 (9): 985-994.

Gezer, K. ve Köse, S. (1999). Fen Bilgisi Öğretim ve Eğitiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri. PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 160–164.

Glaserfeld. E.V., 1989. Constructivism in Education, Oxford: Pergamon Press.

Gürdal, A.(1988). Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.

Gürdal, A., Bayram, H. ve Şahin F.1998. Cumhuriyet'in 75. Yılında Fen Eğitimi. Milli Eğitim Dergisi. (139), 13-15.

Gürses, A., Yalçın, M.; Doğan, Ç. 2003. Fen Sınıflarında Öğretmenin Yeri. Millî Eğitim Dergisi. Sayı: (157),Cilt 2. (1-3).

Hançer,A. H., Yıldırım, H. İ.ve Şensoy, Ö. 2003.İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.(13), 80-88.

Hançer, H. (2006). Fen ve teknoloji öğretimi, lisans yayıncılık, Bölüm II: İstanbul,2006.

Hand, B., Treagust, D.F. ve Vance, K. 1997. Science Education. (81); 561-575.<http://ttkb.meb.gov.tr>. 2006. Öğretmen Portalı Web sayfası.

Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. 2004. Basit Araçlarla Yaparak Öğrenme Yöntemine Göre Geliştirilen Elektrik Devreleri İle İlgili Etkinlikler. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, 17 Ocak 2004, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.

Hodson, D. 1990. A Critical Look at Practical Work in School Science. School Science Review, 71, 33-40.

Hofstein, A., & Lunetta, N.V. (1982). The Role Of The Laboratory In Science Teaching:Neglected Aspects Of Research. Review Of Educational Research, 52 (2), 210-217.

[http://www.akvaryum.com/Forum/ev\\_yapimi\\_ph\\_indikatoru\\_k500143.asp](http://www.akvaryum.com/Forum/ev_yapimi_ph_indikatoru_k500143.asp)

<http://www.anlambilim.net/yuzey-gerilimi-nedir-121177.htm>

[Http:// www. fen okulu.com](http://www.fenokulu.com)

<http://www.fenokulu.net/kavramresim7/karisim.gif>

<http://www.karmabilgi.net/bilesik-nedir/>

<http://www.kulturokullari.net/>

[http://www.psikoloji.gen.tr/ogrenme/index\\_dosyalar/egitim.htm](http://www.psikoloji.gen.tr/ogrenme/index_dosyalar/egitim.htm)

<http://katalog.vitaminilkogretim.com.tr>

[http://katalog.vitaminlise.com.tr/detay/cozunurlugu-etkileyen-faktorler?i=F8010301\\_02A](http://katalog.vitaminlise.com.tr/detay/cozunurlugu-etkileyen-faktorler?i=F8010301_02A)

<http://www.webhatti.com/fizik/652709-damla.html>

International Study Center 2000b TIMSS 1999 (TIMSS-R) Released science items. <http://isc.bc.edu/timss1999i/study.html> Ağustos, 2002.

Kaptan, F. 1998. Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

Kırıkkaya, E. B. ve Tanrıverdi, B., 2006, The Level of Importance and the Degree of Achievement of Learning Outcomes Related to Skill, Understanding, Attitude and Values in the Science and Technology Education Program , Euraisa Journal of Educational Research, 25

Laçın, C. 2003. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-Lab) Yönteminin Kullanılması. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Lagowski, J.J. 1989. Reformating The Laboratory. Journal Of Chemical Education. 66. 1. 12-14.

Lazarowitz, Reuven and Tamir, Pinchas 1994. Research on Using Laboratory Instruction in Science (Edit.: Gabel, Dorothy L.). New York: Macmillan Library Reference.

Levinson, Ralph 1994. Teaching Science. London: The Open University.  
Lind,K.(1998)Science Process Skills:Preparing for the future.Monroo 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.

Lubbers, C.A and Gorcyca, D. A. (1997). Using Active Learning in Public Relations Instructions: Demographic Predictors of Faculty Use. Public Relations Review, 23 (1), 67-80

Lucas, A.M. 1971. Creativity, Discovery And Inquiry In Science Education. The Australian Journal Of Education. (15) 185-196.

Lunetta, V. N. 1998. The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts For Contemporary Teaching. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.). International Handbook Of Science Education.

Mackin , J ve Williams, F 1995. Science İn Any Classroom. The Science Teacher, 62 (9): 44-46.

Martin,R.E. 1994. Teaching Science for All Children, Boston.

- Martin, D. J.1997. Elementary Science Methods. NewYork: Delmar Publishers.
- MEB Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı, (2009). Pasifik Yayınları, 408, Ankara.
- MEB İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı: Ankara. 2005.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 2005. Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Moussiaux, S. J. ve Norman, J. T., 2003. Constructivist teaching practices: perceptions of teachers and students www. ed.psu.edu. Erişim tarihi: 14.12.
- Meriç, G. 2006. Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:3) Arı Matbaacılık.
- Oğuzkan, F. 1984. Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları. (Edit: Ö. Peker) Fen Öğretimi (77-82) Ankara: Şafak Matbaası.
- Ost, D.H. and Yager, R. E.(1993). Biology, STS and The Next Steps in Program Desing and Curriculum Development. The American Biology Teacher, 55 (5), 282-287.
- Özçınar, Z. 1995. İlköğretim Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Özinönü, K. 1976. Innovatioans And Changes In Secondary School Science Curricula. Ankara: Kalite Matbaası.
- Pinkerton, K.D.1994. Using Brain-Based Learning Techniques in High School. Science Teaching and Change, vol(2).
- Roth, W. vd. 1997. Why May Students Fail To Learn From Demonstrations? A Social Practice Perspective On Learning In Physics. Journal of Research In Science Teaching, 34 (5): 509-533.
- Selçuk, Z. 2000. Gelişim ve Öğrenme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Senemoğlu, N. 2003. Gelişim öğrenme ve öğretim. Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Solomon, J. 1993. Teaching Science, Tecnology and Society. Philadelphia: Open University Press.
- Soylu, H. 2004. Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif yoluyla öğrenme. Nobel Yayın Dağıtım.
- Sönmez, V. 2002. Eğitim Felsefesi, (Genişletilmiş 6.Baskı), Ankara:Anı Yayıncılık,
- Tamir, P. 1991. Practical Work In School Science: An Analysis of Current Practice. In B. E. Woolnough (Eds.). Practical Science: The Role And Reality of Practical Work In School Science (13-20). Milton Keynes: Open University Press.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. 2003, Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi, (13), 89-101.
- Tekışık, H.H.2002. Öğrenme-Öğretme Stratejileri. Çağdaş Eğitim Dergisi, (289),
- Temiz, B. K. 2001 Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temiz, B., K. ve Kanlı, U. 2005. Üniversite I. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Laboratuvar Araçlarını Tanıma Bilgileri. Milli Eğitim Dergisi, Sayı 168, 188-200.
- Ünsal,Y ve Güneş, B. 2003. İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Kitabının Fizik Konuları Yönünden İncelenmesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (3), 115-130.
- Yalçın, F. A. 2001, Elementary Education Online, 10(1), 378-388, 2011. İlköğretim Online, 10(1), 378-388, 2011. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Yaşar, ř. 1999. Fen Bilgisi Dersinde Kullanılan Yöntem, Strateji ve Teknikler (Ünite 5). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yerlikaya, Z. 2006 Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:4). Edt: Taşkın Ö. ve Koray Ö.,Lisans Yayıncılık, İstanbul.
- Yıldız, E. ve Tatar, N. 2010. Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi. XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi.
- Yılmaz, A. ve Morgil, F. 1999. Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Laboratuvar Uygulamalarında Kullandıkları Laboratuvarın şimdiki Durumu ve Güvenli Çalışmaya İlişkin Öğrenci Görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 15. (104-109).
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi 1997. Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara.



**EKLER:**

EK-1. Fen ve Teknoloji Dersi Ev laboratuvarı Öğretmen Etkinlik Kılavuzu

EK-2. Fen ve Teknoloji Dersi Ev Laboratuvarı Öğrenci Etkinlik Kılavuzu

EK-3. Öğretmen (M) Etkinlik Sonuç Raporları

EK-4. Öğrenci (T) Etkinlik Sonuç Raporları

EK-5. Veli Mektubu

## **EK-1. Fen ve Teknoloji Dersi Ev laboratuvarı Öğretmen Etkinlik Kılavuzu**

### **İlköğretim 6.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler**

#### **Etkinlik 6.1 (M)**

##### **1) Etkinlik Adı**

Sıvı haldeki maddelerde, oda sıcaklığında buharlaşma ve kütle kaybı.

##### **2) Açıklamalar**

Sıvı bir maddenin çevreden ısı olarak gaz haline geçmesi olayına buharlaşma denir. Buharlaşma sonucu sıvı haldeki veya sıvı emdirilmiş bir maddeden, sıvı taneciklerinden bir kısmı ortamdaki uzaklaşır ve geriye kalan maddede kütle kaybı gerçekleşir. Buharlaşma her sıcaklıkta olabilir. Sıcaklığın artması buharlaşmayı hızlandırır. Açık hava basıncının azalması da buharlaşmayı artırır. Sıvının açık yüzey alanı arttıkça buharlaşma daha fazla olur. Rüzgârlı havada buharlaşma fazla olduğundan çamaşırlar daha çabuk kurur.

##### **3) Etkinliğin Amacı**

Belli bir sıcaklıkta, sıvı haldeki bir maddenin başka bir maddeye göre daha hızlı kütle kaybına uğrayabileceğini, maddelerin kütesinin yok olmayacağını ve çevreden ısı almak suretiyle hal değiştirerek buharlaşma ile başka bir ortama yayıldığını kavrayabilmek.

##### **4) Kazanımlar**

**Kazanım 1:** Sıvı maddelerin belirli sıcaklıklarda kütle kaybına uğrayacağını gözlemler (BSB-1.1 ve BSB-1.3)

**Kazanım 2:** Kütle kaybının buharlaşma sonucu olduğunu ve farklı maddelerin buharlaşma hızlarının farklı olabileceğine yönelik tahminlerde bulunur (BSB-1.4 ve BSB-1.5)

**Kazanım 3:** Maddelerin buharlaşması ve buharlaşma hızı ile ilgili hipotezler kurma ve test etme becerisi kazanır ( BSB-2.1). Buharlaşma hızlarına (uçuculuklarına) göre maddeleri karşılaştırır ve sınıflandırır ( BSB-1.2 ve BSB-1.6).

**Kazanım 4:** Farklı Maddeler ile çalışarak bu maddelerin buharlaşma hızlarının karşılaştırılmasına yönelik deney tasarlama ve yapma becerisi kazanır (BSB-2.2 ; BSB-2.5). Buharlaşan maddelerde maddenin yapısının değişmediğini, sadece fiziksel değişime uğradığını, farklı maddelerin farklı buharlaşma hızlarına sahip olabileceklerine yönelik deneysel verileri kaydetme ve yorumlama becerisini kazanır (BSB-2.3).

### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

Sıvı maddelerin özellikle su ve kolonyanın uçuculuğunu karşılaştıran ve/veya buharlaşan sıvıların yapısının değişip-değişmeyeceğine yönelik varsayımlarınızı aşağıda verilen örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

#### **Örnek hipotezler:**

- 1- Açık havada, ağzı açık bırakılan bir kaptaki bulunan veya bir bez parçasına dökülen su veya kolonya miktarı zamanla azalır
- 2- Aynı sıcaklıkta açık havada bırakılan farklı sıvılar (ağzı açık bir kaptaki bulunan veya sıvı emdirilmiş kağıt havludaki sıvılar) farklı buharlaşma hızlarında kütle kaybına uğrayarak gaz haline geçer.
- 3- Kolonya suya göre daha hızlı kütle kaybına uğrayarak daha hızlı buharlaşır.

### **6) Kullanılacak Malzemeler**

Su, kolonya, Kağıt mendil, tükenmez kalem, 20 veya 30 cm'lik cetvel, makas, 1 su bardağı veya 1 plastik bardak, 2 çay bardağı.

### **7) Deneyin Yapılışı (BSB- 2.5)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

-Bir büyük su bardağı ters çevrilir.

-Cetvel bardak üzerine yerleştirilir ve cetvelin dengede kalması sağlanır.

-Yaklaşık olarak 4 cm eninde ve 20 cm uzunluğundaki iki kağıt mendilden birine, tükenmez kalem ile “K” diğerine “S” işareti yazılır .

-Üzerinde “K” işareti bulunan kağıt mendil; içinde kolonya bulunan su bardağına, üzerinde “S” işareti bulunan mendil ise; içinde su bulunan bardağa daldırılır.

-Bardaktan çıkarılarak fazla sıvının akması için kısa bir süre bekletilir ve cetvelin uçlarına asılır.

-Cetvelin denge hareketi gözlemlenir (BSB-1.1, BSB-1.3).

-Zaman içerisinde dengenin bozulup bozulmayacağını, bozulacaksa hangi tarafa doğru ne şekilde bozulacağını tahmin ediniz ve tahminlerinizi not edip çevrenizdeki insanlarla paylaşınız (BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6).

-Bu aşamada imkanınız varsa kurulan deney düzeneğinin fotoğraflarını; başlangıç anı, dengenin bozulmaya başladığı an ve dengenin belirgin bir şekilde bozulduğunu gösteren aşamalar için çekiniz.

-Sonuçlarınızı kaydediniz (BSB-2.3)

## **8) Sonuçlar**

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)

## **9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız.

## **10) Değerlendirme Soruları**

i- Sıvı haldeki her madde kütle kaybına uğrar diyebilir miyiz?

ii- Sıvı haldeki maddelerdeki kütle kaybının nedenini açıklayınız.

iii- Evde çamaşırları kurutma amcayla bir tarafa asar veya bir zemine serersiniz. Bu işlemler ile bu etkinlik arasında nasıl bir bağlantı vardır?

iv-“Bazı maddeler bazı maddelerden daha hızlı kütle kaybına uğrar veya daha hızlı buharlaşır” şeklinde bir hipotez kurabilir miyiz?

v-Su ve kolonya dışında kolayca buharlaşan maddelere örnek veriniz.

vi-Buharlaşma ile ortamdan uzaklaşan maddeler nereye kaybolmuştur ve bunları geri kazanmak veya geri getirmek mümkün müdür? Eğer buharlaşan madde geri kazanılırsa, geri kazılan bu madde fiziksel değişime uğramıştır diyebilir miyiz?

vii-“Göllerden, denizlerden, vücudumuzda terleme ile veya etrafımızdaki nemli maddelerden buharlaşan su, bulutları oluşturur ve bulutların soğuması ile buharlaşan bu su yağmur şeklinde tekrar yeryüzüne iner ve geri kazanılır” diyebilir miyiz? Böyle bir hipotez kurarsak hipotezimizi nasıl test edebiliriz?

viii-Yaptığımız etkinlikten elde edilen sonuçlara göre “Sıvı haldeki bir maddenin (örneğin suyun veya kolonyanın) buharlaşması için sıvının kaynaması gerekmez ve her sıcaklıkta buharlaşma gerçekleşir” sonucuna ulaşılabilir mi? Etkinliğin başında, kolayca test edilebilir böyle bir hipotez kurulabilir miydi?

## **11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## Etkinlik 6.2 (M)

### 1) Etkinlik Adı

Maddelerde Fiziksel ve Kimyasal Değişim

### 2) Açıklamalar

Basınç, sıcaklık gibi çeşitli etkiler sonucu veya ortam şartlarına bağlı olarak maddelerde bazı değişimler gözlemlenir. Bu tür değişimlerde, o maddenin esas yapısı değişmiyorsa bu tür olaylara “fiziksel olay” denir. Fiziksel olay neticesinde maddenin fiziksel özelliklerinde ve şeklinde meydana gelen değişmelere “fiziksel değişme” denir. Bazı fiziksel değişimler şunlardır: Çözünme, kaynama, erime, buharlaşma, donma.

Maddenin, görünümünü ve şeklini değiştirdiği gibi içyapısını da değiştirerek farklı ürünlere dönüştüğü olaylara “kimyasal olay” denir. Kimyasal olay neticesinde maddede gözlenen değişmelere “kimyasal değişme” denir. Bazı kimyasal değişimler şunlardır: Yanma, çürüme, paslanma, pişme, mayalanma, ekşime, kalıcı renk değişimi, koku değişimi.

### 3) Etkinliğin Amacı

Ortam şartlarına bağlı olarak maddelerin fiziksel ve kimyasal değişimlerini, günlük hayatta sık karşılaştığımız bazı maddeler üzerinde incelemek.

### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara olayları gözlemler ve bu değişimlere örnekler verir. (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.4, BSB 1.5, BSB-1.6).

**Kazanım 2:** Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.4, BSB 1.5, BSB-1.6).

**Kazanım 3:** Ortam şartlarına ve bir takım değişkenlere bağlı olarak, tasarlanan bir deney ile; bazı maddelerin kimlik değiştirip değiştirmeyeceğine yönelik hipotez(ler)

kurar, değişimin sadece maddenin fiziksel özelliklerinde meydana geldiğini kavrar, vurgular ve yorumlar. (BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5)

**Kazanım 4:** Ortam şartlarına ve bir takım değişkenlere bağlı olarak, tasarlanan bir deney ile; bazı maddelerin kimlik değiştirip değiştirmeyeceğine yönelik hipotez(ler) kurar, değişimin sadece maddenin kimyasal özelliklerinde meydana geldiğini ve değişimin kalıcı olduğunu kavrar, vurgular ve yorumlar. (BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5)

### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

Fiziksel ve kimyasal değişimleri, maddenin kimliğini koruması ve değiştirmesi temeline dayandırmak esas alınmıştır. Maddelerde meydana gelen değişimlerin geri döndürölüp-döndürülemeyeceğine yönelik varsayımlarınızı aşıağıda verilen örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

#### **Örnek hipotezler:**

1- Maddeler; ısıtma, yakma, çözünme, ufalama, karıştırma, çözme gibi çeşitli işlemlerden geçirilirse çeşitli değişimlere uğrarlar.

2- Suda çözünerek fiziksel değişime uğrayan bazı maddeler (örneğin yemek tuzu), suyun buharlaştırma ile ortamdaki uzaklaştırılması sonucu ilk özelliğini kaybetmeden tekrar elde edilir.

3- Isıtma sonucu veya ışık altında renk veya tat değişikliğine uğrayan veya gaz çıkışı sonucu miktarında azalma olan maddelerin yapıları değişir bu maddeler başka maddelere dönüşür.

4- İçine bir madde katılarak tat değişikliğine uğrayan veya gaz çıkışı sonucu miktarında azalma olan maddelerin yapıları değişir bu maddeler başka maddelere dönüşür.

5- Ufalanma, çözünme ve buharlaşma gözlemlenen değişimler kalıcı olmayan değişimlerdir.

## 6) Kullanılacak Malzemeler

Kağıt, kibrit, mum, metal çay kaşığı, çorba kaşığı, cezve, süt, sirke, yemek sodası, 2-3 adet küçük cam kase, patates veya elma dilimleri, birkaç tane küp şeker, ceviz veya fındık içi, tuz, cezve, 2 tane havan, bıçak, su, ocak

## 7) Deneyin Yapılışı (BSB-2.5)

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Aşağıdaki tabloda verilen maddelere uygulanacak işlemlerden önce, maddelerde gözlenebilecek değişiklikler ile ilgili yapılan tahminler etkinlik sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili yere kaydedilir (BSB-1.4).

Uygulanan işlemlerin sonunda yapılan gözlemler ile ilgili sonuçlar; renk değişimi, gaz çıkışı, şekil değişimi, buharlaşma, donma, erime ve benzeri değişiklikleri, sonuç raporundaki tabloda ilgili yere kaydedilir (BSB-1.1; BSB-2.3).

**Çizelge E1.1.** Etkinlik 6.2 (M)'de kullanılacak maddeler, maddelerin hali ve uygulanacak işlem.

Maddenin Adı	Maddenin Hali	Uygulanacak İşlem
1- Kağıt	Katı	Tamamını veya bir kısmını lavaboda yakılır.
2- Kibrit çöpü	Katı	Yarisına kadar yakılır.
3- Mum	Katı	Kısa bir süre yakılır.
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Bir çay kaşığı sirke eklenir.
5- 1 Çay kaşığı yemek sodası	Katı	Birkaç damla sirke damlatılır.
6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Akşamdan sabah kadar bekletilir.
7- 1 adet küp şeker	Katı	Çorba kaşığında önce ezelim sonra yanan mumum üzerine tutup ısıtılır.
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Havanda ezilir.
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Önce yarım çay bardağı suda çözmesi sağlanır, sonra cezveye aktarılan çözeltinin suyu ocakta ısıtılarak tamamen buharlaştırılır.



## 8) Sonuçlar

(Sonuçları, sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili boşluklara yazınız. Varsa, deneyiniz ile ilgili çektiğiniz resimleri raporunuzda gösteriniz).

## 9) Kazanımlar ve Hipotez(Ler) ile İlgili Tartışma Ve Yorumlar

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız.

## 10) Değerlendirme Soruları

- i- Yapılan etkinlikte hangi maddelerin görünümünde değişim gözlemlendi?
- ii- Etkinlikte kullanılan maddelerdeki değişimleri “fiziksel değişime sebep olan işlemler” ve “kimyasal değişime sebep olan işlemler” şeklinde sınıflandırınız.
- iii- Etkinlikte gözlemlenen değişimlerim belirtileri (ip uçları ) nelerdir?
- iv- Maddelerin sadece görünümünde meydana gelen değişimlere .....değişim denir.
- v- Maddelerin kimliğinde meydana gelen değişimler kalıcıdır, bu değişimlere .....değişim denir.

## 11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Isıtma, yakma, buharlaştırma ve benzeri uygulamalarda, öğrencileri ebeveynlerinden yardım isteme konusunda uyarınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## Etkinlik 6.3 (M)

### 1) Etkinlik Adı

Sıvılarda Tanecikler Arası etkileşim

a) Yüzeyi bozalım.

b) Sabunla itilen tekne.

### 2) Açıklamalar

Su yüzeyine parmaklarınızla dokunursanız, yüzeydeki su taneciklerinin (moleküllerinin) çekimi zayıflar. Sabun, yağlardan temin edilen asit ve alkalilerle yapılan bir tür tuzdur. Sabun bir taraftan yağı severken diğer taraftan da suyu sever. Sabun moleküllerinin bir ucu yağı diğeri de alkali suyu çeker. Yağ, suyla karıştırıldığında yüzeydeki su moleküllerinin birbirini çekme kuvveti (buna yüzey gerilimi de diyebiliriz) azalır. Su yüzeyine parmağımızla ve sabunla değdiğimizde olan işte budur. Aynı şekilde, talk pudrası serpilmiş bir kaptaki, kabın kenarlarındaki moleküller birbirlerini hala kuvvetle çekmeye devam ettikleri için talk pudrası kabın kenarına doğru sürüklenir.

### 3) Etkinliğin Amacı

3- a) Sabunun su moleküllerinin çekim kuvvetini bozması (yüzey geriliminin düşmesi) sağlanarak talk pudrası moleküllerinin hareketini gözlemlemek.

3- b) Su moleküllerinin yüzey gerilimini azaltarak, kibritten yapılan sabunlu teknenin hareket etmesini sağlamak.

### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** Maddeleri oluşturan molekülleri/atomları bir arada tutan moleküller arası etkileşimlerin olduğunu gözlemler ve bu tür etkileşimler hakkında tahminlerde bulunur (BSB-1.1, BSB-1.4.)

**Kazanım 2:** Birbirine karışmayan maddeleri (su-pudra) oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetlerinin parmakla dokunarak veya ortama sabun eklenerek düşürülmesi sonucu, ortaya çıkan tanecik hareketlerini gözlemler, bazı tahminlerde bulunur, bu konudaki görüşlerini arkadaşlarına ifade eder, hipotez kurar, deney tasarlar, uygular, sonuçları yorumlar (BSB-1.1, BSB-2.2, BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.3, BSB-2.5)

**Kazanım 3:** Suyun yüzey gerilimi bozularak ucuna sabun takılmış kibritten yapılmış teknenin sabunsuz kibrit çöpüne göre daha hızlı hareket ettiğini gözlemler, bazı tahminlerde bulunur, bu konudaki görüşlerini arkadaşlarına ifade eder, hipotez kurar, deney tasarlar, uygular, sonuçları yorumlar (BSB-1.1, BSB-2.2, BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.3, BSB-2.5)

#### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

Derinizde ve sabunda yağ vardır. Yağ suyla karıştığında su moleküllerinin birbirini çekme kuvveti azalır. Su yüzeyine parmağınızla veya sabunla değdiğinizde aynı zamanda su yüzeyinde bulunan toz veya pudra gibi taneciklerin hareketi ile ilgili ortaya çıkacak durum ile ilgili varsayımlarınızı aşağıda verilen örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

#### **Örnek Hipotezler:**

1-Sabun veya yağ, su moleküllerinin arasındaki çekim kuvvetini azaltarak, talk pudrası moleküllerinin su yüzeyinde kolayca dağılmasını sağlar.

2- Bir ucu sabundan yapılmış tekne su üzerinde ileri doğru hareket eder.

#### **6) Kullanılacak Malzemeler**

Su, küçük bir kap (çay tabağı), talk pudrası, sabun, kibrit çöpü, küçük bir bıçak, leğen, çay kaşığı.

#### **7) Deneyin Yapılışı (BSB-2.5)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

**a) Yüzeyi bozalm:**

İki küçük bir kabin içine (çay tabağı) biraz su konulur.

Her iki tabağa biraz pudra eklenir (BSB-2.2).

Birinci çay tabağına yarım çay kaşığı pudra eklenir.

Parmakla pudraya dokunulursa neler olur? Varsa bu konuda tahminler ve günlük hayatta gözlemlenen benzer olayları da düşünerek, neler olabileceğine ilişkin tahminler çevredeki insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6).

Parmakla yüzeye hafifçe dokunulur ve parmak orada bir süre tutulur. Talk pudrasına ne olduğu gözlemlenir (BSB-1.1) ve sonuçlar kaydedilir (BSB-2.3).

İkinci çay tabağının üzerine yarım çay kaşığı pudra dökülür ve yüzeye bir sabun kalıbı dokundurulur. Neler olabileceğine ilişkin tahminlerde bulunulur ve bu tahminler çevredeki insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB-1.6).

Talk pudrasına ne olduğu gözlemlenir (BSB-1.1) ve sonuçlar kaydedilir (BSB-2.3).

**b) Sabunla itilen tekne:**

Bir kibrit çöpünün ucunda bıçakla küçük bir yarık açılır. Kibrit çöpünden teknenin yarığına küçük bir parça sabun sıkıştırılır.

Tekne suya konulmadan önce, neler olabileceğine ilişkin tahminlerde bulunulur ve bu tahminler çevredeki insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB-1.6).

Tekne suya konulur. Kibrit çöpünden teknenin hareketi ve yönü gözlemlenir ve sonuçlar kaydedilir (BSB-2.3).

**8) Sonuçlar**

( Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz.)

## 9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız.

## 10) Değerlendirme Soruları

i- Bu deneyi ev ortamında yaparken herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız, hangi tür zorluklarla karşılaştınız (malzeme, uygulama, yer, güvenlik vs.)

ii- Talk pudrası ile dolu kabın içine sabun kalıbı dokundurduğunuzda ne gözlemlediniz?

iii- Talk pudrasının hareketini sağlayan etken nedir? Bu etkenin yüzeydeki moleküller üzerine olan etkisini açıklayınız.

iv- Kibrit çöpünden teknenin hareketini sağlayan etken nedir? bu etkenin yüzeydeki moleküller üzerine olan etkisini açıklayınız?

v- Kibrit çöpünün önündeki çekim kuvveti mi yoksa arkasındaki çekim kuvveti mi büyüktür? Nasıl anladınız?

## 11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Kesici aletlerle çalışırken ebeveynlerinden yardım istemeleri yönünde, öğrencileri uyarınız.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## İlköğretim 7.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler

### Etkinlik 7.1 (M)

#### 1) Etkinlik Adı

Kimyasal bağlar: Su molekülünü inceleyelim ve çeşitli molekül modelleri yapalım.

#### 2) Açıklamalar

Kimyasal bağ, en az iki veya daha fazla atom içeren tanecikleri oluşturan atomları bir arada tutan ve bu atomlar arasında meydana gelen çekim kuvvetidir. Molekül veya tanecik içi kuvvetler “güçlü kimyasal bağlar” olarak bilinir. Bunlar kovalent bağlar ve iyonik bağlardır. Dipol-dipol, dağılma (London) ve hidrojen bağları olarak bilinen moleküller arası veya tanecikler arası kuvvetler (etkileşimler) ise “zayıf kimyasal bağlardır”. Molekül içi kuvvetlerin etkisiz hale getirilmesi (bağ kırılması) sonucu (örneğin, çok yüksek sıcaklıklarda) madde kimyasal bozunmaya uğrarken, moleküller arası kuvvetlerin etkisiz hale getirilmesi sonucu (örneğin, bir miktar sıcaklık artışında) madde fiziksel değişime (hal değişimine) uğrar.

Atomlar arasında elektron alışverişi gerçekleştiğinde negatif yüklü (elektron alan) ve pozitif yüklü (elektron veren) iyonlar oluşan elektrostatik kuvvet sonucu birbirini çeker ve bu iyonlar arasında kimyasal bağ oluşur. Metal-ametal atomları arasında elektron alışverişi ile meydana gelen bu tür kimyasal bağa iyonik bağ denir. Ayrıca, atomlar son katmanlarındaki elektronları ortaklaşa kullanarak da aralarında kimyasal bağ oluşturabilirler. Ametal atomlarının kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanmaları ile oluşan bu tür kimyasal bağa da kovalent bağ denir. Farklı cins ametal atomları arasında oluşan bağ polar (kutuplu) kovalent bağdır. Örneğin; Karbonmonoksit (CO) ve H<sub>2</sub>O moleküllerini oluşturan bağlar. Genel olarak, aynı cins ametal atomları arasında meydana gelen bağa apolar (kutupsuz) kovalent bağ denir. Hidrojen (H<sub>2</sub>) ve Oksijen (O<sub>2</sub>) molekülünde olduğu gibi.

#### Su Molekülünün Yapısı

Su, kimyasal olarak pek çok olağanüstü özelliğe sahiptir. Her bir su molekülü, 2 hidrojen ve 1 oksijen atomunun birleşmesiyle oluşmaktadır. Biri yakıcı, diğeri de

yanıcı olan iki gazın, birleşerek suyu oluşturması oldukça ilginçtir. Hidrojen atomunun çekirdeğinin etrafında, yalnız bir elektron vardır. Hâlbuki bu tabakada, normal olarak iki elektron olması gerekir. Eğer hidrojen atomu, bir elektron daha alacak olursa; bu tabaka, elektron bakımından dolacak ve hidrojen daha kararlı bir yapı kazanacaktır. Oksijen atomunun ise, ilk yörüngesinde 2 ( $1s^2$ ), ikinci yörüngesinde 6 ( $2s^22p^4$ ) elektron olmak üzere, toplam 8 elektron bulunur. Ancak oksijenin, daha kararlı bir hale gelmesi için, son yörüngesini, 8'e ( $2s^22p^6$ ) tamamlaması gerekmektedir. Oksijen atomu, dış yörüngesindeki boş olan iki elektronun yerini, iki ayrı hidrojen atomunun elektronlarıyla ortaklaşa kullanmasıyla doldurur.

Kovalent bağlarda, bağlayıcı kuvvet, ortak kullanılan elektronların, her iki atomun çekirdeği tarafından çekilme kuvvetleridir. Bir bağda, negatif yüklü elektron veya elektronlar, bir atomdan diğerine daha yakın bulunacak olursa, bu bağa polar kovalent bağ adı verilmektedir.

Su molekülünde kovalent bağlar, iki hidrojen atomunu, oksijen atomuna,  $0.96 \times 10^{-10}$  m (0,96 Angström) uzaklıkta bağlar ve  $104,5^\circ$  lik bir açı ile ayrılırlar. Su molekülü, V şeklindedir (kırık doğru). Atomların yapısındaki elektronlar eksi yüklüdür ve benzer yüklü tanecikler birbirini iter. Bu nedenle, moleküller bileşiklerde (su molekülünde gözlemlendiği gibi); kovalent bağlara katılan elektronların kendi aralarında, bağa katılmayan elektronların da hem kendi aralarında ve hem de bağa katılan elektronlarla sebep oldukları itme kuvvetleri nedeniyle çeşitli geometrik yapılar ortaya çıkar. Moleküllerin kendilerine özgü bu geometrik şekilleri moleküller arası çekim kuvvetlerinin ve dolayısıyla o maddenin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde önemli rol oynar.

### **3) Etkinliğin Amacı**

Atomları bir arada tutan kuvvetlerden ikisi olan; kovalent ve iyonik bağ içeren bazı temel moleküllerin ve iyonik bileşiklerin yapı modellerini oyun hamuru ile yaparak molekül veya yapı modellerini daha anlaşılır hale getirmek.

#### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** İyonlar arasındaki itme çekme kuvvetlerini tahmin eder, iyonlar arasındaki çekme kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır, iyonik bağlar arasındaki itme kuvvetleri ve bazı iyonik yapılar hakkında gözlem ve tahminlerde bulunur, görüşlerini ifade eder, hipotezler kurar, yapı modelini tasarlar, inşa eder, deney yapar, yaparak tanımlar ve sonuçları yorumlar (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.4, BSB-2.5, BSB-2.6).

**Kazanım 2:** Elektron ortaklaşması (paylaşımı) yolu ile oluşan bağı “kovalent bağ” olarak adlandırır, kovalent bağlı bazı moleküler bileşiklerin yapılarının oluşumunda; bağ kuvveti, bağ itmeleri ve bağ açıları ile ilgili bazı tahminlerde bulunur, görüşlerini ifade eder, hipotezler kurar, molekül modelini tasarlar, inşa eder, deney yapar, yaparak tanımlar, sonuçları yorumlar ve bileşikleri iyonik ve kovalent bağlı şekilde sınıflandırır (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.4, BSB-2.5, BSB-2.6).

#### 5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)

(Yapacağınız etkinlik vasıtasıyla tanecikleri bir arada tutan kuvvetler ile ilgili varsayımlarınızı aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız).

1- Maddeleri oluşturan tanecikleri (atomları) bir arada tutan kuvvetler vardır. Bu kuvvetler atomların yapısında bulunan elektronların ortaklaşa kullanılmasına veya alış verişine dayalı olarak oluşan kuvvetlerdir.

2- Su molekülünü oluşturan oksijen atomuyla hidrojen atomları arasında atomları bir arada tutan çeşitli kuvvetler vardır. Bu kuvvetler elektron paylaşımına dayalı oluşan kuvvetlerdir.

3- Hidrojen ve oksijen atomlarının elektron dizilişlerindeki kararsızlık (eksiklik) nedeniyle hidrojen ve su molekülleri uygun şartlarda bir araya gelip daha kararlı bir bileşik olan suyu oluştururlar.



## **6) Kullanılacak Malzemeler**

Çeşitli renklerde oyun hamurları, çeşitli ebatlarda ve renklerde düğmeler, kürdan veya kibrit çöpleri.

## **7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.4, BSB-2.5, BSB-2.6)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Etkinliğin başında suyu, karbondioksiti ve tuzu oluşturan atomlar ve bu maddelerin geometrik şekilleri ile ilgili derste öğrenilen bilgiler ışığında veya gelişigüzel çeşitli tahminlerde bulunulur. Bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır ve not tutulur (BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6)

Çeşitli renk ve büyüklükteki oyun hamurları veya düğmelerle su, karbondioksit molekülleri ve yemek tuzu yapıları arasındaki kimyasal bağları gösteren molekül veya yapı modelleri yapılır. Benzer atomlar için yapılan topların büyüklüklerinin ve renklerinin aynı olmasına dikkat edilir (BSB-1.3, BSB-2.2). Her atom başka bir atoma bir kibrit çöpü veya kürdan parçası ile bağlanır. Benzer atomlar için kullanılan kürdan veya kibrit çöplerinin uzunluklarının (bağ uzunluklarının) aynı olmasına dikkat edilir. Atomlar arasındaki bağ açıları gözlemlenir (BSB-1.1). Su molekülü için, bağı girmeyen paylaşılmamış dört elektron hamurdan yapılmış çok küçük toplar şeklinde merkez atomun (oksijenin) üstünde gösterilir.

## **8) Sonuçlar**

(Sonuçlar, öncelikler yapılan gözlemler, not edilen bilgiler ışığında ve oluşturulan modellerin fotoğrafı alınarak kaydedilir, BSB-2.3)

## **9) Kazanımlar ve Hipotez(Ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlanır (BSB-2.3). Günlük hayatta kullanılan ve derslerde işlenen madde ile ilgili benzer konularda geçen

benzer bileşikler iyonik bağ yapan ve kovalent bağ yapan şeklinde sınıflandırılmaları sağlanır (BSB-1.2)

### **10) Değerlendirme Soruları**

i- Karbondioksit molekülünü oluşturan atomlar arasında hangi tür kimyasal bağ vardır? Karbon ve oksijen atomlarını bir arada tutan toplam kaç bağ vardır? Oluşan bağlar tekli bağ mı? Yoksa İkili bağlar mı? Bu kimyasal bağları oyun hamurları ile nasıl gösterilebilir?

ii- Su molekülünü oluşturan atomlar arasında hangi tür kimyasal bağ vardır? Toplamda kaç tane bağ oluşmuştur? Oksijen atomu üzerinde bağ yapmayan (bağa girmeyen veya paylaşılmamış) kaç tane elektron vardır?

iii- Molekülde bağ yapmayan (paylaşılmamış) ve bağ yapan (paylaşılmış) elektronların aralarında ne tür bir etkileşim vardır? Bu etkileşimlerin molekülün geometrik şekli üzerinde ne tür bir etkisi vardır?

iv- İyonik bileşiklerde tanecikleri bir arada tutan kuvvet ne tür bir kuvvettir? Bu kuvvet nasıl oluşur?

### **11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması, kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması ve ellerin iyice yıkanması noktasında uyarılarınızı yapınız.

-Gerektiğinde ebeveynlerinden yardım istemeleri doğrultusunda öğrencilere uyarılarınızı yapınız.

## Etkinlik 7.2 (M)

### 1) Etkinlik Adı

Karışımları tanıyalım ve örnek karışımlar hazırlayalım.

### 2) Açıklamalar

Maddeler; saf maddeler ve karışımlar olarak iki gruba ayrılır. Karışımlar birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde, fiziksel yollarla bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğudur. Bazı özellikleri şöyle sıralanabilir:

-Karışımında, karışımı meydana getiren maddelerin atomlarında veya atomların bağlanma şeklinde (kimyasal yapısında) bir değişiklik olmaz.

-Karışımlar saf değildirler.

-Farklı cins molekül veya atomlar içerirler.

-Kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerini taşırlar.

-Karışım oluşturan maddeler arasında bir oran yoktur.

-Her oranda bir araya gelebilirler.

-Erime ve kaynama noktaları ve yoğunlukları karıştırılan maddelerin oranlarına bağlı olarak değişir ve bu değerler saf maddelerin aksine sabit değildir.

**Karışımlar, homojen ve heterojen olmak üzere iki gruba ayrılır:**

**1- Heterojen Karışımlar:** Bir maddenin, başka bir madde içinde çözünmeden dağılması sonucunda oluşan karışımlara denir. Heterojen karışımın her yerindeki özelliği aynı değildir. Heterojen maddeye dışarıdan bakıldığında karışan maddeler ayrı ayrı hallerde görülür. Örnek: Beton, kükürt tozu-demir tozu, zeytinyağı-su, ayran, meyve suyu, süt vb.

**2- Homojen karışımlar veya Çözeltiler:** Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi veya aynı halde gözükten karışımlardır. Homojen karışımlara genel olarak “**çözeltiler**” de denir. Bir maddenin başka bir madde içerisinde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklere ayrılarak homojen bir karışım oluşturması olayına çözünme denilir. Bir başka ifade ile çözünme, çözücü ve çözünen maddelerin birbiri içinde iyonlarına veya moleküllerine ayrılmasıdır. Polar (kutuplu) maddeler polar maddelerde çözünürken apolar (kutupsuz) maddeler apolar maddelerde çözünür. Yani “**benzer benzeri çözer**” ilkesine göre; benzer kimyasal yapıda olan maddeler birbiri içinde çözünüp homojen karışımları oluştururken, benzer olmayan maddeler birbirine karışmayıp heterojen karışımları oluştururlar.

Çözeltide bulunan maddelerden miktarca fazla olan madde **çözücü**, miktarca daha az olan madde veya maddeler **çözünen** veya **çözünenler** olarak adlandırılır. Çözeltinin hali katı, sıvı veya gaz halde olabilir. Tuzlu su, şekerli su, sirke, çeşme suyu homojen sıvı haldeki karışıma, çevremizdeki havayı gaz haldeki karışıma ve 22 ayar altını da katı haldeki karışıma (alaşım) örnek verebiliriz

### **3) Etkinliğin Amacı**

Mutfağımızda bulunan meyvelerle ya da reçel, marmelat, içecek tozu gibi değişik malzemelerle kendi içeceğimizi hazırlarken karışımlar hakkında bilgi edinmek ve karışım türlerini deney yaparak öğrenmek.

### **4) Kazanımlar**

**Kazanım 1:** Karışımlar ile ilgili tahminlerde bulunur, birden çok element veya bileşik olduğunu fark eder, gözlemlerini ve tahminlerini arkadaş çevresi ile paylaşır (BSB-1.1, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6).

**Kazanım 2:** Karışımları sınıflandırır, karışımlar ile ilgili çeşitli varsayımlarda bulunarak hipotezler kurar ve test eder, heterojen karışım ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı anlamak için farklı maddeler ile deney yapar, sonuçları kaydeder, verileri yorumlar açıklar.(BSB-1, BSB-,2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5)

**Kazanım 3:** Homojen karışımlara (katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine) örnekler verir (BSB-1.2).

**Kazanım 4:** Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin kimyasal yapıları ve bu yapılarının benzerliği ve bu yapılar arasındaki etkileşimleri (çekim kuvvetlerini) hususunda iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.( BSB-1.2, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5)

### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

Yapacağınız etkinlik vasıtasıyla heterojen karışım ile homojen karışım ve bunlar arasındaki farklar hakkındaki varsayımlarınızı aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

#### **Örnek hipotezler:**

1-Bir çay kaşığı oralet ve benzeri bir meyveli içecek tozu bir çay bardağı sıcak su ile karıştırılırsa bu toz suda tamamen çözünür ve bir karışım oluşur.

2-Doğada saf halde bulunan madde sayısı çok azdır. Çevremizde bulunan maddelerin çoğu karışım halinde bulunur. Toprak da bir karışımdır ve heterojen bir karışım olarak sınıflandırılır. Dolayısıyla bir miktar toprağı alıp incelersek farklı özellikteki maddelerin bir arada katı halde, heterojen bir karışım oluşturduklarını gözlemleriz.

3-Bir miktar kum veya toprağı su ile karıştırırsak kum veya toprak tamamen çözünmez ve heterojen karışım oluşur.

4-Su birçok maddeyi çözer. Bir miktar su ile belirli bir miktarda alınacak olan şeker belirli bir Sıcaklıkta Karıştırılırsa Homojen Bir Karışım Oluşur.

### **6) Kullanılacak Malzemeler**

Mutfakta bulunan reçel, içecek tozu, çeşitli meyveler, portakal suyu, pekmez, toz şeker, yoğurt, su ve benzeri gıda maddeleri, yemek kaşığı, toprak ve çeşitli büyüklükte kaplar.

## 7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.5)

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Mutfakta bulunan gıda maddeleri gözden geçirilir (BSB-1.1). Varsa mutfakta bulunan meyvelerle, reçel veya marmelat, içecek tozu gibi değişik malzemelerle çeşitli içecekler hazırlanır (BSB-1.2, BSB-1.4, BSB-1.5). Oluşacak karışımları türü ve halleri ile ilgili tahminlerde bulunulur ve bu tahminler çevredeki diğer insanlarla paylaşılır ve not edilir (BSB-1.6). Gerekirse, incelenmek ve deney yapmak için bir miktar toprak veya kum da dışarıdan getirilir.

Reçel-su, içecek tozu-su, portakal suyu, pekmez-su, şeker-su, yoğurt-su, toprak, toprak-su ve benzeri karışımların görünümelerini, hallerini, karışımdaki durumları ile ilgili bilgiler kaydedilir ve bu sonuçların gösterildiği tablo, öğretmen etkinlik sonuç raporunda tablo halinde belirtilir (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-2.3).

## 8) Sonuçlar

( Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz.)

## 9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız.

## 10) Değerlendirme Soruları

i- Hazırladığımız karışımlar homojen karışım mı? Yoksa heterojen karışım mı? Sonuçları tabloda belittiyse "tablo x'de belirtilmiştir" şeklinde tabloya atıfta bulunun.

ii- Hazırladığımız karışımlar belirli bir kimyasal formülle ifade edilebilir mi? Neden? (İpucu: Madde sınıflandırılırken kaç gruba ayrılır? Hangi maddeler formüller ile ifade edilir?)

## **11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktasında öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

-Gerektiğinde ebeveynlerinden yardım istemeleri doğrultusunda öğrencilere uyarılarınızı yapınız.

## Etkinlik 7.3 (M)

### 1) Etkinlik Adı

Çözünme olayı ve çözünme ne zaman hızlanır?

### 2) Açıklamalar

Etkinlik 7.2'de de ifade edildiği gibi, bir maddenin başka bir madde içerisinde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklere ayrılarak homojen bir karışım oluşturması olayına çözünme denilir. Maddelerin cinsine göre çözelti içerisinde ayrılan bu küçük tanecikler; moleküller, iyonlar ve çok nadiren de olsa atomlar şeklinde olabilir.

Bir katı madde, bir sıvı madde içerisine atılmış ve bir miktarı çözülmüş ise, katıya **çözünen** ve sıvı maddeye de **çözücü** denir. Her çözünme olayında az veya çok enerji alış verışı olur.

Moleküler yapıli bileşiklerde moleküller arası etkileşim (çekim) kuvvetleri vardır. Çözünme olayı sırasında bu kuvvetlerin kırılması gerekir. Gerek çözücü ve gerekse çözünen maddedeki bu kuvvetlerin kırılabilmesi için bir miktar enerji harcanır. Kırılan bağlar sonucu serbest kalan tanecikler, farklı türler ile yeniden etkileşime girerler. Bu durumda yeni bir etkileşim gerçekleşebilir.

İyonik yapıli maddelerin çoğunluğu katıdır. Bu maddelerin bir başka çözücü içerisinde çözünebilmesi için bu katı örgünün kırılması gerekir. Örneğin, yemek tuzunun su içerisindeki çözünmesi olayını göz önüne aldığımızda; NaCl taneciklerinin oluşturduğu kristal yapının  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonlarının ayrılması ile kırılması söz konusudur. Bu şekilde bir miktar enerji alarak kırılan bu örgü ile serbest kalan iyonlar içinde bulunduğu su molekülleri ile elektrostatik etkileşim ile hidratlaşarak sarılırlar ve yeniden zıt yüklü taneciklerin birleşmesine izin vermez. Bu Durumda Yemek Tuzu Su İçerisinde Çözülmüş Olur. Hidratlaşma Sırasında Bir Miktar enerji dışarı verilir.

Çözünme hızını etkileyen faktörler nelerdir? Çözünme hızını arttırmak günlük yaşantımızda ne gibi kolaylıklar sağlayabilir?



Çözücünün sıcaklığında ve çözünenin tane boyutunda olan değişimler çözünme hızını etkiler mi?

Eşit kütleli kesme şeker veya toz şekerin, eşit hacimli soğuk suda ve sıcak suda çözünme zamanlarını ölçerek bu soruya cevap bulabilirsiniz.

Katı bir madde sıvı bir maddede çözüldüğünde çözünmeyi hızlandıran faktörler; birçok katı madde için çözücünün sıcaklığını artırmak ve çözünenin tanecik boyutunu küçültmektir. Nadiren de olsa, az sayıda katı maddenin su içerisindeki çözünürlüğü sıcaklık artışı ile ters orantılıdır (sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır. Örnek: Demir (II) Sülfat ve Kalsiyum Hidroksit).

### 3) Etkinliğin Amacı

Çözünme hızına etki eden faktörleri (değişkenleri) deneysel etkinlikler yaparak fark edebilmek.

### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** Şekerin sudaki çözünürlüğü ile ilgili, sıcaklık değişiminin çözünürlüğe olan etkisi ile ilgili çeşitli tahminlerde bulunur, bu tahminlerini çevresi ile paylaşır, çeşitli varsayımlarda bulunur, tasarlayacağı deneysel etkilik ile çözünürlük olayını gözlemler, kurduğu hipotez(ler)ini test eder, sıcaklık artışına bağlı olarak çözünmenin hızı ile ilgili elde ettiği sonuçları kaydeder ve yorumlar (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5).

**Kazanım 2:** Şekerin sudaki çözünürlüğü ile ilgili, çözünenin tanecik boyutunun çözünürlüğe olan etkisi ile ilgili çeşitli tahminlerde bulunur, bu tahminlerini çevresi ile paylaşır, çeşitli varsayımlarda bulunur, tasarlayacağı deneysel etkilik ile çözünürlük olayını gözlemler, kurduğu hipotez(ler)ini test eder, tanecik boyutundaki küçülmeye bağlı olarak çözünmenin hızı ile ilgili elde ettiği sonuçları kaydeder ve yorumlar (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5).

## 5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)

Yapacağınız etkinlik vasıtasıyla heterojen karışım ile homojen karışım ve bunlar arasındaki farklar hakkındaki varsayımlarınızı aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

### Örnek hipotezler:

1-Belli bir miktarda şeker karıştırılan belli bir miktar suyun sıcaklığını artırdığımızda şekerin çözünme hızı artar ve şeker daha kısa sürede çözünür.

2- Soğuk suda şeker daha yavaş çözünür.

3- Diğer bütün özellikleri aynı kalmak koşuluyla (madde miktarı ve sıcaklık) çözünen maddenin (küp şeker) tanecik boyutunu küçültürsek bu madde daha kısa sürede çözünür.

4-Soğuk suda toz şeker küp şekere göre daha hızlı çözünür.

## 6) Kullanılacak Malzemeler

İki su bardağı, çay kaşığı, toz şeker, küp (kesme) şeker, kronometre (bu amaçla cep telefonu veya saat kullanılabilir), termometre (evde varsa).

## 7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.5)

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

### Küp ve toz şekerin sabit sıcaklıktaki çözünürlük hızı

İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp ve toz şekerin çözünme hızı hakkındaki tahminler (günlük hayattaki benzer olaylar ile ilgili tecrübeler de dikkate alınarak) not edilir ve bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6). Farklı görünümdeki şekerin (BSB-1.1, BSB-2.2) aynı sıcaklık değerine sahip sudaki çözünürlük hızı ile ilgili varsayımlar (hipotez(ler)) not edilir ve çevredeki

insanlar ile paylaşılır (BSB-2.1, BSB-1.6). Deney malzemelerinin olduğu masanın üstünü saat veya cep telefonu gibi kronometre gibi kullanılacak bir cihaz konulur. İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda, sıcaklık değeri aynı olan (varsa sıcaklık değeri termometre ile ölçülür ve not edilir) iki ayrı su dolu çay bardağına (çeşme suyu kullanılabilir) atılır, başlangıç zamanı not edilir (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-2.3) ve aynı hızda her iki bardak karıştırılır. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözündüğü süre kaydedilir (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-2.3)

### **Küp ve toz şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünürlük hızı**

İkişer adet küp şeker farklı sıcaklıklardaki iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünme hızı hakkındaki tahminler (günlük hayattaki benzer olaylar ile ilgili tecrübeler de dikkate alınarak) not edilir ve bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6). Küp şekerin (BSB-2.2) farklı sıcaklık değerine sahip sudaki çözünürlük hızı ile ilgili varsayımlarınızı (hipotez(ler)) not edilir ve çevredeki insanlar ile paylaşılır ((BSB-2.1, BSB-1.6). Deney malzemelerinin olduğu masanın üstüne ve rahat görülebilecek bir yere saat veya cep telefonu gibi kronometre gibi kullanılacak bir cihaz konulur. İkişer adet küp şeker aynı anda, birinde çeşme suyu sıcaklığında su, diğerinde sıcak su (sıcaklığı 60 °C civarında veya kaynatılmış su olabilir) bulunan iki ayrı bardağına atılır, başlangıç zamanı not edilir (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-2.3)ve aynı hızda her iki bardak karıştırılır. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözündüğü gözlemlendiğinde çözünme süresi kaydedilir (BSB-1.1, BSB-1.3, BSB-2.3). İstendiğinde aynı deney toz şeker ile de yapılabilir. Bu deney toz şeker ile yapılsaydı çözünme süresinin küp şekerin çözünme süresine göre düşük veya yüksek olacağı noktasındaki tahminlerinizi ve yorumlarınızı kaydediniz (BSB- 1.5, BSB-2.3).

### **8) Sonuçlar**

(Küp şeker ve toz şekerin çözünme süreleri ve çözünme sıcaklıkları ile ilgili sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)

## 9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız. Sonuçları, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen çözeltiler ile ilişkilendirerek, burada deneysel olarak çalışılmayan ve sudaki çözünürlüğünde sıcaklık ve tanecik boyutu gibi faktörlerin etkili olabileceği başka maddelere örnekler veriniz.

## 10) Değerlendirme Soruları

- i- Şekerli suda farklı hızlarda çözmek için hangi şartlar değiştirilebilir?
- ii- Küp ve toz şekerin birbirinden farklı sürelerde çözmesinin nedenleri neler olabilir?
- iii- Toz şeker ile yaptığımız deneyin benzerini pudra şekerli ile yaparsanız ne tür sonuçlar elde ederiniz?
- iv) Bu deneydeki sonuçlara bakarak, genel olarak suda çözünen maddelerin çözünürlüğü ile sıcaklık artışı arasında nasıl bir ilişki vardır?

## 11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Sıcak su ile çalışıldığında dikkatli olunması ve gerektiğinde ebeveynlerinden yardım almaları noktasında öğrencileri uyarınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## İlköğretim 8.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler

### Etkinlik 8.1 (M)

#### 1) Etkinlik Adı

Kimyasal değişim: İki farklı maddeyi karıştırarak kimyasal yollarla yeni bir madde elde etmek.

#### 2) Açıklamalar

Kimyasal tepkime, bir veya birkaç maddenin bir araya gelip yeni bir madde veya maddeler grubuna dönüş(türül)mesidir. Genel olarak, Asit sulu çözelti ortamına çözeltileri hidrojen iyonu ( $H^+$ ), baz ise sulu çözelti ortamına hidroksi ( $OH^-$ ) iyonu verebilen maddeler olarak tanımlanır. Asit ve baz çözeltilerinin karıştırılması sonucu, nötrleşme tepkimesi de denilen asit-baz tepkimesi gerçekleşir. Bu tepkimenin sonucunda tuz ve su elde edilir. Kullanılan bazın türüne bağlı olarak bazen tuz ve suyun yanında karbondioksit gazı da açığa çıkabilir. Sirkedeki asetik asit ( $CH_3COOH$ -asit)'in Karbonat tozu (Sodyum bikarbonat,  $NaHCO_3$ -baz ) ile tepkimeye girmesi sonucu karbondioksit gazı ve organik bir tuz olan sodyum asetat ( $CH_3COONa$ ) elde edilir.

#### 3) Etkinliğin Amacı

Evde kullanılan kimyasal maddelerle ve malzemelerle, kimyasal tepkime sonucu karbondioksit gazını açığa çıkarmak ve organik bir tuz oluşumunu gerçekleştirmek.

#### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** Farklı maddelerin bir araya gelmesiyle yeni saf maddelerin oluşturulabileceği konusunda çeşitli gözlemlerde, tahminlerde ve varsayımlarda bulunur. Konu ile ilgili düşüncelerini ifade eder, deney düzenleme ve yapma, sonuçlarını kaydetme ve yorumlama becerilerini kazanır (BSB-1.1, BSB-1.4, BSB-1.5, BSB-1.6, BSB-2.2, BSB-2.5, BSB-2.3, BSB-2.1).

**Kazanım 2:** Kimyasal değişimden sonra oluşan yeni maddelerin kendisini oluşturan maddelerden farklı özelliklerde olduğunu gözlemler, bu yeni saf maddeleri “element” veya “bileşik” veya uçucu ve uçucu olmayan maddeler olarak sınıflandırır ve bu konudaki düşüncelerini çevresindeki insanlara ifade eder (BSB1.1, BSB-1.2, BSB-1.6,).

### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

(Farklı özellikteki iki maddenin kimyasal tepkimesi sonucunda bu maddelerden farklı yeni madde /veya maddelerin oluşup- oluşmayacağına yönelik varsayımlarınızı yazınız.)

1- Sirkenin üzerine karbonat dökülmesi sonucunda gaz çıkışı gerçekleşir. Oluşan gaz, sirke ve karbonattan farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip yeni bir maddedir.

2- Sirkenin üzerine karbonat dökülmesi sonucunda karbondioksit gazı ve sodyum asetat (tuz) oluşur. Oluşan gaz ve tuz, sirke ve karbonattan farklı kimyasal özelliklere sahiptir.

### **6) Kullanılacak Malzemeler**

Karbonat veya hamur kabartma tozu, sirke, yemek kaşığı, lavabo, çay bardağı, kağıt havlu.

### **7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.5)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Bir çay bardağının yarısı sirke ile doldurulur. Bir çay kaşığı karbonat alınır. İçinde sirke bulunan çay bardağına yavaş yavaş ve karıştırarak karbonat ilave edilir.

Bu işlem yapılmadan önce; günlük hayatta insanların vitamin ilacı olarak kullandığı tabletlerin suda çözünmesi sonucu ortaya çıkan gaz çıkışı ve benzeri olaylarla bağlantı kurarak, bu deneyde meydana gelebilecek değişiklikler ile ilgili tahminlerde

ve varsayımlarda bulunulur (BSB1.4, BSB-1.5, BSB-2.1)) ve bu tahminler çevredeki insanlarla paylaşılır ve kaydedilir (BSB-1.6).

Bu sırada değişiklikler gözlemlenir ve gözlemler kaydedilir (BSB-1.1).

Öneri: Plastik şişe kullanıldığında; sirkeye karbonat atıldıktan hemen sonra, şişenin ağzına havası alınmış bir balon tutuşturulursa çıkan gazın balonun içine toplanması sağlanır ve balonun bu gaz ile (sirke ve atılan karbonat miktarına bağlı olarak) bir miktar şişirilmesi sağlanabilir.

Kabarcık çıkışı sona erdiğinde (tepkime sonunda) oluşan madde veya maddeleri tahmin edilir ve bu tahminler çevrenizdeki insanlarla paylaşılır (BSB-1.4, BSB-1.6). Elde edilen tüm sonuçlar kaydedilir (BSB-2.3).

Gaz çıkışı haricinde başka madde(ler)in oluşup oluşmadığı, oluştuysa ne tür madde(ler)in oluşacağı (bileşik, element, uçucu, uçucu olmayan) ve bu madde(ler)in sulu çözelti ortamından nasıl ayrılacağı konusundaki düşünceler, çevredeki insanlarla veya benzer deneyi yapmış kişilerle paylaşılır ve tartışılır (BSB-1.2, BSB-2.3).

## **8) Sonuçlar**

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz. Gaz çıkışının yoğun olarak gerçekleştiği anın, mümkünse fotoğrafını çekiniz)

## **9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız.

## **10) Değerlendirme Soruları**

i- Birbiriyle karışıp kimyasal değişime uğrayan her madde yeni bir madde oluşturur mu? Yoksa iki maddenin özelliklerini taşıyan bir karışım mı olur?

ii- Bu etkinlik sonucu oluşan yeni maddeleri uçucu ve uçucu olmayan şeklinde sınıflandırınız? (BSB-1.2)

iii- Bir veya birden fazla maddenin özelliklerini kaybederek yeni bir maddeye veya maddeler grubuna dönüşme işlemine ..... denir.

iv- Sirkenin uçucu özelliği nedeniyle kendine has bir kokusu vardır ve bu koku ortamda kolayca hissedilir. Üzerine sirke dökülmüş yerler karbonat ile temizlenirse, hissedilen bu sirke kokusunun ortama yayılması önlenir mi? Önlenirse, nedenini açıklayınız.

v) Bu etkinlikte kullanılan sirke yerine başka bir zayıf asit (örneğin limon suyu) karbonat tozu ile karıştırılırdı benzer sonuçlar (gaz çıkışı vb) elde edilir miydi? (BSB-2.2)

### **11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktasında öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.



## Etkinlik 8.2 (M)

### 1) Etkinlik Adı

Kırmızı lahanadan doğal bir asit-baz belirteci (indikatörü) yapalım.

### 2) Açıklamalar

Asitler sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu ( $H^+$ ) veya proton veren bileşiklerdir. Bazlar ise sulu çözeltilerinde hidroksit iyonu ( $OH^-$ ) veya proton ( $H^+$ ) alan bileşiklerdir. **Asit** kelimesi, Latince acidus kelimesinden türetilmiş ve **ekşi** anlamında kullanılır. Bazlar için aynı anlamda kullanılan **alkali** kelimesi ise, Arapça Al-qaly (القلي) kelimesinden türetilmiştir ve “**uçucu maddeleri uzaklaştırılmış bitki külleri**” anlamına gelir. Bazların tatları acıdır. Asitler ve bazlar günlük hayatta, yaygın olarak kullanılan, doğal ve sentetik olarak bulunan bileşiklerdir.

Bazı asitler ve bazlar sanayide çeşitli maddelerin üretiminde (gübre, deterjan, çeşitli tuzlar vs.) kullanılırlar. Gıda maddelerinin birçoğunda beslenme ve sağlık için gerekli olan bir çok asit (askorbik asit yani C vitamini) ve baz vardır (sodyum bikarbonat yani hamur kabartma tozu). Asetilsalisilik asit (halk arasında aspirin olarak bilinen madde) ağrıkesici, kanı sulandırıcı ve benzeri birçok tıbbî amaçla kullanılan bir organik asittir. Kuvvetli asitler (örneğin, tuz ruhu olarak bilinen hidroklorik asit çözeltisi) ve kuvvetli bazlar (örneğin, lavabo açıcı olarak kullanılan sodyum hidroksit) tahriş edici ve yağ çözücü özellikleri nedeniyle vücut ile temas edilmemelidir. Özellikle uçucu ve tahriş edici özellikleri nedeniyle tuz ruhu ve benzeri maddeler ev ortamında kullanılmamalı ve bu tür maddelerin buharlarına maruz kalınmamalıdır.

Turnusol kâğıdı denilen asit-baz ayıraçları sulu çözeltilerde ortamın asidik ya da bazik olduğunu anlamak için kullanılan malzemelerdir. Asit çözeltisi mavi turnusol kâğıdını kırmızı renge çevirirken bazik çözelti kırmızı turnusol kâğıdını mavi renge çevirir.

Bir maddenin asit içerip içermediğini belirteç (indikatör) denilen bir madde ile kontrol ederiz. Belirteçler asidik veya bazik ortamda o belirtecin türüne göre renk değiştirirler. Yarım kırmızı lahanaya ile kendi belirtecini yapabilirsiniz.

Kırmızı lahanaya suyu mor renklidir. Bu mor rengin kaynağı, içerdiği “antosiyanın” denilen renk pigmentidir. Neredeyse tüm belirteçler gibi kırmızı lahanaya suyu da, ortamın asitlik-bazlık derecesinin değişimi ile ışığı farklı dalga boylarında yansıtır ve renk değiştirir.

### **3) Etkinliğin Amacı**

Kırmızilahanadan bir asit belirteci yaparak günlük hayatta kullandığımız bazı maddelerin asit olup-olmadığını anlamak.

### **4) Kazanımlar**

**Kazanım 1:** Günlük hayattaki bilgi ve tecrübelerden hareketle maddelerin asitliği veya bazlığı hakkında tahminlerde bulunur bu tahminlerini kaydeder ve çevredeki diğer insanlar ile paylaşır. dokunma, tatma ve görme duyuları ile bazı gıda ve temizlik maddelerini asit veya baz olarak tanımlar ve sınıflandırır (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6).

**Kazanım 2:** Kırmızilahanadan bir asit belirtecinin yapılıp yapılamayacağı konusunda çeşitli varsayımlarda bulunur, etkinlik tasarlar ve yapar, bazik bir maddenin çözelti renginde değişiklik yapıp yapmadığını fark eder, günlük hayatta kullandığımız pek çok gıdada asit veya baz bulunduğunu deney yaparak gözlemler, varsayımlarını test eder, sonuçlarını kaydeder ve yorumlar (BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.5).

### **5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)**

Yapacağınız etkinlik vasıtasıyla kırmızilahanaya çözeltisinin çeşitli gıda ve temizlik maddeleri ile olan etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilecek değişiklikler ile ilgili varsayımlarınızı, aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazınız.

### **Örnek hipotezler:**

Kırmızilahana çözeltisine asit veya baz atılırsa çözeltinin rengi değişir.

Kırmızilahana belirtecine limon suyu eklendiğinde farklı bir renk, karbonat eklendiğinde farklı bir renk gözlenir.

Kırmızilahana çözeltisine asit veya baz atılırsa çözeltinin rengi değişmez.

### **6) Kullanılacak Malzemeler**

Yarım kırmızilahana, kesme tahtası, bıçak, çelik tencere, tahta kaşık, kapaklı kavanoz, süzgeç, su, karbonat, limon, buz kalıbı, 3 adet saydam bardak, 3 adet etiket.

### **7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.5)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Yarım parça kırmızilahana kesme tahtasında kesilerek küçük parçalara ayrılır. Kesilen lahana parçaları tencereye konular ve üstlerini kapatacak kadar su doldurulur. Tencerenin içindekiler mutfak ocağında ısıtılır ve karışım kaynamaya başladıktan sonra kaynama işlemi 4-5 dakika daha devam ettirilir (BSB-1.1). Kaynama işlemi bittikten sonra ocak kapatılır ve karışım tahta kaşıkla karıştırılır. Karışımın soğuması için 30 dakika beklenir.

Karışım soğuduktan sonra süzülerek kavanoza konular. Buz kalıbı alınır ve bölmeleri kırmızı lahana belirteciyle doldurulur. Üç adet saydam su bardağının birincisine su, ikincisine limonlu su ve üçüncüsüne bir çay bardağı karbonat karıştırılmış su konular (BSB-2.2). Bardakların her birine iki tane belirteç-buz parçası atılmadan önce içeceklerde bir değişim gözlenip gözlenmeyeceğine dair çeşitli varsayımlarda ve tahminlerde bulunulur (BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-2.1). Bu varsayımlar ve tahminler kaydedilerek çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır (BSB-1.6, BSB-2.3). Buz parçaları çözeltilere atılır, buzun tamamı çözüldükten sonra çözeltilerdeki renk değişimi gözlemlenir ve sonuçlar kaydedilir (BSB-1.1, BSB-2.3).

Benzer şekilde lahana suyundan hazırlanmış buz kalıpları, domates suyu, çamaşır suyu, bulaşık deterjanı, sabun, diş macunu gibi farklı maddelerle karıştırarak asit ve bazik ortamlardaki renk değişimleri gözlemlenebilir (BSB-1.1, BSB-2.2).

## **8) Sonuçlar**

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz. Renk değişiminden önce ve sonrası için bu değişimlerin fotoğrafını çekiniz)

## **9) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız. Sonuçları, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen asitler ve bazlar ile ilişkilendirerek, kırmızı lahana çözeltilisinde renk değiştirebilecek başka maddelere örnekler veriniz.

## **10) Değerlendirme Soruları**

i- Lahana belirteci hangi tür çözeltilerde ne tür bir renk değişimi göstermiştir? İçinde sadece su olan bardağa lahana belirteci ilave edildiğinde renk değişimi oldu mu? Renk değişimi olduysa lahana belirteci hangi renge dönüştü? Renk değişimi olmadıysa nedenini açıklayınız.

ii- Lahana belirteci ile asit veya baz çözeltilisi arasında renk değişimine sebep olan ne tür bir etkileşim olmuştur? (İpucu: Renk değişimine sebep olan değişim kimyasal değişim mi? Yoksa fiziksel değişim mi?)

## **11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabileceği noktada öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan ve güvenli olduğundan emin olunmayan, bilinmeyen maddelerin tadına bakılmaması veya içilmemesi konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Mutfak ocağında ısıtma işlemi yapılırken ve sıcak su ile çalışıldığında dikkatli olunması ve gerektiğinde ebeveynlerinden yardım almaları noktasında öğrencileri uyarınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## Etkinlik 8.3 (M)

### Etkinlik Adı

Isıtılan bir maddedeki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişiminin hesaplanması.

### 2) Açıklamalar

Enerji bir sistemin iş yapabilme kapasitesidir. İş bir cisme belli bir yol boyunca belli bir kuvvetin uygulanmasıdır ( $W=F \cdot d$ ; W: İş, F:Kuvvet, d: Yol). Isı, sıcaklık farkına bağlı olarak bir sistemde meydana gelen enerji değişimidir. Diğer bir ifade ile ısı, sıcak bir ortamdan (cisimden) soğuk bir ortama (cisme) aktarılan enerji miktarıdır. Sıcaklık ise, sistemin kinetik enerjisine (taneciklerin hareket enerjisi) bağlı olarak değişen, termometrelerdeki sıvıların genleşme değeri ile ölçülebilen bir değerdir. Bir sistem ile çevresi arasında sıcaklık farkı varsa, sistemin ve çevrenin sıcaklık değeri dengeye ulaşana kadar, sistem ile çevresi arasında ısı alışverişi olur. Isı daima sıcak cisimden soğuk cisme doğru aktarılır.

Bazı maddeler kimyasal bağlarında enerji depolarlar. Oksijenin varlığında yakılan maddelerden oluşan yeni ürün veya ürünlerin yanı sıra yanma tepkimesi sırasında enerjinin bir kısmı açığa çıkar. Bu açığa çıkan enerji onların depoladıkları enerji değerini kalori veya Jul biriminde hesaplamada kullanılabilir. Eğer, yanan maddenin kütlesi ve yanma sonucu açığa çıkan enerji ile ısıtılan bir sistemdeki sıcaklık değişimi ölçülebilirse yanan maddenin birim kütledeki enerji değeri dolaylı bir yoldan kolaylıkla hesaplanabilir. Isıtılan bir maddedeki ısı değişimi (q) o maddenin kütlesine (m), o maddenin cinsine ( $C_{\text{özi}}$ ) ve o madde sıcaklık değişimine ( $\Delta T$ ) bağlıdır ( $q= m \times C_{\text{özi}} \times \Delta T$ ; q: Alınan ısı miktarı, m: Isıtılan maddenin kütlesi, C: Isıtılan maddenin özgül ısısı).

### 3) Etkinliğin Amacı

Isıtılan bir miktar sudaki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişimini dolaylı yoldan hesaplamak.

#### 4) Kazanımlar

**Kazanım 1:** Isının, sıcak bir ortamdan soğuk bir ortama aktarılan enerji olduğuna dair gözlemler yapar, yanma olayı ve çeşitli maddeler ile ilgili çeşitli tahminlerde bulunur, bu tahminlerini çevresi ile paylaşır, deney tasarlar, değişkenleri tanımlar, deneyin sonucu ile ilgili çeşitli varsayımlarda bulunur, varsayımlarını test eder, yanan maddeden çıkan ısı miktarını dolaylı yoldan hesaplar ve tanımlar, sonuçlarını kaydeder ve yorumlar (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.4, BSB-2.5).

**Kazanım 2:** Sıcaklığın, molekül başına ortalama kinetik enerjinin bir göstergesi olduğunu fakat bizzat enerji olmadığına dair gözlemler yapar, çeşitli tahminlerde bulunur, bu tahminlerini çevresi ile paylaşır, deney tasarlar, değişkenleri tanımlar, deneyin sonucu ile ilgili çeşitli varsayımlarda bulunur, varsayımlarını test eder, yanan maddeden çıkan ısı miktarını dolaylı yoldan hesaplar ve tanımlar, sonuçlarını kaydeder ve yorumlar (BSB-1.1, BSB-1.2, BSB-1.3, BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6, BSB-2.1, BSB-2.2, BSB-2.3, BSB-2.4, BSB-2.5).

#### 5) Kurulabilecek Örnek Hipotezler (BSB-2.1)

Yapacağınız etkinlik vasıtasıyla, yanan bir maddeden açığa çıkan ısı ile ısıtılacak bir maddedeki sıcaklık ve ısı değişimleri (miktarları) ile ilgili varsayımlarınızı, aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım.

#### **Örnek hipotezler:**

Bir madde yakıldığında çevresine ısı (enerji) verir ve çevresindeki soğuk maddelerin veya cisimlerin sıcaklığı ve ısısı artar.

Yanan bir maddenin (örneğin mumun) zamanla kütlesi azalır ve enerji açığa çıkarır. Bu enerji ile kütlesi bilinen bir miktar su ısıtılıp bu sudaki sıcaklık değişimi hesaplanabilirse suyun aldığı ısı miktarı hesaplanabilir.

Belli bir miktar suyun yanan bir cisimden aldığı ısı miktarı aynı zamanda yanan cisimden açığa çıkan ısı miktarına eşittir. Yanan maddenin azalan kütle miktarından

hareketle o maddenin bir gramındaki (birim kütlesindeki) enerji miktarı hesaplanabilir.

### **Kullanılacak Malzemeler**

Mum, metalden yapılmış kola kutusu, dereceli silindir veya ölçülü bardak, 25-30 cm'lik metal tel parçası, termometre (termometre evde yoksa laboratuvarından temin edilebilir).

### **7) Etkinliğin Yapılışı (BSB-2.5)**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Dereceli silindir veya ölçülü bardak kullanılarak yaklaşık olarak 100 mililitre (yaklaşık olarak 100 g) su, kola kutusuna alınır (BSB-1.3, BSB-2.2). Kutunun üst kısmında, karşılıklı iki delik açılır ve bu delikten metal tel parçası geçilir ve telin uçları kutunun üst kısmında kıvrılarak birleştirilir. Kutunun içine termometre yerleştirilir ve suyun sıcaklığı ölçülür ve ölçülen değer not edilir (BSB-1.3, BSB-2.3). Isıtma işleminden önce suyun mum ile ısıtma işlemi ile ilgili tahminler ve varsayımlar kaydedilir ve bu düşünceler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır (BSB-1.4, BSB- 1.5, BSB-1.6, BSB-2.1). Önceden hazırlanan mum yakılır ve kola kutusu metal telden tutularak (kutunun tabanı yanan mumun alevine değecek kadar yaklaştırılır) kutunun içindeki su ısıtılır. Bu işlem yaklaşık olarak 3-4 dakika sürdürülür. Termometredeki sıcaklık değişimi gözlenir (BSB-1.1). Süre sonunda mum söndürülür. Termometre suyun dibine değmeyecek kadar hafifçe yukarı doğru çekilir (termometrenin ucu suyun dışına çıkacak kadar çekilmemeli) ve suyun sıcaklığını hemen ölçülür ve sonuç kaydedilir (BSB-1.3, BSB-2.3).

**Sistemdeki enerji değişimi, kalori biriminden, şu eşitlik ile hesaplanır:**

$$q = m \times C_{\text{özis}} \times \Delta T$$

q: Alınan ısı miktarı, m: Isıtılan maddenin kütlesi,  $C_{\text{özis}}$ (su): 1 kal/(g.C,  $\Delta T$ =son sıcaklık-ilk sıcaklık. Hesaplanan enerji değeri aynı zamanda mumun yanması sonucu açığa çıkan enerji değeridir (BSB-2.4).



## **Sonuçlar**

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz.)

### **9) Kazanımlar Ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayınız. Sonuçları, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen çeşitli yanıcı ve enerji sağlayıcı gıda maddeleri (besinler) ile ilişkilendirerek, benzer bir deneysel çalışmada kullanılabilecek maddelere örnekler veriniz.

### **10) Değerlendirme Soruları**

i) Bu deneyde su yerine aynı miktarda başka bir madde ısıtılsaydı o maddedeki sıcaklık değişimi farklı olur muydu? Neden? (BSB-2.2).

ii) Bu deneyde mum yerine başka bir yanan madde ile su ısıtılsaydı sudaki enerji değişimi farklı olur muydu? Neden? (BSB-2.2).

iii) Bu deneyde mumu daha uzun süre yaksaydık neler olurdu?

iv) Bu yolla kalori değeri hesaplanabilecek çeşitli gıda maddeleri (besinler) olabilir mi? Varsa siz hangi besini kullanarak bu deneyi yapmak isterdiniz? (BSB-1.2, BSB-2.2).

v) Bu deneyde ölçülen ve hesaplanan değerler neden yaklaşık değerler olarak ifade edilmiştir? (İpucu: Deneyde ısı kaybı söz konusu mudur? Ölçülen madde miktarlarında bir hata yapılmış olabilir mi?)

vi) Yanan mumdaki kütle değişimi bilinseydi mumun birim kütlesinin enerji değeri (gram başına kalori değeri) hesaplanabilir miydi?

## 11) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfakta) yapılabileceği noktasında öğrencileri bilgilendiriniz.

-Etkinliklerde kullanılan ve güvenli olduğundan emin olunmayan, bilinmeyen maddelerin tadına bakılmaması, içilmemesi ve yakılmaması konusunda uyarılarınızı yapınız.

-Isıtma işlemi yapılırken ve kesici aletlerle çalışılırken dikkatli olunması ve gerektiğinde ebeveynlerinden yardım almaları noktasında öğrencileri uyarınız.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamının temiz bırakılması ve kullanılan malzemelerin ilgili yerlere kaldırılması noktasında uyarılarınızı yapınız.

## EK-2. Fen ve Teknoloji Dersi Ev laboratuvarı Öğrenci Etkinlik Kılavuzu

### İlköğretim 6.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler

#### Etkinlik-6.1 (T)

##### 1) Etkinliğimizin Adı

Sıvı haldeki maddelerde, oda sıcaklığında kütle kaybı ve buharlaşma.

##### 2) Açıklamalar

Sıvı bir maddenin çevreden ısı olarak gaz haline geçmesi olayına buharlaşma denir. Buharlaşma sonucu sıvı haldeki veya sıvı emdirilmiş bir maddeden, sıvı taneciklerinden bir kısmı ortamdaki uzaklaşır ve geriye kalan maddede kütle kaybı gerçekleşir. Buharlaşma her sıcaklıkta olabilir. Sıcaklığın artması buharlaşmayı hızlandırır. Açık hava basıncının azalması da buharlaşmayı artırır. Sıvının açık yüzey alanı arttıkça buharlaşma daha fazla olur. Rüzgârlı havada buharlaşma fazla olduğundan çamaşırlar daha çabuk kurur.

##### 3) Etkinliğimizin Amacı

\*Belli bir sıcaklıkta, sıvı haldeki bir maddenin (örneğin kolonya) başka bir maddeye (örneğin su) göre daha hızlı kütle kaybına uğrayıp uğramayacağını,

\*Buharlaşma ile maddelerin kütlelerinin yok olup olmayacağını

\*Maddelerin çevreden ısı almak suretiyle hal değiştirerek buharlaşma ile başka bir ortama yayılıp yayılmayacağına yönelik deneyler yapmak ve sonuçlarını değerlendirmek.

##### 4) Hipotezlerim

Çevreden ısı alan maddelerin (su ve kolonya gibi) kütle kaybına uğrayıp uğramayacağına yönelik **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edebileceğimiz hipotezlerimizi** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı) yazalım. Sıvı maddelerin özellikle **su ve kolonyanın uçuculuğunu karşılaştıran** ve/veya buharlaşan sıvıların

yapısının değişip-değişmeyeceğine yönelik etkiliğimizin amaçları kısmında belirtilen cümleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

### **Örnek Hipotez:**

1- Açık havada, ağzı açık bırakılan bir kaptaki bulunan veya bir bez parçasına dökülen su veya kolonya miktarı zamanla azalır.

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Su, kolonya, Kağıt mendil, Kurşun kalem, tükenmez kalem, 20 veya 30 cm'lik cetvel, makas, 2 su bardağı veya 2 plastik bardak, 2 çay bardağı.

### **6) Deneyimizi Yapmak İçin şu Yolu İzleyelim**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzumuzun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Bir büyük su bardağını ters çevirelim.

Cetveli bardak üzerine yerleştirelim ve cetvelin dengede kalmasını sağlayalım.



**şekil E2.1** Etkinlik 6.1. (T) için deney düzeneği

Yaklaşık olarak 4 cm eninde ve 20 cm uzunluğundaki iki kağıt mendilden birine, tükenmez kalem ile "K" diğerine "S" işareti yazalım.

Üzerinde “K” işareti bulunan kağıt mendili, içinde kolonya bulunan su bardağına, üzerinde “S” işareti bulunan mendili ise, içinde su bulunan bardağa daldırırım.

Bardaktan çıkarılarak fazla sıvının akması için kısa bir süre bekletelim ve sonra cetvelin uçlarına asalım.

Cetvelin denge hareketini **gözlemleyelim**.

Deneyimizi başında, zaman içerisinde dengenin bozulup bozulmayacağını, bozulacaksa hangi tarafa doğru ne şekilde bozulacağını **tahmin ediniz** ve tahminlerinizi etkinlik sonuç raporumuza yazalım ve bu tahminlerimizi **çevremizdeki insanlarla paylaşalım**.

Bu aşamada imkanımız (kameralı cep telefonu veya dijital fotoğraf makinesi) varsa kurulan deney düzeneğinin fotoğraflarını; başlangıç anı, dengenin bozulmaya başladığı an ve dengenin belirgin bir şekilde bozulduğu an için çekelim

**Sonuçlarımızı (verilerimizi) kaydedelim.**

## 7) Sonuçlar

(Sonuçlarımızı resim çekme imkânımız olduysa, çektiğimiz fotoğrafları raporumuzun sonuç kısmında gösterelim ve gözlemlerimizi yazalım).

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve **kaydettiğimiz sonuçları**, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda **yorumlayalım**. Kullandığımız maddeleri karşılaştırarak, **hangi maddenin daha hızlı kütle kaybına uğradığını belirtelim**.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Sıvı haldeki maddelerdeki kütle kaybının nedeni ne olabilir?

ii- Sıvı haldeki her madde kütle kaybına uğrar diyebilir miyiz?

iii- Anneniz evde çamaşırları kurutma amcayla bir tarafa asar veya bir zemine serersiniz. Bu işlem ile bu etkinlik arasında nasıl bir bağlantı vardır?

iv-“Bazı maddeler bazı maddelerden daha hızlı kütle kaybına uğrar veya daha hızlı buharlaşır” şeklinde bir hipotez kurabilir miyiz?

v- Su ve kolonya dışında kolayca buharlaşan maddelere örnek verelim.

vi-Buharlaşma ile ortamdan uzaklaşan maddeler nereye kaybolmuştur ve bunları geri kazanmak veya geri getirmek mümkün müdür? Eğer buharlaşan madde geri kazanılırsa, geri kazılan bu madde fiziksel değişime uğramıştır diyebilir miyiz?

vii-“Göllerden, denizlerden, vücudumuzda terleme ile veya etrafımızdaki nemli maddelerden buharlaşan su, bulutları oluşturur ve bulutların soğuması ile buharlaşan bu su yağmur şeklinde tekrar yeryüzüne iner ve geri kazanılır” diyebilir miyiz? Böyle bir hipotez kurarsak hipotezimizi nasıl test edebiliriz?

viii-Yaptığımız etkinlikten elde edilen sonuçlara göre “Sıvı haldeki bir maddenin (örneğin suyun veya kolonyanın) buharlaşması için sıvının kaynaması gerekmez ve her sıcaklıkta buharlaşma gerçekleşir” sonucuna ulaşılabilir mi? Etkinliğin başında, kolayca test edilebilir böyle bir hipotez kurulabilir miydi?

## **10) Güvenliğimiz için Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

-Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

## Etkinlik 6.2 (T)

### 1) Etkinliğimizin Adı

Maddelerde Fiziksel ve Kimyasal Değişim.

### 2) Açıklamalar

Basınç, sıcaklık gibi çeşitli etkiler sonucu veya ortam şartlarına bağlı olarak maddelerde bazı değişimler gözlemlenir. Bu tür değişimlerde, o maddenin esas yapısı değişmiyorsa bu tür olaylara “fiziksel olay” denir. Fiziksel olay neticesinde maddenin fiziksel özelliklerinde ve şeklinde meydana gelen değişmelere “fiziksel değişme” denir. Bazı fiziksel değişimler şunlardır: Çözünme, kaynama, erime, buharlaşma, donma.

Maddenin, görünümünü ve şeklini değiştirdiği gibi içyapısını da değiştirerek farklı ürünlere dönüştüğü olaylara “kimyasal olay” denir. Kimyasal olay neticesinde maddede gözlenen değişmelere “kimyasal değişme” denir. Bazı kimyasal değişimler şunlardır: Yanma, çürüme, paslanma, pişme, mayalanma, ekşime, kalıcı renk değişimi, koku değişimi.



Şekil E2.2 Fiziksel ve kimyasal değişime örnekler  
(<http://katalog.vitaminilkogretim.com.tr>)

### 3) Etkinliğimizin Amacı

\*Ortam şartlarına bağlı olarak maddelerin fiziksel ve kimyasal değişimlerini, günlük hayatta sık karşılaştığımız bazı maddeler üzerinde incelemek.

\*Maddenin sadece görünümünün değiştiği olayları gözlemlemek ve bu değişimlere örnekler vermek.

\*Bir maddenin, ortam şartlarına bağlı olarak yapısını değiştirerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olayları incelemek ve örnekler vermek.

### 4) Hipotezlerim

Maddelerdeki değişimlerin nasıl olacağına yönelik **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edeceğimiz hipotezlerimizi** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı yazalım). Maddelerdeki değişimlerin sadece **“Maddenin görünümünde mi?” olduğu yoksa “Maddenin kimliğinde mi?” değişim meydana getirdiğine** yönelik etkinliğimizin amaçlar kısmında belirtilen cümleleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

### Örnek Hipotez:

1-Yanma olayında gözlemlenen değişim maddenin kimliğinde meydana gelen kalıcı bir değişimdir.

### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Kağıt, kibrit , mum, metal çay tabağı, süt, sirke, yemek sodası, 2-3 adet küçük cam kase, patates veya elma dilimleri, birkaç tane küp şeker,ceviz veya fındık içi, tuz, cezve, 2 tane havan, bıçak,su, ocak.

### 6) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)



Aşağıdaki tabloda verilen maddelere uygulanacak işlemlerden önce maddelerde gözlenebilecek değişiklikler ile ilgili **tahminlerinizi etkinlik sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili yere yazınız.**

Uygulanan işlemlerin sonunda yaptığınız **gözlemler** ile ilgili sonuçlarımızı; renk değişimi, gaz çıkışı, şekil değişimi, buharlaşma, donma, erime ve benzeri değişiklikleri, **sonuç raporundaki tabloda ilgili yere kaydedelim.**

**Çizelge E2.1.** Etkinlik 6.2 (T)'de kullanılacak maddeler, maddelerin hali ve uygulanacak işlem.

<b>Maddenin Adı</b>	<b>Maddenin Hali</b>	<b>Uygulanacak İşlem</b>
1- Kağıt	Katı	Tamamını veya bir kısmını lavaboda yakalım.
2- Kibrit çöpü	Katı	Yarisına kadar yakalım.
3- Mum	Katı	Kısa bir süre yakalım
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Bir çay kaşığı sirke ekleyelim.
5- 1 Çay kaşığı yemek sodası	Katı	Birkaç damla sirke damlatalım.
6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Akşamdan sabah kadar bekletelim.
7- 1 adet küp şeker	Katı	Çorba kaşığında önce ezelim sonra yanan mumum üzerine tutup ısıtalım.
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Havanda ezelim.
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Önce yarım çay bardağı suda çözelim, cezveye aktararak suyunu ocakta ısıtıp buharlaştıralım.

## 7) Sonuçlarım

(Sonuçlarımızı, sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili boşluklara yazalım. Varsa, deneyimiz ile ilgili çektiğimiz resimleri raporumuzda gösterelim).

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve **kaydettiğimiz sonuçları**, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda **yorumlayalım**. Kullandığımız maddeleri karşılaştırarak **hangilerinin fiziksel değişime, hangilerinin kimyasal değişime uğradığını belirtelim**.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

- i- Yaptığımız etkinlikte hangi maddelerin görünümünde değişim gözlemledik?
- ii- Etkinlikte kullandığımız maddelerdeki değişimleri “fiziksel değişime sebep olan işlemler” ve “kimyasal değişime sebep olan işlemler” şeklinde sınıflandırınız.
- iii- Etkinliğimizde gözlemlediğimiz değişimlerim belirtileri (ip uçları )nelerdir?
- iv- Maddelerin sadece görünümünde meydana gelen değişimlere .....değişim denir.
- v- Maddelerin kimliğinde meydana gelen değişimler kalıcıdır, bu değişimlere .....değişim denir.

## 10) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim

- Bu etkinliği, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.
- Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.
- Isıtma ve yakma işlemlerini gerçekleştirirken mümkünse büyüklerimizden yardım isteyelim.
- Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.
- Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

## Etkinlik 6.3 (T)



### 1) Etkinliğimizin Adı

Sıvılarda Tanecikler Arası Etkileşim

- Yüzeyi bozalım.
- Sabunla itilen tekne

### 2) Açıklamalar

Su yüzeyine parmaklarımızla dokunursanız, yüzeydeki su taneciklerinin (moleküllerinin) çekimi zayıflar. Sabun, yağlardan temin edilen asit ve alkalilerle yapılan bir tür tuzdur. Sabun bir taraftan yağı severken diğer taraftan da suyu sever. Sabun moleküllerinin bir ucu yağı diğeri de alkali suyu çeker. Yağ, suyla karıştırıldığında yüzeydeki su moleküllerinin birbirini çekme kuvveti (buna yüzey gerilimi de diyebiliriz) azalır. Su yüzeyine parmağımızla ve sabunla değdiğimizde olan işte budur. Aynı şekilde, talk pudrası serpilmiş bir kaptaki, kabın kenarlarındaki moleküller birbirlerini hala kuvvetle çekmeye devam ettikleri için talk pudrası kabın kenarına doğru sürüklenir.

	
<p><b>Şekil E2.3</b> Su yüzeyine uygulanan basınç ve moleküller arası etkileşime bir örnek (<a href="http://www.anlambilim.net/yuzey-gerilimi-nedir-121177.htm">http://www.anlambilim.net/yuzey-gerilimi-nedir-121177.htm</a>)</p>	<p><b>Şekil E2.4</b> Su damlaları, suyun yüzey gerilimi ve ışığın kırılması. (<a href="http://www.webhatti.com/fizik/652709-damla.html">http://www.webhatti.com/fizik/652709-damla.html</a>)</p>

### 3) Etkinliğimizin Amacı

- a) Sabunun su moleküllerinin çekim kuvvetini bozması (yüzey geriliminin düşmesi) sağlanarak talk pudrası moleküllerinin hareketini gözlemlemek.
- b) Su moleküllerinin yüzey gerilimini azaltarak, kibritten yapılan sabunlu teknenin hareket etmesini sağlamak.

### 4) Hipotezlerim

(Derinizde ve sabunda yağ vardır. Yağ suyla karıştığında su moleküllerinin birbirini çekme kuvveti azalır. Su yüzeyine, parmağımla veya sabunla değdiğimde, aynı zamanda su yüzeyinde bulunan toz veya pudra gibi taneciklerin hareketi ile ilgili ortaya çıkacak durum ile ilgili varsayımlarınızı yazınız).

### Örnek Hipotez:

- 1- Sabun veya yağ, su molekülleri arasındaki çekim kuvvetini azaltarak talk pudrası moleküllerinin su yüzeyinde kolayca dağılmasını sağlar.

### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Su, küçük bir kap(çay tabağı), talk pudrası, sabun, kibrit çöpü, çakı/ bıçak, leğen.

### 6) Deneyimizi yapmak için şu yolu izleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

#### a) Yüzeyi bozalım:

İki küçük bir kabın içine (çay tabağı) biraz su koyalım.

Her iki tabağa yarım çay kaşığı pudra ekleyelim.

Birinci çay tabağına çay kaşığı ile biraz pudra ekleyelim.

Parmakla pudraya dokunulursa neler olur? Bu konuda **tahminlerde bulunalım** ve günlük **hayatta gözlemlenen benzer olayları da düşünerek, neler olabileceğine**

**ilişkin tahminlerimizi çevredeki insanlar ile paylaşalım** ve sonuç raporumuza bu tahminlerimizi kaydedelim.

Parmakla yüzeye hafifçe dokunalım ve parmağımızı orada bir süre tutalım.

Talk pudrasına ne olduğunu **gözlemleyelim** ve **sonuçları kaydedelim**.

İkinci çay tabağının üzerine pudra dökelim ve yüzeye bir sabun kalıbı dokundururuz.

Sabunla pudraya dokunulursa neler olur? Bu konuda **tahminlerde bulunalım** ve günlük **hayatta gözlemlenen benzer olayları da düşünerek, neler olabileceğine ilişkin tahminlerimizi çevredeki insanlar ile paylaşalım** ve sonuç raporumuza bu tahminlerimizi kaydedelim.

Talk pudrasına ne olduğunu **gözlemleyelim** ve **sonuçları kaydedelim**.

#### **b) Sabunla itilen tekne:**

Bir kibrit çöpünün ucunda bıçakla küçük bir yarık açalım (burada anne veya babamızdan yardım alalım).

Kibrit çöpünden teknenin yarığına küçük bir parça sabun sıkıştıralım.

Tekne suya konulmadan önce, neler olabileceğine ilişkin **tahminlerde bulunalım** ve bu tahminlerimizi çevredeki **insanlar ile paylaşalım**.

Tekne suya konulur. Kibrit çöpünden teknenin hareketini ve yönünü **gözlemleyelim** ve **sonuçları kaydedelim**.

#### **7) Sonuçlar**

(Sonuçlarımızı resim çekme imkânımız olduysa, çektiğimiz fotoğrafları raporumuzun sonuç kısmında gösterelim ve gözlemlerimizi yazalım).

#### **8) Tartışalım-Yorumlayalım**

Elde ettiğimiz ve kaydettiğimiz sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda yorumlayalım. Kullandığımız maddelerin moleküllerinin çekim kuvvetlerini karşılaştıralım.

### **9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım**

i- Bu deneyi ev ortamında yaparken herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız, hangi tür zorluklarla karşılaştınız (malzeme, uygulama, yer, güvenlik vs.)

ii- Talk pudrası ile dolu kabın içine sabun kalıbı dokundurduğunuzda neler gözlemledik?

iii- Talk pudrasının hareketini sağlayan etken nedir? Bu etkenin yüzeydeki moleküller üzerine olan etkisini açıklayınız.

iv- Kibrit çöpünden teknenin hareketini sağlayan etken nedir? Bu etkenin yüzeydeki moleküller üzerine olan etkisini açıklayınız?

v- Kibrit çöpünün önündeki çekim kuvveti mi yoksa arkasındaki çekim kuvveti mi büyüktür. Nasıl anladınız?

### **10) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

-Kesici aletlerle çalışırken ebeveynlerimizden yardım istemeliyiz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

-Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

### **İlköğretim 7.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler**

## Etkinlik 7.1 (T)

### 1) Etkinliğimizin Adı

Kimyasal bağlar: Su molekülünü inceleyelim ve çeşitli molekül modelleri yapalım.

### 2) Açıklamalar

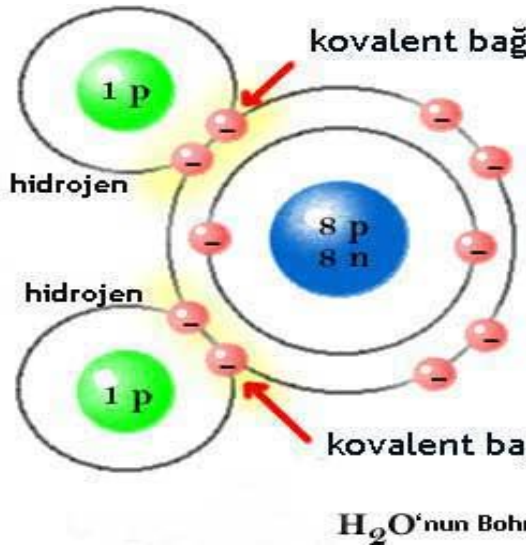
Kimyasal bağ, en az iki veya daha fazla atom içeren tanecikleri oluşturan atomları bir arada tutan ve bu atomlar arasında meydana gelen çekim kuvvetidir. Molekül veya tanecik içi kuvvetler “güçlü kimyasal bağlar” olarak bilinir. Bunlar kovalent bağlar ve iyonik bağlardır. Dipol-dipol, dağılma (London) ve hidrojen bağları olarak bilinen moleküller arası veya tanecikler arası kuvvetler (etkileşimler) ise “zayıf kimyasal bağlardır”. Molekül içi kuvvetlerin etkisiz hale getirilmesi (bağ kırılması) sonucu (örneğin, çok yüksek sıcaklıklarda) madde kimyasal bozunmaya uğrarken, moleküller arası kuvvetlerin etkisiz hale getirilmesi sonucu (örneğin, bir miktar sıcaklık artışında) madde fiziksel değişime (hal değişimine) uğrar.

Atomlar arasında elektron alışverişi gerçekleştiğinde negatif yüklü (elektron alan) ve pozitif yüklü (elektron veren) iyonlar oluşan elektrostatik kuvvet sonucu birbirini çeker ve bu iyonlar arasında kimyasal bağ oluşur. Metal-ametal atomları arasında elektron alışveriş ile meydana gelen bu tür kimyasal bağa iyonik bağ denir. Ayrıca, atomlar son katmanlarındaki elektronları ortaklaşa kullanarak da aralarında kimyasal bağ oluşturabilirler. Ametal atomlarının kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanmaları ile oluşan bu tür kimyasal bağa da kovalent bağ denir. Farklı cins ametal atomları arasında oluşan bağ polar (kutuplu) kovalent bağdır. Örneğin; Karbonmonoksit (CO) ve H<sub>2</sub>O moleküllerini oluşturan bağlar. Genel olarak, aynı cins ametal atomları arasında meydana gelen bağa apolar (kutupsuz) kovalent bağ denir. Hidrojen (H<sub>2</sub>) ve Oksijen (O<sub>2</sub>) molekülünde olduğu gibi.

### Su Molekülünün Yapısı

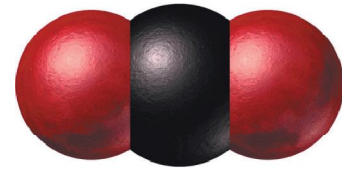
Su, kimyasal olarak pek çok olağanüstü özelliğe sahiptir. Her bir su molekülü, 2 hidrojen ve 1 oksijen atomunun birleşmesiyle oluşmaktadır. Biri yakıcı, diğeri de yanıcı olan iki gazın, birleşerek suyu oluşturması oldukça ilginçtir. Hidrojen

atomunun çekirdeğinin etrafında, yalnız bir elektron vardır. Hâlbuki bu tabakada, normal olarak iki elektron olması gerekir. Eğer hidrojen atomu, bir elektron daha alacak olursa; bu tabaka, elektron bakımından dolacak ve hidrojen daha kararlı bir yapı kazanacaktır. Oksijen atomunun ise, ilk yörüngesinde 2 ( $1s^2$ ), ikinci yörüngesinde 6 ( $2s^22p^4$ ) elektron olmak üzere, toplam 8 elektron bulunur. Ancak oksijenin, daha kararlı bir hale gelmesi için, son yörüngesini, 8'e ( $2s^22p^6$ ) tamamlaması gerekmektedir. Oksijen atomu, dış yörüngesindeki boş olan iki elektronun yerini, iki ayrı hidrojen atomunun elektronlarıyla ortaklaşa kullanmasıyla doldurur (Şekil 3.3 ).

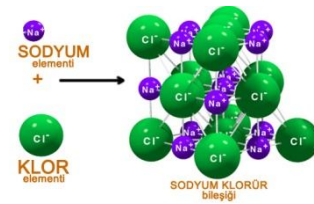
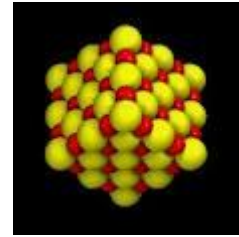


Şekil E2.5 Su molekülü'nün Bohr modeli

([http://www.unalihsan.info/fenbil/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=16](http://www.unalihsan.info/fenbil/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=16))



Şekil E2.6 Karbondioksit molekülünün modeli



Şekil E2.7 Tuzun (Sodyum klorürün) modeli

(<http://www.karmabilgi.net/bilesik-nedir/>)



Kovalent bağlarda, bağlayıcı kuvvet, ortak kullanılan elektronların, her iki atomun çekirdeği tarafından çekilme kuvvetleridir. Bir bağda, negatif yüklü elektron veya elektronlar, bir atomdan diğerine daha yakın bulunacak olursa, bu bağa polar kovalent bağ adı verilmektedir.

Su molekülünde kovalent bağlar, iki hidrojen atomunu, oksijen atomuna,  $0.96 \times 10^{-10}$  m (0,96 Angström) uzaklıkta bağlar ve  $104,5^\circ$  lik bir açı ile ayrılırlar. Su molekülü, V şeklindedir (kırık doğru). Atomların yapısındaki elektronlar eksi yüklüdür ve benzer yüklü tanecikler birbirini iter. Bu nedenle, moleküller bileşiklerde (su molekülünde gözlemlendiği gibi); kovalent bağlara katılan elektronların kendi aralarında, bağa katılmayan elektronların da hem kendi aralarında ve hem de bağa katılan elektronlarla sebep oldukları itme kuvvetleri nedeniyle çeşitli geometrik yapılar ortaya çıkar. Moleküllerin kendilerine özgü bu geometrik şekilleri moleküller arası çekim kuvvetlerinin ve dolayısıyla o maddenin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde önemli rol oynar.

### **3) Etkinliğimizin Amacı**

Atomları bir arada tutan kuvvetlerden ikisi olan; kovalent ve iyonik bağ içeren bazı temel moleküllerin ve iyonik bileşiklerin yapı modellerini oyun hamuru ile yaparak molekül veya yapı modellerini daha anlaşılır hale getirmek.

### **4) Hipotezlerim**

(Yapacağımız etkinlik vasıtasıyla tanecikleri bir arada tutan kuvvetler ile ilgili varsayımlarımızı aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım).

#### **Örnek hipotezler:**

- 1- Maddeleri oluşturan tanecikleri (atomları) bir arada tutan kuvvetler vardır. Bu kuvvetlerin ortaya çıkmasında, atomların yapısında bulunan elektronların rolü ve etkisi vardır.

- 2- Su molekülünü oluşturan oksijen atomuyla hidrojen atomları arasında atomları bir arada tutan çeşitli kuvvetler vardır. Bu kuvvetler elektron paylaşımına dayalı oluşan kuvvetlerdir.

### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Çeşitli renklerde oyun hamurları, çeşitli ebatlarda ve renklerde düğmeler, kürdan veya kibrit çöpleri.

### 6) Deneyimizi Yapmak İçin Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Etkinliğin başında suyu, karbondioksiti ve tuzu oluşturan atomlar ve bu maddelerin geometrik şekilleri ile ilgili **derste öğrenilen bilgiler ışığında** veya **gelişigüzel çeşitli tahminlerde** bulunulur. **Bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır ve not tutulur.**

Şekil E2.5, E2.6 ve E2.7'de gösterilen modellere uygun, **çeşitli renk ve büyüklükteki** oyun hamurları veya düğmelerle su, karbondioksit molekülleri ve yemek tuzu yapıları arasındaki kimyasal bağları gösteren molekül veya **yapı modelleri yapılır.**

Benzer atomlar için yapılan **topların büyüklüklerinin ve renklerinin aynı olmasına** dikkat edilir.

Her atom başka bir atoma bir kibrit çöpü veya kürdan parçası ile bağlanır. Benzer atomlar için kullanılan kürdan veya kibrit çöplerinin **uzunluklarının (bağ uzunluklarının) aynı olmasına** dikkat edilir.

Atomlar arasındaki bağ açıları **gözlemlenir**. Su molekülü için, bağa girmeyen paylaşılmamış dört elektron hamurdan yapılmış çok küçük topar şeklinde merkez atomun (oksijenin) üstünde gösterilir.

## 7) Sonuçlar

(**Sonuçlarımızı**, ncelikler yapılan gözlemlerimiz not edilen bilgiler ışığında ve oluşturulan modellerin fotoğrafi alınarak **kaydedelim**)

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Etkinliğı ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğın amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğı veya yanlışlığı açısından etkinlik sonuç raporumuzda yorumlayalım. Günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda adı geçen bileşikleri **iyonik bağ yapan ve kovalent bağ yapan şeklinde sınıflandıralım**.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya çalışalım

i- Karbondioksit molekülünü oluşturan atomlar arasında hangi tür kimyasal bağ vardır? Karbon ve oksijen atomlarını bir arada tutan toplam kaç bağ vardır? Oluşan bağlar tekli bağ mı? Yoksa İkili bağlar mı? Bu kimyasal bağları oyun hamurları ile nasıl gösterilebilir?

ii- Su molekülünü oluşturan atomlar arasında hangi tür kimyasal bağ vardır? Toplamda kaç tane bağ oluşmuştur? Oksijen atomu üzerinde bağ yapmayan (bağa girmeyen veya paylaşılmamış) kaç tane elektron vardır?

iii- Molekülde bağ yapmayan (paylaşılmamış) ve bağ yapan (paylaşılmış) elektronların aralarında ne tür bir etkileşim vardır? Bu etkileşimlerin molekülün geometrik şekli üzerinde ne tür bir etkisi vardır?

iv- İyonik bileşiklerde tanecikleri bir arada tutan kuvvet ne tür bir kuvvettir? Bu kuvvet nasıl oluşur?

## **10) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

-Kesici aletlerle çalışırken ebeveynlerimizden yardım istemeliyiz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalı ve çalışma bittikten sonra, ellerimizi sabunlu suyla yıkamalıyız..

-Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

## Etkinlik 7.2 (T)

### 1) Etkinliğimizin Adı

Karışımları tanıyalım ve örnek karışımlar hazırlayalım..

### 2) Açıklamalar

Maddeler; saf maddeler ve karışımlar olarak iki gruba ayrılır. Karışımlar birden fazla maddenin kimyasal özellikleri değişmeyecek şekilde, fiziksel yollarla bir araya gelmesiyle oluşan madde topluluğudur.

Bazı özellikleri şöyle sıralanabilir:

-Karışım, karışımı meydana getiren maddelerin atomlarında veya atomların bağlanma şeklinde (kimyasal yapısında) bir değişiklik olmaz.

-Karışımlar saf değildirler.

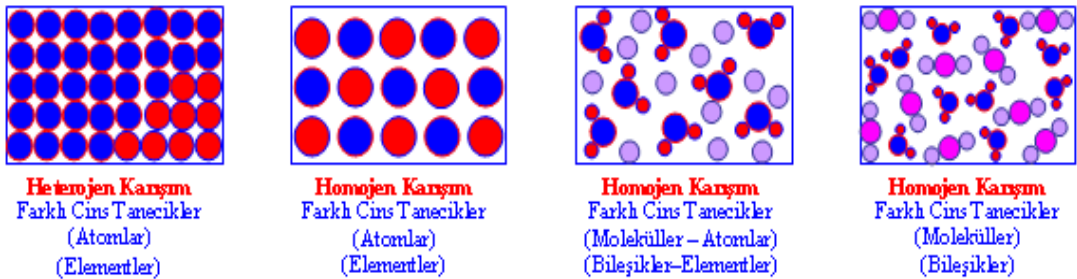
-Farklı cins molekül veya atomlar içerirler.

-Kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerini taşırlar.

-Karışım oluşturan maddeler arasında bir oran yoktur.

-Her oranda bir araya gelebilirler.

-Erime ve kaynama noktaları ve yoğunlukları karıştırılan maddelerin oranlarına bağlı olarak değişir ve bu değerler saf maddelerin aksine sabit değildir.



Şekil E2.8 Homojen ve heterojen karışımlarda tanecik gösterimi

<http://www.fenokulu.net/kavramresim7/karisim.gif>

### **Karışımlar, homojen ve heterojen olmak üzere iki gruba ayrılır:**

**1- Heterojen Karışımlar:** Bir maddenin, başka bir madde içinde çözünmeden dağılması sonucunda oluşan karışımlara denir. Heterojen karışımın her yerindeki özelliği aynı değildir. Heterojen maddeye dışarıdan bakıldığında karışan maddeler ayrı ayrı hallerde görülür. Örnek: Beton, kükürt tozu-demir tozu, zeytinyağı-su, ayran, meyve suyu, süt vb.

**2- Homojen karışımlar veya Çözeltiler:** Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi veya aynı halde gözüken karışımlardır. Homojen karışımlara genel olarak “çözeltiler” de denir. Bir maddenin başka bir madde içerisinde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklere ayrışarak homojen bir karışım oluşturması olayına çözünme denilir. Bir başka ifade ile çözünme, çözücü ve çözünen maddelerin birbiri içinde iyonlarına veya moleküllerine ayrılmasıdır. Polar (kutuplu) maddeler polar maddelerde çözünürken apolar (kutupsuz) maddeler apolar maddelerde çözünür. Yani “benzer benzeri çözer” ilkesine göre; benzer kimyasal yapıda olan maddeler birbiri içinde çözünüp homojen karışımları oluştururken, benzer olmayan maddeler birbirine karışmayıp heterojen karışımları oluştururlar.

Çözeltide bulunan maddelerden miktarca fazla olan madde çözücü, miktarca daha az olan madde veya maddeler çözünen veya çözünenler olarak adlandırılır. Çözeltinin hali katı, sıvı veya gaz halde olabilir. Tuzlu su, şekerli su, sirke, çeşme suyu homojen sıvı haldeki karışıma, çevremizdeki havayı gaz haldeki karışıma ve 22 ayar altını da katı haldeki karışıma (alaşım) örnek verebiliriz.

### **3) Etkinliğimizin Amacı**

Mutfağımızda bulunan meyvelerle ya da reçel, marmelat, içecek tozu gibi değişik malzemelerle kendi içeceğimizi hazırlarken karışımlar hakkında bilgi edinmek ve karışım türlerini deney yaparak öğrenmek.

#### 4) Hipotezlerim

(Yapacağımız etkinlik vasıtasıyla heterojen karışım ile homojen karışım ve bunlar arasındaki farklar hakkındaki varsayımlarımızı aşağıda verilen örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım).

#### Örnek hipotezler:

- 1- Bir çay kaşığı oralet ve benzeri bir meyveli içecek tozu bir çay bardağı sıcak su ile karıştırılırsa bu toz suda tamamen çözünür ve bir karışım oluşur.
- 2- Doğada saf halde bulunan madde sayısı çok azdır. Çevremizde bulunan maddelerin çoğu karışım halinde bulunur. Toprak da bir karışım ve heterojen bir karışım olarak sınıflandırılır. Dolayısıyla bir miktar toprağı alıp incelersek farklı özellikteki maddelerin bir arada katı halde, heterojen bir karışım oluşturduklarını gözlemleriz.
- 3- Bir miktar kum veya toprağı su ile karışırsak kum veya toprak tamamen çözünmez ve heterojen karışım oluşur.

4-Su birçok maddeyi çözer. Bir miktar su ile belirli bir miktarda alınacak olan şeker belirli bir sıcaklıkta karıştırılırsa homojen bir karışım oluşur.

#### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Mutfakta bulunan reçel, içecek tozu, çeşitli meyveler, portakal suyu, pekmez, toz şeker, yoğurt, su ve benzeri gıda maddeleri, yemek kaşığı, çeşitli büyüklükte kaplar.

#### 6) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Mutfakta bulunan gıda maddeleri **gözden geçirilir**.

Varsa mutfakta bulunan meyvelerle, reçel veya marmelat, içecek tozu gibi **değişik malzemeler su ile karıştırılarak çeşitli içecekler hazırlanır**.

Oluşacak karışımları türü ve halleri ile ilgili **tahminlerde bulunulur ve bu tahminler çevredeki diğer insanlarla paylaşılır ve not edilir.**

Gerekirse, incelenmek ve deney yapmak için bir miktar toprak veya kum da dışarıdan getirilir.

Reçel-su, içecek tozu-su, portakal suyu, pekmez-su, şeker-su, yoğurt-su, toprak, toprak-su ve benzeri karışımların **görünümlerini, hallerini, karışımdaki durumları ile ilgili bilgiler kaydedilir ve bu sonuçların** gösterildiği tablo, öğretmen etkinlik sonuç raporunda tablo halinde belirtilir.

## 7) Sonuçlar

(**Sonuçlarımızı**, öncelikler yapılan gözlemlerimiz ve not edilen bilgiler ışığında öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde kaydedelim).

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından etkinlik sonuç raporumuzda yorumlayalım. Sonuçlarımızı, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen karışımlar ile ilişkilendirerek burada deneysel olarak çalışılmayan başka karışımlara örnekler verelim ve bu karışımları homojen veya heterojen olarak **sınıflandıralım.**

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Hazırladığınız karışımlar homojen karışım mı? Yoksa heterojen karışım mı? Sonuçları tabloda belittiyeniz “**çizelge x’de belirtilmiştir**” şeklinde çizelge atıfta bulunun.

ii- Hazırladığınız karışımlar belirli bir kimyasal formülle ifade edilebilir mi? Neden? (İpucu: Madde sınıflandırılırken kaç gruba ayrılır? Hangi maddeler formüller ile ifade edilir?)



## **10) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalı ve çalışma bittikten sonra, ellerimizi sabunlu suyla yıkamalıyız.

-Kesici aletlerle çalışırken ebeveynlerimizden yardım istemeliyiz. Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

## Etkinlik 7.3 (T)

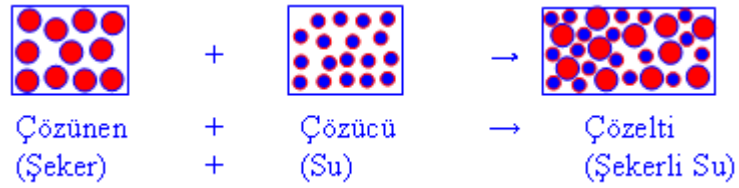
### 1) Etkinliğimizin Adı

Çözünme olayı ve çözünme ne zaman hızlanır?

### 2) Açıklamalar

Etkinlik 7.2 (T)'de de ifade edildiği gibi, bir maddenin başka bir madde içerisinde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklere ayrılarak homojen bir karışım oluşturması olayına çözünme denilir. Maddelerin cinsine göre çözelti içerisinde ayrılan bu küçük tanecikler; moleküller, iyonlar ve çok nadiren de olsa atomlar şeklinde olabilir.

Bir katı madde, bir sıvı madde içerisine atılmış ve bir miktarı çözülmüş ise, katıya **çözünen** ve sıvı maddeye de **çözücü** denir. Her çözünme olayında az veya çok enerji alış verişi olur.



**Şekil E2.9.** Çözücü ve çözünen taneciklerin karışması sonucu çözelti oluşumu.

([www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net))

Moleküler yapıli bileşiklerde moleküller arası etkileşim (çekim) kuvvetleri vardır. Çözünme olayı sırasında bu kuvvetlerin kırılması gerekir. Gerek çözücü ve gerekse çözünen maddedeki bu kuvvetlerin kırılabilmesi için bir miktar enerji harcanır. Kırılan bağlar sonucu serbest kalan tanecikler, farklı türler ile yeniden etkileşime girerler. Bu durumda yeni bir etkileşim gerçekleşebilir.

İyonik yapıli maddelerin çoğunluğu katıdır. Bu maddelerin bir başka çözücü içerisinde çözünebilmesi için bu katı örgünün kırılması gerekir. Örneğin, yemek tuzunun su içerisindeki çözünmesi olayını göz önüne aldığımızda; NaCl taneciklerinin oluşturduğu kristal yapının Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonlarının ayrılması ile

kırılması söz konusudur. Bu şekilde bir miktar enerji alarak kırılan bu örgü ile serbest kalan iyonlar içinde bulunduğu su molekülleri ile elektrostatik etkileşim ile hidratlaşarak sarılırlar ve yeniden zıt yüklü taneciklerin birleşmesine izin vermez. Bu durumda yemek tuzu su içerisinde çözünmüş olur. Hidratlaşma sırasında bir miktar enerji dışarı verilir.

Çözünme hızını etkileyen faktörler nelerdir? Çözünme hızını arttırmak günlük yaşantımızda ne gibi kolaylıklar sağlayabilir?



**Şekil E2.10.** Toz ve küp şekerin sıcak çaydaki çözünürlüğü

([http://katalog.vitaminlise.com.tr/detay/cozunurlugu-etkileyen-faktorler?i=F8010301\\_02A](http://katalog.vitaminlise.com.tr/detay/cozunurlugu-etkileyen-faktorler?i=F8010301_02A)).

Çözücünün sıcaklığında ve çözünenin tane boyutunda olan değişimler çözünme hızını etkiler mi?

Eşit kütleli kesme şeker veya toz şekerin, eşit hacimli soğuk suda ve sıcak suda çözünme zamanlarını ölçerek bu soruya cevap bulabilirsiniz.

Katı bir madde sıvı bir maddede çözüldüğünde çözünmeyi hızlandıran faktörler; birçok katı madde için çözücünün sıcaklığını artırmak ve çözünenin tanecik boyutunu küçültmektir. Nadiren de olsa, az sayıda katı maddenin su içerisindeki çözünürlüğü sıcaklık artışı ile ters orantılıdır (sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır. Örnek: Demir (II) Sülfat ve Kalsiyum Hidroksit).

### **3) Etkinliğimizin Amacı**

Çözünme hızına etki eden faktörleri (değişkenleri) deneysel etkinlikler yaparak fark edebilmek.

#### 4) Hipotezlerim

(Yapacağımız etkinlik vasıtasıyla heterojen karışım ile homojen karışım ve bunlar arasındaki farklar hakkındaki varsayımlarımızı aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım).

#### Örnek hipotezler:

- 1- Sıcak suda şeker daha hızlı çözünür.
- 2- Soğuk suda toz şeker küp şekere göre daha hızlı çözünür.

#### 5) Kullanacağımız Malzemeler

İki su bardağı, çay kaşığı, toz şeker, küp (kesme) şeker, kronometre (bu amaçla cep telefonu veya saat kullanılabilir), termometre (evde varsa).

#### 6) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

#### Küp ve toz şekerin sabit sıcaklıktaki çözünürlük hızı

İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp ve toz şekerin çözünme hızı **hakkındaki tahminler (günlük hayattaki benzer olaylar ile ilgili tecrübeler de dikkate alınarak) not edilir** ve bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır.

**Farklı görünümdeki şekerin** aynı sıcaklık değerine sahip sudaki çözünürlük hızı ile ilgili **varsayımlar (hipotez(ler))** not edilir ve çevredeki insanlar ile paylaşılır

Deney malzemelerinin olduğu masanın üstünü saat veya cep telefonu gibi kronometre gibi kullanılacak bir cihaz konulur.

İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda, sıcaklık değerleri aynı olan (varsa **sıcaklık değeri termometre ile ölçülür ve not edilir**) iki ayrı su dolu çay bardağına (çeşme suyu kullanılabilir) atılır, **başlangıç zamanı not edilir** ve aynı

hızda her iki bardak karıştırılır. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözüldüğü **süre kaydedilir.**

### **Küp ve toz şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünürlük hızı**

İkişer adet küp şeker farklı sıcaklıklardaki iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünme hızı **hakkındaki tahminler (günlük hayattaki benzer olaylar ile ilgili tecrübeler de dikkate alınarak) not edilir ve bu tahminler çevredeki diğer insanlar ile paylaşılır.**

**Küp şekerin** farklı sıcaklık değerine sahip sudaki çözünürlük hızı ile ilgili **varsayımlar (hipotez(ler))** not edilir ve **çevredeki insanlar ile paylaşılır.**

Deney malzemelerinin olduğu masanın üstüne ve rahat görülebilecek bir yere saat veya cep telefonu gibi kronometre gibi kullanılacak bir cihaz konulur.

İkişer adet küp şeker aynı anda, birinde çeşme suyu sıcaklığında su, diğerinde sıcak su (**sıcaklığı 60 C° civarında** veya kaynatılmış su olabilir) bulunan iki ayrı bardağına atılır, **başlangıç zamanı not edilir** ve aynı hızda her iki bardak karıştırılır.

Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözüldüğü **gözleendiğinde süre kaydedilir.**

İstendiğinde aynı deney toz şeker ile de yapılabilir.

Bu deney toz şeker ile yapılsaydı, çözünme süresinin küp şekerin çözünme süresine göre düşük veya yüksek olacağı noktasındaki **tahminlerinizi ve yorumlarınızı kaydediniz.**

### **7) Sonuçlar**

(**Sonuçlarımızı**, öncelikler yapılan gözlemlerimiz ve not edilen bilgiler ışığında öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde kaydedelim).

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışlar) açısından yorumlayalım. Sonuçlarımızı, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenilen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen ozeltiler ile ilişkilendirerek, burada deneysel olarak çalışılmayan ve sudaki oznrlğnde sıcaklık ve tanecik boyutu gibi faktörlerin etkili olabileceği başka maddelere örnekler verelim.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya çalışalım

i- şekeri suda farklı hızlarda ozmek için hangi şartlar değiştirilebilir?

ii- Küp ve toz şekerin birbirinden farklı sürelerde ozmesinin nedenleri neler olabilir?

iii- Toz şeker ile yaptığımız deneyin benzerini pudra şekeri ile yapsaydınız ne tür sonuçlar elde ederdiniz? (İpucu: Pudra şekerinin tanecik boyutu ile çay şekerinin tanecik boyutunu karşılaştırınız).

iv) Bu deneydeki sonuçlara bakarak, genel olarak suda oznen maddelerin oznrlğ ile sıcaklık artışı arasında nasıl bir ilişki vardır?

## 10) Güvenliğimiz İçin şu Uyarılara Dikkat Edelim

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Sıcak su ile çalıştığımız zaman dikkatli olalım ve gerektiğinde ebeveynlerimizden yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

-Kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmamız ve çalışma bittikten sonra, ellerimizi sabunlu suyla yıkamamız.

## İlköğretim 8.sınıf madde konusu ile ilgili etkinlikler

### Etkinlik 8.1 (T)

#### 1) Etkinliğimizin Adı

Kimyasal değişim: İki farklı maddeyi karıştırarak kimyasal yollarla yeni bir madde elde etmek.

#### 2) Açıklamalar

Kimyasal tepkime, bir veya birkaç maddenin bir araya gelip yeni bir madde veya maddeler grubuna dönüş(türül)mesidir. Genel olarak, Asit sulu çözelti ortamına çözeltileri hidrojen iyonu ( $H^+$ ), baz ise sulu çözelti ortamına hidroksi ( $OH^-$ ) iyonu verebilen maddeler olarak tanımlanır. Asit ve baz çözeltilerinin karıştırılması sonucu, nötrleşme tepkimesi de denilen asit-baz tepkimesi gerçekleşir. Bu tepkimenin sonucunda tuz ve su elde edilir. Kullanılan bazın türüne bağlı olarak bazen tuz ve suyun yanında karbondioksit gazı da açığa çıkabilir. Sirkedeki asetik asit ( $CH_3COOH$ -asit)'in Karbonat tozu (Sodyum bikarbonat,  $NaHCO_3$ -baz) ile tepkimeye girmesi sonucu karbondioksit gazı ve organik bir tuz olan sodyum asetat ( $CH_3COONa$ ) elde edilir.



Şekil E2.11. Kimyasal tepkime sonucu oluşan gazın balonu şişirmesi

(<http://www.kulturokullari.net/>)

#### 3) Etkinliğimizin Amacı

Evde kullanılan kimyasal maddelerle ve malzemelerle, kimyasal tepkime sonucu karbondioksit gazını açığa çıkarmak ve organik bir tuz oluşumunu gerçekleştirmek.

#### 4) Hipotezlerim

Kullanacağımız maddelerden hareketle, birbiriyle karışarak kimyasal değişime uğrayan (tepkimeye giren) maddelerin yeni bir madde veya maddeler oluşturup-oluşturmayacağına yönelik kurabileceğimiz ve etkinliğinizle **test edeceğimiz hipotezlerimizi (öngörülerimizi-varsayımlarımızı)** yazalım. Farklı özellikte maddelerin tepkimeye girdiklerinde yeni bir madde oluşturup-oluşturmadıklarına yönelik, etkinliğimizin amaçları kısmında belirtilen cümleleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

#### Örnek Hipotez:

1- Sirkenin üzerine karbonat döküldüğü zaman gaz çıkışı gözlenir. Sonuçta, sirke ve karbonattan farklı özelliklere sahip yeni madde veya maddeler oluşur.

#### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Karbonat veya hamur kabartma tozu, sirke, yemek kaşığı, lavabo, çay bardağı, kağıt havlu.

#### 6) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Bir çay bardağının yarısını veya 250 mL'lik plastik bir su şişesinin dörtte birini sirke ile dolduralım.

Bir çay kaşığı karbonat alalım, içinde sirke bulunan çay bardağına veya şişeye yavaş yavaş ve karıştırarak sirke ilave edelim.

Bu işlem yapılmadan önce; **günlük hayatta** insanların vitamin ilacı olarak kullandığı tabletlerin suda çözünmesi sonucu ortaya çıkan gaz çıkışı ve benzeri **olaylarla bağlantı kurarak**, bu deneyde **meydana gelebilecek değişiklikler ile ilgili tahminlerde** bulunalım, bu **tahminlerimizi çevremizdeki insanlarla paylaşalım ve kaydedelim.**



Bu sırada değişikliler **gözlemlenir ve gözlemler kaydedilir.**

Öneri: Plastik şişe kullanıldığında; sirkeye karbonat atıldıktan hemen sonra, şişenin ağzına havası alınmış bir balon tutuşturulursa çıkan gazın balonun içine toplanması sağlanır ve balonun bu gaz ile (sirke ve atılan karbonat miktarına bağlı olarak) bir miktar şişirilmesi sağlanabilir.

Kabarcık çıkışı sona erdiğinde (tepkime sonunda) oluşan madde veya maddeleri tahmin edelim ve bu tahminlerimizi **çevremizdeki insanlarla paylaşalım.**

Elde edilen tüm **sonuçlar kaydedilir.**

Gaz çıkışı haricinde başka madde(ler)in oluşup oluşmadığı, oluştuysa ne tür madde(ler)in oluşacağı, ve bu madde(ler)in sulu çözelti ortamından nasıl ayrılacağı konusundaki (varsa) **düşüncelerimizi**, çevredeki insanlarla veya **benzer deneyi yapmış kişilerle paylaşalım ve tartışalım.**

## 7) Sonuçlar

Sonuçlarımızı resim çekme imkânımız olduysa, çektiğimiz fotoğrafları raporumuzun sonuç kısmında gösterelim ve gözlemlerimizi yazalım.

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve kaydettiğimiz sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğunu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda yorumlayalım. Kullandığımız maddelerin kendilerinden farklı özellikte yeni madde oluşturup-oluşturmadığını araştıralım.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Birbiriyle karışıp kimyasal değişime uğrayan her madde yeni bir madde oluşturur mu yoksa iki maddenin özelliklerini taşıyan bir karışım mı olur?

ii- Bu etkinlik sonucu oluşan yeni **maddeleri uçucu ve uçucu olmayan şeklinde sınıflandırınız?**

iii- Bir veya birden fazla maddenin özelliklerini kaybederek yeni bir maddeye veya maddeler grubuna dönüşme işlemine ..... denir.

iv- Sirkenin uçucu özelliği nedeniyle kendine has bir kokusu vardır ve bu koku ortamda kolayca hissedilir. Üzerine sirke dökülmüş yerler karbonat ile temizlenirse, hissedilen bu sirke kokusunun ortama yayılması önlenir mi? Önlenirse, nedenini açıklayınız.

v) Bu etkinlikte **kullanılan sirke yerine başka bir zayıf asit** (örneğin limon suyu) karbonat tozu ile karıştırılırsa benzer sonuçlar (gaz çıkışı vb) elde edilir miydi?

### **10) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapılabiliriz.

-Gerek gördüğümüzde anne veya babamızdan yardım isteyelim ve onların uyarılarını dikkate alalım.

-Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

-Çalıştığımız yerlere sirke dökülmüş ise, bu tür yerleri, üzerine bir miktar karbonat sürülmüş ıslak bulaşık süngeri ile temizleyebilirsiniz. Bu şekilde sirke kokusu da yok edilmiş olur.

## Etkinlik 8.2 (T)

### 1) Etkinliğimizin Adı

Kırmızı lahanadan doğal bir asit-baz belirteci (indikatörü) yapalım.

### 2) Açıklamalar

Asitler sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu ( $H^+$ ) veya proton veren bileşiklerdir. Bazlar ise sulu çözeltilerinde hidroksit iyonu ( $OH^-$ ) veya proton ( $H^+$ ) alan bileşiklerdir. **Asit** kelimesi, Latince acidus kelimesinden türetilmiş ve **ekşi** anlamında kullanılır. Bazlar için aynı anlamda kullanılan **alkali** kelimesi ise, Arapça **Al-qaly (القلي)** kelimesinden türetilmiştir ve “**uçucu maddeleri uzaklaştırılmış bitki külleri**” anlamına gelir. Bazların tatları acıdır. Asitler ve bazlar günlük hayatta, yaygın olarak kullanılan, doğal ve sentetik olarak bulunan bileşiklerdir.

Bazı asitler ve bazlar sanayide çeşitli maddelerin üretiminde (gübre, deterjan, çeşitli tuzlar vs.) kullanılırlar. Gıda maddelerinin birçoğunda beslenme ve sağlık için gerekli olan bir çok asit (askorbik asit yani C vitamini) ve baz vardır (sodyum bikarbonat yani hamur kabartma tozu). Asetilsalisilik asit (halk arasında aspirin olarak bilinen madde) ağrıkesici, kanı sulandırıcı ve benzeri birçok tıbbî amaçla kullanılan bir organik asittir. Kuvvetli asitler (örneğin, tuz ruhu olarak bilinen hidroklorik asit çözeltisi) ve kuvvetli bazlar (örneğin, lavabo açıcı olarak kullanılan sodyum hidroksit) tahriş edici ve yağ çözücü özellikleri nedeniyle vücut ile temas edilmemelidir. Özellikle uçucu ve tahriş edici özellikleri nedeniyle tuz ruhu ve benzeri maddeler ev ortamında kullanılmamalı ve bu tür maddelerin buharlarına maruz kalınmamalıdır.



**Şekil E2.12.** Bazı gıda maddeleri ve gıdalardaki asit türleri  
(<http://www.nkfu.com/wp-content/uploads/2011/12/asit.jpg>)

Turnusol kâğıdı denilen asit-baz ayıraçları sulu çözeltilerde ortamın asidik ya da bazik olduğunu anlamak için kullanılan malzemelerdir. Asit çözeltisi mavi turnusol kâğıdını kırmızı renge çevirirken bazik çözelti kırmızı turnusol kâğıdını mavi renge çevirir.

Bir maddenin asit içerip içermediğini belirteç (indikatör) denilen bir madde ile kontrol ederiz. Belirteçler asidik veya bazik ortamda o belirtecin türüne göre renk değiştirirler. Yarım kırmızı lahana ile kendi belirtecinizi yapabilirsiniz.



**Şekil E2.13.** Kaynatılmış kırmızı lahana suyunun elde edilişi  
([http://www.akvaryum.com/Forum/ev\\_yapimi\\_ph\\_indikatoru\\_k500143.asp](http://www.akvaryum.com/Forum/ev_yapimi_ph_indikatoru_k500143.asp))



**Şekil E2.14.** Belirteç olarak kullanılan kırmızı lahana suyunun çeşitli sıvılardaki rengi  
([http://www.akvaryum.com/Forum/ev\\_yapimi\\_ph\\_indikatoru\\_k500143.asp](http://www.akvaryum.com/Forum/ev_yapimi_ph_indikatoru_k500143.asp))

Kırmızı lahanaya suyu mor renklidir. Bu mor rengin kaynağı, içerdığı “antosiyenin” denilen renk pigmentidir. Neredeyse tüm belirteçler gibi kırmızılahaana suyu da, ortamın asitlik-bazlık derecesinin değişimi ile ışığı farklı dalga boylarında yansıtır ve renk değiştirir.

### **3) Etkinliğimizin Amacı**

Kırmızı lahanadan bir asit belirteci yaparak günlük hayatta kullandığımız bazı maddelerin asit olup-olmadığını anlamak.

### **4) Hipotezlerim**

Yapacağımız etkinlik vasıtasıyla kırmızı lahanaya çözeltisinin çeşitli gıda ve temizlik maddeleri ile olan etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilecek değişiklikler ile ilgili varsayımlarımızı, aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım.

### **Örnek hipotezler:**

- 1- Kırmızılahaana çözeltisine asit veya baz atılırsa çözeltinin rengi değişir.
- 2- Kırmızı lahanaya belirtecine limon suyu eklendiğinde farklı bir renk, karbonat eklendiğinde farklı bir renk gözlenir.
- 3- Kırmızı lahanaya belirtecine limon suyu veya karbonat eklendiğinde herhangi bir renk değişimi gözlenmez.

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Yarım kırmızı lahanaya, kesme tahtası, bıçak, çelik tencere, tahta kaşık, kapaklı kavanoz, süzgeç, su, karbonat, limon, buz kalıbı, 3 adet saydam bardak, 3 adet etiket.

### **6) Deneyimizi Yapmak İçin Şu Yolu İzleyelim**

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Yarım parça kırmızılahaanayı kesme tahtasında keserek küçük parçalara ayıralım.

Kesilen lahana parçalarını tencereye koyalım ve üstlerini kapatacak kadar su dolduralım.

Tencerenin içindekiler mutfak ocağında ısıtalım ve **karışım kaynamaya başladıktan sonra, kaynama işlemini 4-5 dakika daha devam ettirelim.**

Kaynama işlemi bittikten sonra ocağı kapatalım ve karışımı tahta kaşıkla karıştıralım. Karışımın soğuması için 30 dakika bekleyelim.

Karışımı soğuduktan sonra, bir süzgeç yardımıyla süzerek kavanoza aktaralım.

Buz kalıbını alalım ve bölmeleri kırmızılahana belirteciyle dolduralım.

**Üç adet saydam su bardağının birincisine su, ikincisine limonlu su ve üçüncüsüne bir çay bardağı karbonat karıştırılmış su** konulur.

Bardakların her birine iki tane belirteç-buz parçası atılmadan önce, içeceklerde bir değişim gözlenip gözlenmeyeceğine dair çeşitli **varsayımlarda ve tahminlerde bulunalım.** Bu varsayımlar ve tahminleri kaydedelim ve çevredeki **diğer insanlar ile paylaşalım.**

Buz parçalarını çözeltilere atalım ve buzun tamamı çözüldükten sonra çözeltilerdeki **renk değişimini gözlemleyelim ve sonuçları kaydedelim.**

Benzer şekilde, lahana suyundan hazırlanmış buz kalıpları, domates suyu, çamaşır suyu, bulaşık deterjanı, sabun, diş macunu gibi farklı maddelerle karıştırarak **farklı asit ve bazik ortamlardaki renk değişimlerini gözlemleyebiliriz.**

## **7) Sonuçlar**

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde verelim. Renk değişiminden önce ve sonrası için bu değişimlerin fotoğrafını çekmeye çalışalım.)

## **8) Tartışalım-Yorumlayalım**

Elde ettiğimiz ve kaydettiğimiz sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğunu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç

raporumuzda yorumlayalım. Günlük hayatta kullandığımız ve bu tür bir belirteç ile renk değişim verebilecek maddeleri araştıralım ve örnekler verelim. **Bu maddeleri asit veya baz olarak sınıflandıralım.**

### **9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım**

i- Lahana belirteci hangi tür çözeltilerde ne tür bir renk değişimi göstermiştir? İçinde sadece su olan bardağa lahana belirteci ilave edildiğinde renk değişimi oldu mu? Renk değişimi olduysa lahana belirteci hangi renge dönüştü? Renk değişimi olmadıysa nedenini açıklayınız.

ii- Lahana belirteci ile asit veya baz çözeltisi arasında renk değişimine sebep olan ne tür bir etkileşim olmuştur? (İpucu: Renk değişimine sebep olan değişim kimyasal değişim mi? Yoksa fiziksel değişim mi?)

### **10) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfakta) yapılabiliriz.

-Etkinliklerde kullanılan ve güvenli olduğundan emin olmadığımız, bilmediğimiz maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemelidir.

-Isıtma işlemi yapılırken, sıcak su ile çalışıldığında ve kesici aletler kullanıldığında dikkatli olmalıyız ve gerektiğinde ebeveynlerimizden yardım istemeliyiz.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

## Etkinlik 8.3 (T)

### 1) Etkinliğimizin Adı

Isıtılan bir maddedeki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişiminin hesaplanması.

### 2) Açıklamalar

Enerji bir sistemin iş yapabilme kapasitesidir. İş bir cisme belli bir yol boyunca belli bir kuvvetin uygulanmasıdır ( $W=F \cdot d$ ; W: İş, F:Kuvvet, d: Yol). Isı, sıcaklık farkına bağlı olarak bir sistemde meydana gelen enerji değişimidir. Diğer bir ifade ile ısı, sıcak bir ortamdan (cisimden) soğuk bir ortama (cisme) aktarılan enerji miktarıdır. Sıcaklık ise, sistemin kinetik enerjisine (taneciklerin hareket enerjisi) bağlı olarak değişen, termometrelerdeki sıvıların genleşme değeri ile ölçülebilen bir değerdir. Bir sistem ile çevresi arasında sıcaklık farkı varsa, sistemin ve çevrenin sıcaklık değeri dengeye ulaşana kadar, sistem ile çevresi arasında ısı alışverişi olur. Isı daima sıcak cisimden soğuk cisme doğru aktarılır.

Bazı maddeler kimyasal bağlarında enerji depolarlar. Oksijenin varlığında yakılan maddelerden oluşan yeni ürün veya ürünlerin yanı sıra yanma tepkimesi sırasında enerjinin bir kısmı açığa çıkar. Bu açığa çıkan enerji onların depoladıkları enerji değerini kalori veya Jul biriminde hesaplamada kullanılabilir. Eğer, yanan maddenin kütlesi ve yanma sonucu açığa çıkan enerji ile ısıtılan bir sistemdeki sıcaklık değişimi ölçülebilirse yanan maddenin birim kütledeki enerji değeri dolaylı bir yoldan kolaylıkla hesaplanabilir. Isıtılan bir maddedeki ısı değişimi (q) o maddenin kütlesine (m), o maddenin cinsine ( $C_{\text{özısı}}$ ) ve o madde sıcaklık değişimine ( $\Delta T$ ) bağlıdır ( $q = m \times C_{\text{özısı}} \times \Delta T$ ; q: Alınan ısı miktarı, m: Isıtılan maddenin kütlesi, C: Isıtılan maddenin özgül ısısı).

### 3) Etkinliğimizin Amacı

Isıtılan bir miktar sudaki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişimini dolaylı yoldan hesaplamak.



#### 4) Hipotezlerim

Yapacağımız etkinlik vasıtasıyla, yanan bir maddeden açığa çıkan ısı ile ısıtılacak bir maddedeki sıcaklık ve ısı değişimleri (miktarları) ile ilgili varsayımlarımızı, aşağıda verilen ve ev ortamında test edilebilecek örnek hipotezlere benzer şekilde yazalım.

#### Örnek hipotezler:

- 1- Bir madde yakıldığında çevresine ısı (enerji) verir ve çevresindeki soğuk maddelerin veya cisimlerin sıcaklığı ve ısı artar.
- 2- Yanan bir maddenin (örneğin mumun) zamanla kütlesi azalır ve enerji açığa çıkarır. Bu enerji ile kütlesi bilinen bir miktar su ısıtılıp bu sudaki sıcaklık değişimi hesaplanabilirse suyun aldığı ısı miktarı hesaplanabilir.
- 3- Belli bir miktar suyun yanan bir cisimden aldığı ısı miktarı aynı zamanda yanan cisimden açığa çıkan ısı miktarına eşittir. Yanan maddenin azalan kütle miktarından hareketle o maddenin bir gramındaki (birim kütledeki) enerji miktarı hesaplanabilir.

#### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Mum, metalden yapılmış kola kutusu, dereceli silindir veya ölçülü bardak, 25-30 cm'lik metal tel parçası, termometre (termometre evde yoksa laboratuvardan temin edilebilir).

#### 6) Deneyimizi Yapmak İçin Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Etkinlik kılavuzunun sonundaki güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

**Dereceli silindir veya ölçülü bardak kullanarak yaklaşık olarak 100 mililitre (yaklaşık olarak 100 g) suyu, kola kutusuna alalım.** Kutunun üst kısmında, karşılıklı iki delik açalım ve bu delikten metal tel parçasını geçirelim ve telin uçları kutunun üst kısmında kıvrarak birleştirelim. Kutunun içine termometreyi yerleştirelim ve **suyun sıcaklığını ölçelim ve ölçülen değeri not edelim.** Isıtma işleminden önce suyun mum ile ısıtma işlemi ile ilgili **tahminlerimizi ve varsayımlarımızı kaydedelim ve bu düşüncelerimizi çevredeki diğer insanlar ile**

**paylaştıralım.** Önceden hazırladığımız mumu yakalım ve kola kutusunu metal telden tutarak (kutunun tabanı yanan mumun alevine degecek kadar yakınlaştırılır) kutunun içindeki suyu ısıtalım. Bu işlemi yaklaşık olarak 3-4 dakika sürdürelim. Termometredeki **sıcaklık değişimi gözlenir.** Süre sonunda mumu söndürelim. Termometreyi suyun dibine değmeyecek kadar hafifçe yukarı doğru çekelim (termometrenin ucu suyun dışına çıkacak kadar çekilmemeli) ve **suyun sıcaklığını hemen ölçelim ve sonucu kaydedelim.**

**Sistemdeki enerji değişimi, kalori biriminden, şu eşitlik ile hesaplanır:**

$$q = m \times C_{\text{özısı}} \times \Delta T$$

q: Alınan ısı miktarı, m: Isıtılan maddenin kütlesi,  $C_{\text{özısı}}(\text{su}): 1 \text{ kal}/(\text{g} \cdot \text{C})$ ,  $\Delta T = \text{son sıcaklık} - \text{ilk sıcaklık}$ . **Hesaplanan enerji değeri aynı zamanda mumun yanması sonucu açığa çıkan enerji değeridir.**

## 7) Sonuçlar

(Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde verelim)

## 8) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve kaydettiğimiz sonuçları, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğunu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda yorumlayalım. Sonuçları, günlük hayatta kullanılan, derslerde işlenen ve madde ile ilgili benzer konularda geçen çeşitli yanıcı ve enerji sağlayıcı gıda maddeleri (besinler) ile ilişkilendirerek, benzer bir deneysel çalışmada kullanabileceğimiz maddelere örnekler verelim.

## 9) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i) Bu deneyde **su yerine aynı miktarda başka bir madde** ısıtılsaydı o maddedeki sıcaklık değişimi farklı olur muydu? Neden?

ii) Bu deneyde **mum yerine başka bir yanan madde** ile su ısıtılsaydı sudaki enerji değişimi farklı olur muydu? Neden?

iii) Bu deneyde mumu daha uzun süre yaksaydık neler olurdu?

iv) Bu yolla kalori değeri hesaplanabilecek **çeşitli gıda maddeleri (besinler)** olabilir mi? Varsa siz **hangi besini kullanarak** bu deneyi yapmak isterdiniz?

v) Bu deneyde ölçülen ve hesaplanan değerler neden yaklaşık değerler olarak ifade edilmiştir? (İpucu: Deneyde ısı kaybı söz konusu mudur? Ölçülen madde miktarlarında bir hata yapılmış olabilir mi?)

vi) Yanan mumdaki kütle değişimi bilinseydi mumun birim kütlesinin enerji değeri (gram başına kalori değeri) hesaplanabilir miydi?

### **10) Güvenlik ve Uygulama Uyarıları**

-Bu etkinliğin, laboratuvar veya ev ortamında (mutfakta) yapabiliriz.

-Etkinliklerde kullanılan ve güvenli olduğundan emin olmadığımız, bilmediğimiz maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemelidir.

-Isıtma işlemi yapılırken, sıcak su ile çalışıldığında ve kesici aletler kullanıldığında dikkatli olmalıyız ve gerektiğinde ebeveynlerimizden yardım istemeliyiz.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

### Ek-3. Öğretmen Etkinlik Sonuç Raporları

#### ETKİNLİK 6.1 (M)

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Sadık ÇAKAL

Tarih: 16/11/2010

Okulu: ..... Okulu/ Kastamonu

#### 1) Etkinliğin Adı

Sıvı haldeki maddelerde, oda sıcaklığında kütle kaybı ve buharlaşma.

#### 2) Etkinliğin Konusu İle İlgili Hipotez(ler)

-Açık havada, ağzı açık bırakılan bir kapta bulunan veya bir kağıt mendile dökülen su veya kolonya miktarı zamanla azalır.

-Aynı sıcaklıkta açık havada bırakılan farklı sıvılar (ağzı açık bir kapta bulunan veya sıvı emdirilmiş kâğıt mendildeki sıvılar) farklı buharlaşma hızlarında kütle kaybına uğrayarak gaz haline geçer.

- Kolonya suya göre daha hızlı kütle kaybına uğrayarak daha hızlı buharlaşır.

#### 3) Kullanılan Malzemeler

Su, kolonya, Kâğıt mendil, tükenmez kalem, 20 veya 30 cm. cetvel, makas, 1 su bardağı veya 1 plastik bardak, 2 çay bardağı.

#### 4) Deneyin Yapılışı ile İlgili İzlenilen Yol

Bir büyük su bardağı ters çevrildi. Kurşun kalemin uçları ters çevrilmiş bardağa bantla yapıştırıldı. Cetvelin dengede kalıp- kalmayacağı tahmin edildi. Dengede kaldığı gözlemlendi. İki kâğıt mendilden birine, tükenmez kalem ile “K” diğerine “S” işareti yazıldı. Üzerinde “K” işareti bulunan kâğıt mendil; içinde kolonya bulunan su bardağına, üzerinde “S” işareti bulunan mendil ise; içinde su bulunan bardağa daldırıldı. Her iki bardaktan çıkarılan kâğıt mendillerdeki fazla sıvının akması sağlandı. Kâğıt mendiller cetvelin her iki ucuna asılmadan önce su emdirilmiş

mendilin kolonya emdirilen mendile göre eşit sürede daha az buharlaşacağı, daha az kütle kaybına uğrayacağı için daha ağır geleceği **tahmin edildi**. Kolonya emdirilen mendilin daha çok kütle kaybına uğrayacağı ve cetvel ucunun diğer uca göre daha üste çıkacağı, su emdirilen mendilin bulunduğu tarafın ise daha az kütle kaybına maruz kalacağı için cetvel ucunun daha aşağı seviyede bulunabileceği **tahmin edildi**.

Bu tahminler çevredeki insanlarla **paylaşıldı**.

Zamanla cetvelin uçlarındaki değişiklikler gözlemlendi. Gözlemlenen olayla ilgili veriler sonuçlar kısmına **kaydedildi**.

**5) Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve /veya mümkünse grafik halinde veriniz)

A ( Cetvel bardağın üstüne konuldu, üzerinde K ve S yazan bardakların da olduğu deney düzeneğinin denge fotoğrafı çekildi.)



Deney düzeneği: Cetvel denge konumunda

B (Üzerinde K ve S yazan mendiller sıvılara daldırılıp fazla sıvının akması beklendi. Kâğıt mendiller cetvelin ucuna asıldı, dengenin bozulmaya başladığı anın fotoğrafı çekildi.)

**Buharlaşma başlamıştır. Suya batırılmış kâğıt mendil kolonyalı mendilden daha ağırdır.**

C ( 3- 5 dakika sonra cetvelin dengesi belirgin olarak bozulunca fotoğrafı çekildi.)



Kütle kaybı sonucu cetvelin dengesindeki değişim.

**Zamanla buharlaşma hızı ve kütle kaybı artmıştır. Kolonyaya batırılmış mendilde buharlaşma miktarı ve kütle kaybı daha çoktur. Suya batırılan mendilde kütle kaybı ve buharlaşan sıvı miktarı daha azdır. Cetvelin dengesi belirgin olarak bozulmuştur. Buharlaşan maddelerin miktarı azalsa da maddeler özelliğini kaybetmemiştir. Örneğin kolonya hızlı buharlaşmasına rağmen kokusunu yitirmemiştir.**

#### **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

- Etkinliğin sonuçları etkinliğin amacı ile örtüşmektedir.

- Sonuçlar kısmındaki “B” alt bölümü etkinlikteki 1. kazanım,2. kazanım ve 3. kazanımdaki hedef davranışları içermektedir.

- Sonuçlardaki “C” alt bölümü etkinlikteki 4, 5 ve 6. kazanımdaki hedef davranışları içermektedir.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşılmaı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

#### **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları**

i- Sıvı haldeki her madde buharlaşmadan dolayı kütle kaybına uğrar.

- ii- Kütle kaybının nedeni buharlaşmadır. Buharlaşma her sıcaklıkta olabilir.
- iii- Islak amaşırlar zamanla buharlaşır ve kurur. Yaptığım etkinlikte kâğıt mendillerdeki sıvıların zamanla buharlaştığını ve kütle kaybına uğradığını gözlemledim.
- iv- Evet kurabiliriz. Kolonyanın suya göre daha hızlı buharlaşıp kütle kaybına uğradığını gördüm.
- v- Gazoz vb. maddeler.
- vi- Havaya yayılır. Kolonya difüzyon yoluyla havaya yayılmıştır. Maddenin kapalı bir kap içinde buharlaşması sağlanıp daha sonra yoğunlaştırılarak geri dönüşümü mümkündür. Geri kazanılan madde fiziksel değişime uğramıştır diyebiliriz.
- vii- Evet diyebiliriz. Hipotezimizi test etmek için geniş cam bir kabın içine bir bardak su doldururum. Cam kabın üstüne şeffaf naylon geçiririm ve bardaktaki suyun buharlaşması için güneş alan bir yere koyarım. Buharlaşan su tanecikleri şeffaf naylona çarptıkça soğuyup yoğunlaşır ve buharlaşan suyun yeryüzüne inmesinde olduğu gibi şeffaf naylona çarparak sıvı hale geçer, damlar.
- viii- Ulaşılabilir. Böyle bir hipotez kurulabilir ve hipotez kolaylıkla test edilebilir.

## **8) Yararlanılan Kaynaklar**

6.Sınıf Fen ve teknoloji ders kitabı

“Lost some weights” isimli ingilizce deney

## ETKİNLİK 6.2 (M)

**Öğretmenin Adı ve soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:** 23/11/2010

**Okulu:** ..... Okulu / Kastamonu

### 1-Etkinliğin Adı

Maddelerde Fiziksel ve Kimyasal Değişim

### 2- Etkinliğin Konusu ile İlgili Hipotez(ler)

1- Maddeler; ısıtma, yakma, çözünme, ufalama, karıştırma, çözme gibi çeşitli işlemlerden geçirilirse çeşitli değişimlere uğrarlar.

2- Suda çözünerek fiziksel değişime uğrayan bazı maddeler (örneğin yemek tuzu), suyun buharlaştırma ile ortamdan uzaklaştırılması sonucu ilk özelliğini kaybetmeden tekrar elde edilir.

3- Yanma olayları geri döndürülemeyen, kalıcı bir değişimdir.

4- Isıtma sonucu veya ışık altında renk veya tat değişikliğine uğrayan veya gaz çıkışı sonucu miktarında azalma olan maddelerin yapıları değişir bu maddeler başka maddelere dönüşür.

### 3-Kullanılan Malzemeler

Kağıt, kibrit, mum, metal çay kaşığı, çorba kaşığı, cezve, süt, sirke,yemek sodası, 2-3 adet küçük cam kase, patates veya elma dilimleri, birkaç tane küp şeker, ceviz veya fındık içi, tuz, cezve, 2 tane havan, bıçak, su, ocak



#### 4- Deneyin Yapılışı ile İlgili İzlenen Yol

Aşağıdaki tabloda verilen maddelere uygulanacak işlemlerden önce, maddelerde gözlenebilecek değişiklikler ile ilgili **tahminler yapıldı** ve bu **tahminler** etkinlik sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili yere **kaydedildi**.

Uygulanan işlemlerin sonunda **yapılan gözlemler ile ilgili sonuçlar**; renk değişimi, gaz çıkışı, şekil değişimi, buharlaşma, donma, erime ve benzeri değişiklikleri, **sonuç raporundaki tabloda** ilgili yere **kaydedildi**.

#### 5) Sonuçlar

**Çizelge E2.1** etkinlikte kullanılan çeşitli maddelere uygulanan işlem ve maddedeki değişim.

Maddenin Adı	Maddenin Hali	Uygulanan İşlem	Maddedeki değişim ile ilgili Uygulamadan Önceki Tahmininiz	Gözlenen Değişiklikler ve Sonuçlar	Değişimi (“Fiziksel” veya “Kimyasal”)
1- Kağıt	Katı	Yakmak	Kâğıt yanar. Kalıcı bir değişim meydana gelir.	Renk değişimi ve şekil değişimi gözlemlendi.	Kimyasal değişim
2- Kibrit çöpü	Katı	Yakmak	Kibrit çöpü yanar. Kalıcı bir değişim meydana gelir.	Renk değişimi ve şekil değişimi gözlemlendi.	Kimyasal değişim
3- Mum	Katı	Yakmak, Eritmek	Mum yanınca kütle kaybına uğrar. Eriyen mumun bir kısmı soğur ve mumlaşır.	Şekil değişimi, erime ve donma gözlemlendi.	Kimyasal değişim ve fiziksel değişim
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Sirke eklemek	Süt kesilir. Yoğunlaşır. Renk değişimi Görülür.	Renk değişimi ve tat değişimi gözlemlendi.	Kimyasal değişim
5- 1 Çay kaşığı yemek sodası	Katı	Sirke eklemek	Yemek sodası çözünür. Gaz çıkışı gözlenir.	Gaz çıkışı gözlemlendi.	Kimyasal değişim

6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Kesmek	Patates veya elma dilimleri kararır.	Şekil değişimi	Fiziksel değişim
7- 1 adet küp şeker	Katı	Ezmek, Isıtmak	Ezilen küp şeker toz hale gelir. Isıtılınca kömürleşir.	Şekil değişimi, Renk değişimi	Fiziksel değişim, kimyasal değişim
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Ezmek	Ezilen ceviz içi veya fındık içi küçülür, toz hale gelir.	Şekil değişimi	Fiziksel değişim
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Suda çözme, Isıtmak.	Tuz suda çözünür. Su buharlaşınca cezvede tuz kalır.	Tuz çözüldü. Su buharlaştı .	Fiziksel değişim, fiziksel değişim

#### 6- Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

-Mumun erimesi, kesmek, ezmek, suda çözmek gibi etkiler maddelerde kalıcı olmayan değişimlere sebep olur. Bu tür değişimlere **fiziksel değişim** denir.

Gözlemlenen bu değişim öğretmen etkinlik kılavuzundaki 1. kazanım ve 3. kazanımla örtüşmektedir.

-Yakmak, sirke eklemek, ısıtmak gibi etkiler maddelerde kalıcı ve geri döndürülemeyen değişimlere sebep olur. Bu tür değişimlere **kimyasal değişim** denir. Gözlemlenen bu değişim öğretmen etkinlik kılavuzundaki 2. ve 4. kazanımla örtüşmektedir.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşılma. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

## 7- Değerlendirme Sorularının Cevapları

i- Kağıt, kibrit çöpü, mum, patates, küp Şeker, ceviz.

ii- \_Fiziksel değişime sebep olan işlemler:

Eritmek, kesmek, ezmek, ısıtmak,

Kimyasal değişime sebep olan işlemler:

Yakmak, sirke eklemek, ısıtmak suda çözmek.

iii- Renk değişimi, Şekil değişimi, tat değişimi, gaz çıkışı, kararma, erime, donma, çözünme, buharlaşma.

iv- Fiziksel değişim

v- Kimyasal değişim

## 8-Yararlanılan Kaynaklar

6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı,

6. sınıf fen ve teknoloji çalışma kitabı

## ETKİNLİK 6.3 (M)

**Öğretmenin Adı ve soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:** 06/12/ 2010

**Okulu :** ..... İlköğretim Okulu

### 1) Etkinliğin Adı:

1-a) Yüzeyi bozalım. 1-b) Sabunla itilen tekne

### 2) Etkinliğin Konusu İle İlgili Hipotez(ler):

1-Sabun veya yağ, su moleküllerinin arasındaki çekim kuvvetini azaltarak, talk pudrası moleküllerinin su yüzeyinde kolayca dağılmasını sağlar.

2- Bir ucu sabundan yapılmış tekne su üzerinde ileri doğru hareket eder.

### 3) Kullanılan Malzemeler:

Su, küçük bir kap (çay tabağı), talk pudrası, sabun, kibrit çöpü, küçük bir bıçak, leğen, çay kaşığı.

### 4) Deneyin Yapılışı İle İlgili İzlenilen Yol:

**4-a)** İki küçük bir kabın içine (çay tabağı) biraz su konuldu. Birinci çay tabağına yarım çay kaşığı pudra eklendi. Parmakla yüzeye hafifçe dokunulursa pudraya neler olacağı hakkında **tahminler yapıldı. Tahminler çevredeki insanlarla paylaşıldı.** Etkinlik sonuç raporuna bu konudaki **tahminler kaydedildi.** Parmakla yüzeye hafifçe dokunuldu ve parmak orada bir süre tutuldu. Pudraya ne olduğu **gözlemlendi** ve sonuçlar **kaydedildi.**



Su yüzeyinde pudra

İkinci çay tabağının üzerine yarım çay kaşığı pudra döküldü ve yüzeye bir sabun kalıbı dokunduruldu. Sabunla pudraya dokunulursa neler olur? Bu konuda **tahminlerde bulunuldu. Günlük hayatta gözlemlenen benzer olayları da düşünerek**, neler olabileceğine ilişkin **tahminler çevredeki insanlarla paylaşıldı. Etkinlik sonuç raporuna tahminler kaydedildi.** Pudraya ne olduğu **gözlemlendi** ve sonuçlar **kaydedildi.**

**4-b)** Bir kibrit çöpünün ucunda bıçakla küçük bir yarık açıldı. Kibrit çöpünden teknenin yarığına küçük bir parça sabun sıkıştırıldı.

Tekne suya konulmadan önce, neler olabileceğine ilişkin **tahminlerde bulunuldu. Bu tahminler çevredeki insanlar ile paylaşıldı.** Tekne suya konuldu.

Kibrit çöpünden teknenin hareketi ve yönü **gözlemlendi. Sonuçlar kaydedildi**

## 5) Sonuçlar:

### a-) Yüzeyi bozalm etkinliği:

Parmak pudraya değdirilirse parmağımın suya batmayacağını tahmin ettim. Su yüzeyine parmağımı dokundurduğumda parmağımın su moleküllerinin yüzey gerilimini bozabileceğini, su moleküllerinin pudrayı kendilerine doğru çekerek ve pudranın arasına girerek onu parçalara ayırabileceğini **tahmin ettim.** Parmağımı talk pudrası dolu çay tabağına değdirdiğimde parmağımın suya batmadığını gözlemedim. Su yüzeyine parmağımı değdirdiğimde talk pudrasının kabın kenarına doğru hareket ettiğini gördüm. Suyun yüzeyine parmağımla dokunduğumda

su moleküllerinin yüzey geriliminin bozulduğu, su moleküllerinin çekim kuvvetinin azalmasına rağmen kabın diğer kenarındaki su molekülleri birbirlerini kuvvetle çekmeye devam ettikleri için pudranın kabın kenarına doğru sürüklendiğini **gözlemledim**. Gözlemimi etkinlik sonuç raporunun “sonuçlar” bölümüne **kaydettim**.

İkinci bir çay tabağına biraz su koyup üzerine talk pudrası eklendi, bir sabun parçası suya değdirilirse pudranın kabın diğer kenarına doğru hareket edeceği **tahmin edildi**. Sabun, yağlardan elde edilen asit ve alkalilerle yapılan bir tür tuz olduğu için sabun bir taraftan yağı severken diğer taraftan da suyu sever. Yağ, suyla karıştırıldığında yüzeydeki su moleküllerinin birbirlerini çekme kuvveti azalır. Pudra serpilmiş bir kabın kenarına sabun değdirilirse sabun su moleküllerinin birbirini çekme kuvvetini zayıflatırken kabın diğer kenarındaki moleküller birbirlerini daha kuvvetli çekmeye devam ettikleri için pudranın kabın diğer kenarına doğru sürüklendiği **gözlemlendi**.

#### **b-) Sabunla itilen tekne:**

Kibrit çöpünün ucunda küçük bir yarık açıp bu yarığa sabun parçası sıkıştırıldı. Normal kibrit çöpüyle bir ucuna yarık açıp sabun sıkıştırdığım kibrit çöpünü( sabunla itilen tekne) aynı anda su dolu bir leğene bırakıldı. Kibrit çöpü ve sabunla itilen teknenin hareket yönleri hangisinin daha hızlı hareket edeceği ile ilgili tahminlerde bulunuldu. Sabunla itilen teknenin sabun parçasının sıkıştırdığı yönde hareket edebileceği **tahmininde bulundum**.

Deneyi yapınca tahminimin doğru olduğunu gördüm. Sabunun su moleküllerinin çekim kuvvetini bozmasından dolayı ucuna sabun parçası takılı kibrit çöpünün diğer kibrit çöpüne göre ileri yöne doğru daha yavaş hareket ettiğini, sabun eridikçe kibrit çöpünün sabunun olduğu yönde daha hızlı hareket ettiğini **gözlemledim**.

#### **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

**a) Yüzeyi bozalm deneyi:**

- Üzeri talk pudrası ile dolu suya parmağımızı değdirdiğimizde parmağımın batmadığını gördüm. Bu gözlemim 1. kazanım ile örtüşmektedir.

**Kazanım 1:** Maddeleri oluşturan molekülleri/atomları bir arada tutan moleküller arası etkileşimlerin olduğunu gözlemler.

- Üzeri talk pudrası ile dolu suya parmağımla dokunduğumda su moleküllerinin yüzey geriliminin bozulduğunu ve pudra ile suyun birbirinden ayrıldığını gözlemledim. Bu gözlemim 2. kazanım ile örtüşmektedir.

**Kazanım 2:** Birbirine karışmayan maddeleri (su-pudra) oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetlerinin parmakla dokunarak veya ortama sabun eklenerek düşürülmesi sonucu, ortaya çıkan tanecik hareketlerini gözlemler, bazı tahminlerde bulunur.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

**b) Sabunla itilen tekne deneyi:**

- Ucuna sabun takılmış kibrit çöpünün sabunsuz kibrit çöpüne göre daha yavaş hareket ettiğini gözlemledim. Bunun nedeni sabunun su moleküllerinin yüzey gerilimini bozmasıdır. Bu gözlemim 3. kazanım ile örtüşmektedir.

**Kazanım 3:** Suyun yüzey gerilimi bozularak ucuna sabun takılmış kibritten yapılmış teknenin sabunsuz kibrit çöpüne göre daha hızlı hareket ettiğini gözlemler, bazı tahminlerde bulunur, bu konudaki görüşlerini arkadaşlarına ifade eder, hipotez kurar, deney tasarlar, uygular, sonuçları yorumlar

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği

görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir. Ancak deney dikkatlice yapılmazsa sabunla itilen teknenin ve diğer kibrit çöpünün hareket yönlerini ve hızlarını karşılaştırmak öğrenciler için zor olabilir. Yine de bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

### **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları:**

ı- Hayır karşılaşmadım.

ıı- Pudranın kabın diğer köşesine doğru hareket ettiğini gözlemledim.

ııı- Sabun veya parmağımızın kabın bir köşesindeki su moleküllerinin çekim kuvvetini(suyun yüzey gerilimini) bozarken kabın diğer tarafındaki su moleküllerinin yüzey geriliminin bundan etkilenmemesi ve kabın diğer tarafındaki su moleküllerinin pudrayı eskisi gibi kuvvetli çekmesinden dolayı pudranın diğer tarafa doğru hareket etmesi.

ıv- Su moleküllerinin sabun tarafından çekilmesi. Sabun su moleküllerinin yüzey gerilimini bozar. Kibrit çöpünün diğer ucu sabun parçası bulunan ucuna göre su molekülleri tarafından daha çok çekilir.

v- Önündeki çekim kuvveti daha büyüktür. Sabun su moleküllerinin çekim kuvvetini bozuyor.

### **8)Yararlanılan Kaynaklar:**

Bilimsel deneyler isimli kitap, Jane Bingham.



## ETKİNLİK 7.1 (M)

**Öğretmenin Adı ve soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:** 07/03/2011

**Okulu :** .....İlköğretim Okulu

### 1- Etkinliğin Adı:

Molekül modelleri yapalım.

### 2- Etkinliğin Konusu ile İlgili Hipotez(ler):

Su molekülünü oluşturan oksijen atomuyla her bir hidrojen atomu arasında elektron ortaklaşması sonucu kovalent bağ oluşur.

### 3-Kullanılan Malzemeler:

Çeşitli renklerde oyun hamurları, çeşitli ebatlarda ve renklerde düğmeler, kürdan veya kibrit çöpleri.

### 4- Etkinliğin Yapılışı İle İlgili İzlenilen Yol:

Çeşitli renk ve büyüklükteki oyun hamurları veya düğmelerle su, karbondioksit ve yemek tuzu molekülleri arasındaki kimyasal bağları gösteren molekül modelleri yapıldı.

**5- Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)



Karbondioksit, Su ve Yemek tuzunun oyun hamurundan yapılan molekül modelleri

## 6- Kazanımlar Ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar:

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Yemek tuzu (NaCl) molekülünde Na ve Cl atomları arasında elektron alışverişi gerçekleştiğinde negatif yüklü (elektron alan) ve pozitif yüklü (elektron veren) iyonlar birbirini çeker ve bu iyonlar arasında kimyasal bağ oluşur. Metal-ametal atomları arasında elektron alışverişi ile meydana gelen bu tür kimyasal bağa iyonik bağ denir. Yemek tuzu molekülü(NaCl) atomları arasında oluşan kimyasal bağ 1. kazanımla örtüşmektedir.

Kazanım 1: İyonlar arasındaki itme çekme kuvvetlerini tahmin eder, iyonlar arasındaki çekme kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır, iyonik bağlı bazı moleküllerin modelini yapar. Ametal atomlarının kendi aralarında elektronlarını ortaklaşa kullanmaları ile oluşan bu tür kimyasal bağa kovalent bağ denir. Farklı cins ametal atomları arasında oluşan bağ polar (kutuplu) kovalent bağdır. Örneğin; Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve H<sub>2</sub>O moleküllerini oluşturan bağlar. Karbondioksit ve su moleküllerini oluşturan atomlar arasında oluşan kovalent bağ 2. kazanım ile örtüşmektedir.

Kazanım 2: Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağı “kovalent bağ” olarak adlandırır, kovalent bağlı bazı moleküllerin modelini yapar.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

## 7 Değerlendirme Sorularının Cevapları:

i- Polar( kutuplu) kovalent bağdır. Karbon ve oksijeni bir arada tutan toplam dört bağ vardır.

Karbon ve oksijen atomları arasında oluşan bağlar ikili bağlardır. İki farklı renkte oyun hamuru kullanarak, atomlar arasında oluşan her bir bağı kürdanla gösterebiliriz.

ii- Su moleküllerinin atomlarının arasında polar kovalent bağ vardır. Toplam iki adet bağ vardır. Bağ yapmayan dört adet elektron vardır.

iii- Bağ yapmayan elektronlar arasında molekül içi bağlar vardır. Bu bağların molekülün geometrik şeklinin oluşmasında etkisi vardır.

iv- Elektrostatik kuvvettir. Elektron alış- verişi sonucu oluşur.

### **8 Yararlanılan Kaynaklar:**

7. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı

## ETKİNLİK 7.2 (M)

**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:**08/03/2011

**Okulu :** ..... İlköğretim Okulu

### 1)Etkinliğin Adı:

Karışımları tanıyalım ve örnek karışımlar hazırlayalım.

### 2) Etkinliğin Konusu ile İlgili Hipotez(ler):

1-Bir çay kaşığı oralet ve benzeri bir meyveli içecek tozu bir çay bardağı sıcak su ile karıştırılırsa bu toz suda tamamen çözünür ve bir karışım oluşur.

2-Doğada saf halde bulunan madde sayısı çok azdır. Çevremizde bulunan maddelerin çoğu karışım halinde bulunur. Toprak da bir karışımdır ve heterojen bir karışım olarak sınıflandırılır. Dolayısıyla bir miktar toprağı alıp incelersek farklı özellikteki maddelerin bir arada katı halde, heterojen bir karışım oluşturduklarını gözlemleriz.

3-Bir miktar kum veya toprağı su ile karıştırırsak kum veya toprak tamamen çözünmez ve heterojen karışım oluşur.

4-Su birçok maddeyi çözer. Bir miktar su ile belirli bir miktarda alınacak olan şeker belirli bir sıcaklıkta karıştırılırsa homojen bir karışım oluşur.

### 3) Kullanılan Malzemeler:

Mutfakta bulunan reçel, içecek tozu, çeşitli meyveler, portakal suyu, pekmez, toz şeker, yoğurt, su ve benzeri gıda maddeleri, yemek kaşığı, toprak ve çeşitli büyüklükte kaplar.

**4) Deneyin Yapılışı İle İlgili İzlenen Yol:**Mutfakta bulunan gıda maddeleri gözden geçirildi. Varsa mutfakta bulunan meyvelerle, reçel veya marmelat, içecek tozu gibi değişik malzemelerle çeşitli içecekler hazırlandı. Oluşacak karışımların türü ve halleri ile ilgili **tahminlerde bulundu** ve bu **tahminler çevredeki diğer insanlarla**

**paylaşıldı.** Tahminler **kaydedildi** . Gerekirse, incelenmek ve deney yapmak için bir miktar toprak veya kum da dışarıdan getirilir.

Reçel-su, içecek tozu-su, portakal suyu, pekmez-su, şeker-su, yoğurt-su, toprak, toprak-su ve benzeri karışımların görünümelerini, hallerini, karışımdaki durumları ile ilgili bilgiler kaydedilir ve bu sonuçların gösterildiği tablo, öğretmen etkinlik sonuç raporunda tablo halinde belirtilir.

**5) Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)

**Çizelge E3.2.** Karıştırılan çeşitli maddeler, karışımın görünümü hali.

Maddenin Adı	Görünümü	Maddenin Hâli	Karışımdaki Durumu
Reçel-su	Heterojen	Karışım	Heterojen
İçecek tozu-su	Homojen	Çözelti	Homojen( çözelti)
Salça -su	Heterojen	Karışım	Heterojen
Yoğurt-su	Heterojen	Karışım	Heterojen
Süt -su	Homojen	Çözelti	Homojen( çözelti)



Yoğurtlu + su , Salça + su karışımları  
karışımları

( Heterojen karışım)



Süt + su, İçecek tozu + su

(Homojen Karışım)

## **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Tabloya göre etkinlikte kullandığımız karışımların bazılarının homojen karışım bazılarının ise heterojen karışım olduğu sonucuna ulaşıldı.

Yapılan etkinlikte; karışımların saf maddeler olmadığı, farklı cins atom ve molekül içerdikleri ve karışımı oluşturan maddelerin belli bir oranda değil farklı oranlarda bir araya gelebildikleri sonuçlarına ulaşıldı.

Etkinlik sonuçlarının etkinliğin kazanımlarıyla örtüştüğü görüldü. Etkinlik öncesinde kurulan hipotezlerin etkinlik yapılırken sınındığı ve bu hipotezlerin doğru çıktığı görüldü:

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşılmaı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

## **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları:**

1- Hazırladığımız karışımların bir kısmı homojen karışım( çözelti), bir kısmı ise heterojen karışım( adi) karışımdır. Sonuçlar kısmındaki tabloda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

11- Maddeler saf maddeler ve saf olmayan maddeler olmak üzere 2 gruba ayrılabilir.

Saf maddeler; element ve bileşikler olmak üzere gruplara ayrılabilir.

Karışımlar ise saf olmayan maddelere örnektir. Karışımlar ise heterojen ve homojen karışımlar( çözelti) olmak üzere 2 gruba ayrılır.

## **8) Yararlanılan Kaynaklar:**

7. sınıf ders ve çalışma kitabı

## ETKİNLİK 7.3 (M)

**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:** 15/03/2011

**Okulu:** ..... İlköğretim Okulu

### 1) Etkinliğin Adı:

Çözünme olayı ve çözünme ne zaman hızlanır?

### 2) Etkinliğin Konusu İle İlgili Hipotez(ler):

1-Belli bir miktarda şeker karıştırılan belli bir miktar suyun sıcaklığını artırdığımızda şekerin çözünme hızı artar ve şeker daha kısa sürede çözünür.

2- Soğuk suda şeker daha yavaş çözünür.

3- Diğer bütün özellikleri aynı kalmak koşuluyla (madde miktarı ve sıcaklık) çözünen maddenin (küp şeker) tanecik boyutunu küçültürsek bu madde daha kısa sürede çözünür.

4-Soğuk suda toz şeker küp şekere göre daha hızlı çözünür.

### 3) Kullanılan Malzemeler:

İki su bardağı, çay kaşığı, toz şeker, küp (kesme) şeker, kronometre (bu amaçla cep telefonu veya saat kullanılabilir), termometre (evde varsa).

### 4) Deneyin Yapılışı İle İlgili İzlenilen Yol:

#### a)Küp ve toz şekerin sabit sıcaklıktaki çözünürlük hızı

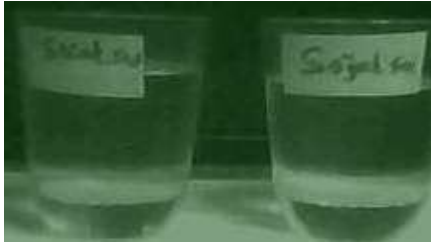
İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp ve toz şekerin çözünme hızı hakkındaki tahminler (günlük hayattaki benzer olaylar ile ilgili tecrübeler de dikkate alınarak) **not edildi** ve bu **tahminler** çevredeki diğer insanlar ile **paylaşıldı**. Aynı sıcaklık değerine sahip sudaki çözünürlük hızı ile ilgili varsayımlar (**hipotez(ler)**) **not edilip** çevredeki **insanlar ile paylaşıldı** . Deney malzemelerinin olduğu masanın üstünü saat veya cep

telefonu gibi kronometre gibi kullanılacak bir cihaz konuldu. İki adet küp şeker ve iki çay kaşığı toz şeker aynı anda, sıcaklık değerleri aynı olan (varsa sıcaklık değeri termometre ile ölçülür ve not edilir) iki ayrı su dolu çay bardağına (çeşme suyu kullanılabilir) atılır, başlangıç zamanı **not edilir**. Aynı hızda her iki bardak **karıştırıldı**. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözündüğü süre **kaydedildi**. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözündüğü süre **kaydedilir**.

#### **b)Küp ve toz şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünürlük hızı**

İkişer adet küp şeker farklı sıcaklıklardaki iki ayrı su dolu çay bardağına alınmadan önce, küp şekerin farklı sıcaklıklardaki çözünme hızı hakkındaki **tahminler not edildi** ve bu **tahminler** çevredeki diğer insanlar ile **paylaşıldı**. İkişer adet küp şeker aynı anda, birinde çeşme suyu sıcaklığında su, diğerinde sıcak su (sıcaklığı 60 °C civarında veya kaynatılmış su olabilir) bulunan iki ayrı bardağına atıldı, başlangıç zamanı **not edildi**. Her bardaktaki karışım için, şekerin tamamen çözündüğü gözlemlendiğinde çözünme süresi **kaydedildi**.

**5) Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)



Sıcak ve soğuk suda toz şekerin çözünmesi.



Sıcak suda küp ve toz şekerin çözünmesi.



Sıcak suda toz şekerin çözünmesi 2 dakika sürede gerçekleşirken, soğuk suda toz şeker yaklaşık üç buçuk dakikada çözüldü.

Sıcak sudaki küp şekerin çözünmesi (kaynatılmış su) 55 saniyede gerçekleşti. Aynı sıcaklıkta toz şeker şeker 35 saniyede çözüldü.

#### **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

#### **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları:**

i- Suda çözünecek şekerin aynı koşullarda ( tanecik boyutu ) olması sağlanarak; şeker aynı miktar sıcak suda soğuk suya göre daha hızlı çözünür.( **Sıcaklık faktörü**)

Sıcaklık değişmemek koşuluyla aynı miktar pudra şekeri toz şeker göre ve aynı miktar toz şeker küp şeker göre daha hızlı çözünür.( **Tanecik boyutu**)

ii- Tanecik boyutlarının farklı olması.

iii- Pudra şekerinin toz şeker göre daha hızlı çözüldüğünü görebiliriz. Pudra şekeri tanecikleri toz şekeri taneciklerine göre suda daha kolay ve hızlı çözünebilirler.

iv- Suda çözünen maddelerin çözünürlüğü sıcaklığa göre artar, sıcaklık artışı aynı zamanda çözünürlük hızını da artırır.

#### **8) Yararlanılan Kaynaklar:** 7. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabı.

## ETKİNLİK 8.1 (M)

**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:**15/02/2011

**Okulu:** ..... İlköğretim Okulu/ Kastamonu

### 1) ETKİNLİĞİN ADI

İki farklı maddeyi karıştırarak kimyasal yollarla karbondioksit gazı elde etmek.

### 2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ HİPOTEZ(LER)

1- Sirkenin üzerine karbonat dökülmesi sonucunda gaz çıkışı gerçekleşir. Oluşan gaz, sirke ve karbonattan farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir.

### 3)KULLANILAN MALZEMELER

Karbonat, sirke, yemek kaşığı, lavabo, çay bardağı, kağıt havlu

### 4) ETKİNLİĞİN YAPILIŞI İLE İLGİLİ İZLENİLEN YOL

Bir çay bardağı yarısına kadar sirke ile doldurulurdu. Bir çay kaşığı karbonat içinde sirke bulunan çay bardağına yavaş yavaş ve karıştırarak ilave edildi..Bu işlem yapılmadan önce; günlük hayatta insanların vitamin ilacı olarak kullandığı tabletlerin suda çözünmesi sonucu ortaya çıkan gaz çıkışı ve benzeri olaylarla bağlantı kurulup bu deneyde meydana gelebilecek değişiklikler ile ilgili **tahminlerde bulunuldu** ve bu **tahminler çevredeki insanlarla paylaşılıp kaydedildi**. Bu sırada bardakta meydana gelen değişiklikler gözlemlendi ve gözlemler kaydedildi. Kabarcık çıkışı sona erdiğinde (tepkime sonunda) oluşan madde veya maddeler **tahmin edildi**. Elde edilen tüm **sonuçlar kaydedildi**.

**5) SONUÇLAR:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)



Yarım çay bardağı sirke



Sirkeye biraz daha karbonat eklendi.

Karbonat eklenmiş sirke



Sirkenin köpürmesi.

## 6) KAZANIMLAR ve HİPOTEZ(LER) İLE İLGİLİ TARTIŞMA VE YORUMLAR:

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

**-Kazanım 1:** Farklı maddelerin bir araya gelmesiyle yeni saf maddelerin oluşturulabileceği konusunda tahminlerde bulunur ve konu ile ilgili düşüncelerini ifade eder, deney düzenleme ve yapma, sonuçlarını kaydetme ve yorumlama becerilerini kazanır. **Etkinlik sonucu oluşan madde 1. kazanım ile örtüşmektedir.**

**-Kazanım 2:** Kimyasal değişimden önce bir takım varsayımlarda bulunur, oluşan yeni maddelerin kendisini oluşturan maddelerden farklı özelliklerde olduğunu gözlemler, bu yeni saf maddeleri “**element**” veya “**bileşik**” veya uçucu ve uçucu olmayan maddeler olarak sınıflandırır ve bu konudaki düşüncelerini çevresindeki insanlara ifade eder. **Etkinlik sonucu oluşan madde sirke ve karbonattan farklı özelliklere sahiptir. Oluşan bu madde uçucu olmayan bir maddedir. Etkinlik sonucu 2. kazanım ile örtüşmektedir.**

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliği yapıldı

kısımında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

#### **7) DEĞERLENDİRME SORULARININ CEVAPLARI:**

i- Kimyasal değişime uğrayan her madde yeni bir madde oluşturur.

ii- Sirke uçucudur. Karbonat uçucu değildir.

iii- Kimyasal değişim denir.

iv- Sirke dökülmüş yerler karbonat ile temizlenirse hissedilen sirke kokusunun ortama yayılması önlenir. Sirke asit, karbonat bazik özelliklidir. Asit ve baz birbirini nötrler birbirlerinin etkisini yok eder.

#### **8)YARARLANILAN KAYNAKLAR**

Bilimsel deneyler kitabı

8. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı.

### **ETKİNLİK 8.2**

**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:** 22/02/2011

**Okulu:** ..... İlköğretim Okulu

**1) Etkinliğin Adı:**

Kırmızı lahanadan doğal bir asit-baz belirteci (indikatörü) yapalım.

**2) Etkinliğin Konusu ile İlgili Hipotez(ler):**

Kırmızı lahana çözeltilisine asit veya baz atılırsa çözeltilinin rengi değişir.

Kırmızı lahana belirtecine limon suyu eklendiğinde farklı bir renk, karbonat eklendiğinde farklı bir renk gözlenir.

Kırmızı lahana çözeltilisine asit veya baz atılırsa çözeltilinin rengi değişmez.

**3) Kullanılan Malzemeler:**

Yarım kırmızı lahana, kesme tahtası, bıçak, çelik tencere, tahta kaşık, kapaklı kavanoz, süzgeç, su, karbonat, limon, buz kalıbı, 3 adet saydam bardak, 3 adet etiket.

**4) Deneyin Yapılışı İle İlgili İzlenen Yol:**

Yarım parça kırmızı lahana kesme tahtasında kesilerek küçük parçalara ayrıldı. Kesilen lahana parçaları tencereye konulur ve üstlerini kapatacak kadar su dolduruldu. Tencerenin içindekiler mutfak ocağında ısıtılır ve karışım kaynamaya başladıktan sonra kaynama işlemi 4-5 dakika daha devam ettirilirdi. Kaynama işlemi bittikten sonra ocak kapatılır ve karışım tahta kaşıkla karıştırılır. Karışımın soğuması için 30 dakika beklenildi. Karışım soğuduktan sonra süzülerek kavanoza konulur. Buz kalıbı alınır ve bölmeleri kırmızı lahana belirteciyle dolduruldu. Üç adet saydam su bardağının birincisine su, ikincisine limonlu su ve üçüncüsüne bir çay bardağı karbonat karıştırılmış su konuldu. Bardakların her birine iki tane belirteç-buz parçası atılmadan önce içeceklerde bir değişim gözlenip gözlenmeyeceğine dair çeşitli varsayımlarda ve tahminlerde bulunuldu. Bu varsayımlar ve tahminler kaydedildi, çevredeki diğer insanlar ile paylaşıldı. Buz parçaları çözeltilere atıldı,

buzun tamamı çözüldükten sonra çözeltilerdeki renk değişimi **gözlemlendi**, sonuçlar **kaydedildi**.

Benzer şekilde lahana suyundan hazırlanmış buz kalıpları, domates suyu, çamaşır suyu, bulaşık deterjanı, sabun, diş macunu gibi farklı maddelerle karıştırarak asit ve bazik ortamlardaki renk değişimleri **gözlemlenebilir**.

**5) Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)



Kırmızı lahana belirtecinden buz kalıbı. Lahana belirteci, limon suyu, su ve maden suyu



Limon suyu, saf su ve maden suyundaki renk değişimi

#### **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) İle İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Deney için öngörülen ortam ve araç-gereç bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı. Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliği yapıldı

kısımında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir.

Bu etkinlik öğrenciler tarafından evde zevkle yapıldı. Etkinliği yapan öğrenciler etkinlik sonuçlarını şaşırtıcı bulduklarını ifade ettiler.

### **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları:**

i- Kırmızı lahana belirtecini su dolu bardağa attığımızda mavi renk aldı. İçinde su bulunan bardağa lahana belirteci ekleyince **renk değişimi** olmadı.

Renk değişimi olmamasının nedeni suyun nötr özellikte olmasıdır.

ii- Lahana belirtecini limon suyuna eklediğimizde limon suyu pembe renk aldı.

Belirteci maden suyuna ( saf gazozu) eklediğimizde lila ( açık mor) renk aldı. Renk değişimine sebep olan değişim **kimyasal değişimdir**. Limonsuyu ve gazozun tadı da değişmiştir.

### **8)Yararlanılan Kaynaklar:**

8. Sınıf fen ve teknoloji ders ve çalışma kitapları.

Bilimsel Deneyler, Jane Bingham.Tübitak Yayınları.

## ETKİNLİK 8.3 (M)

**Öğretmenin Adı ve Soyadı:** Sadık ÇAKAL

**Tarih:**11/03/2011

**Okulu:** ..... İlköğretim Okulu

### 1) Etkinliğin Adı:

Isıtılan bir maddedeki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişiminin hesaplanması.

### 2) Etkinliğin Konusu İle İlgili Hipotez(ler):

1-Bir madde yakıldığında çevresine ısı (enerji) verir ve çevresindeki soğuk maddelerin veya cisimlerin sıcaklığı ve ısısı artar.

2-Yanan bir maddenin (örneğin mumun) zamanla kütlesi azalır ve enerji açığa çıkarır. Bu enerji ile kütlesi bilinen bir miktar su ısıtılıp bu sudaki sıcaklık değişimi hesaplanabilirse suyun aldığı ısı miktarı hesaplanabilir.

3-Belli bir miktar suyun yanan bir cisimden aldığı ısı miktarı aynı zamanda yanan cisimden açığa çıkan ısı miktarına eşittir. Yanan maddenin azalan kütle miktarından hareketle o maddenin bir gramındaki (birim kütledeki) enerji miktarı hesaplanabilir.

### 3) Kullanılan Malzemeler:

Mum, metalden yapılmış kola kutusu, dereceli silindir veya ölçülü bardak, 25-30 cm'lik metal tel parçası, termometre (termometre evde yoksa laboratuvarından temin edilebilir).

### 4) Deneyin Yapılışı İle İlgili İzlenilen Yol:

**Dereceli silindir veya ölçülü bardak kullanarak yaklaşık olarak 100 mililitre (yaklaşık olarak 100 g) suyu, kola kutusuna alındı.** Kutunun üst kısmında, karşılıklı iki delik açalım ve bu delikten metal tel parçasını geçirelim ve telin uçları kutunun üst kısmında kıvrılarak birleştirildi. Kutunun içine termometre yerleştirildi,



**suyun sıcaklığını ölçelim ve ölçülen değeri not edildi.** Isıtma işleminden önce suyun mum ile ısıtma işlemi ile ilgili **tahminlerimizi ve varsayımlarımızı kaydedildi ve bu düşüncelerimizi çevredeki diğer insanlar ile paylaşıldı.** Önceden hazırladığımız mumu yakalım ve kola kutusunu metal telden tutarak (kutunun tabanı yanan mumun alevine degecek kadar yaklaştırılır) kutunun içindeki suyu ısıtalım. Bu işleme yaklaşık olarak 3-4 dakika devam edildi. Termometredeki **sıcaklık değişimi gözlemlendi.** Süre sonunda mumu söndürüldü. Termometreyi suyun dibine değmeyecek kadar hafifçe yukarı doğru çekildi (termometrenin ucu suyun dışına çıkacak kadar çekilmemeli) ve **suyun sıcaklığını hemen ölçelim ve sonucu kaydedildi.**

**5) Sonuçlar:** (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde veriniz)

**Sistemdeki enerji değişimi, kalori biriminden, şu eşitlik ile hesaplanır:**

$$q = m \times C_{\text{özısı}} \times \Delta T$$

q: Alınan ısı miktarı, m: Isıtılan maddenin kütlesi,  $C_{\text{özısı}}(\text{su})$ : 1 kal/(g.C ,

$\Delta T$ =son sıcaklık-ilk sıcaklık.

**Hesaplanan enerji değeri aynı zamanda mumun yanması sonucu açığa çıkan enerji değeridir.**

$m=100\text{g}$ ,  $C_{\text{su}}=1\text{kal}/(\text{g.C}$   $\Delta T=17-7=10$  ;  $q=100.1.10=1000\text{cal}=1\text{Kcal}$



Isınan suyun sıcaklığının ölçülmesi.

## **6) Kazanımlar ve Hipotez(ler) ile İlgili Tartışma ve Yorumlar:**

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Deney için öngörülen ortam bakımından herhangi bir sorun ile karşılaşmadı ancak bu deneyde mumla ısıtmak istenilen sonucu vermediğinden su ocakta ısıtıldı.

Uygulanması hedeflenen bilimsel süreçlerin etkinliğin yapılışı kısmında ifade edilen uygun ve yönlendirici ifadeler doğrultusunda uygulanabileceği görüldü. Bu süreç becerileri öğrencilere kazandırılabilir. Güzel bir deney ama öğrencilere ısı ile ilgili benzer deneyler gösterildikten sonra yaptırılırsa bu deney daha iyi anlaşılır ve daha faydalı olabilir.

## **7) Değerlendirme Sorularının Cevapları:**

i- Bu deneyde su yerine aynı miktarda başka bir madde ısıtılsaydı o maddenin sıcaklık değişimi sudan farklı olurdu. Çünkü her maddenin öz ısısı birbirinden farklıdır. Toplam ısı ve ısıtılan maddelerin kütleleri aynı olsa bile farklı maddeler oldukları için öz ısıları da farklı olacağından dolayı sıcaklık değişimleri de farklı olurdu.

ii- Ocakta ısıtılsa sudaki enerji değişimi daha fazla olurdu. Ocakta yanan gazın enerjisi muma göre daha fazladır.

iii- Su daha fazla ısınırdı. Mum daha fazla erirdi.

iv- Fındık veya cevizin kalorisi hesaplanabilir. Cevizin kalorisini hesaplamak isterdim.

v- Deneyde ısı kaybı olabilir veya ölçülen madde miktarları göz kararı olduğundan dolayı deneyde ölçülen ve hesaplanan değerlerin yaklaşık olarak ifade edilmesi doğrudur.

vi- Hesaplanabilirdi. Mumdaki enerji değişimi sudaki enerji değişimine eşittir. Suyun enerji değişimi bilindiğine göre mumun enerji değişimi de bilinebilir. Yanan mumun kütlesi bilinseydi mumun birim kütlesinin enerji değeri ( gram başına kalori değeri) hesaplanabilirdi.

## **8) Yararlanılan Kaynaklar:**

Yerlikaya, Z. 2006 Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:4). Lisans Yayıncılık, İstanbul.

## EK-4. Öğrenci Etkinlik Sonuç Raporları

### FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI 6.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU ETKİNLİK 1

Öğrencinin Adı ve soyadı: .....

Okulu ve Sınıfı: .....

1) ETKİNLİĞİN ADI Kalanysa suyunun kirlenmesi farkı

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER)  
Kalanysa daha temiz su bir madde olduğu için daha temizdir. (BSB 2.1)

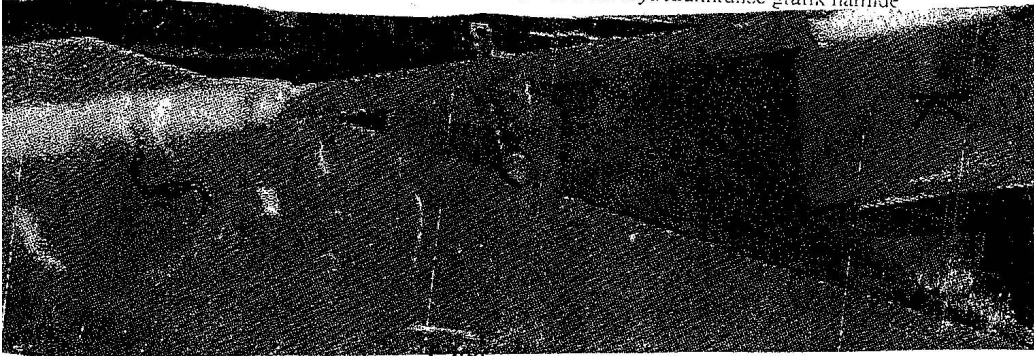
3) KULLANDIĞIM MALZEMELER

Plastik bardaklar, bant, kalanysa, su, kalem ve cetvel illerini yaptım.

4) YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL (BSB 2.5)

İlk önce plastik bardaklara su ve kalanysa koydum. Sonra bardağa kalem bantla yapıştırdım sonra cetveli tam ortadan bant ile yapıştırıp plastik bardaktaki kalanysa peşinliği boturdum bardağı sonra suyu boturdum ikişer cetvelin kenarına koydum su en sağ su oldu. (BSB 1.1), (BSB 1.2)

5) SONUÇLARIM: (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde)



6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIMI

✓ Suyun kalınsada, daha az buharlaşmasına öğrendim.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR

1. Kalınsanın zorlu olması,
2. Emet diyebiliriz.
3. Çamaşır yastıkten hırdan ve sıcaklık getirse hımer kurur. Balhona asarsak nırgonla kurur.
4. Kalınsaya uygunluk maddde aldığımız için katlı kalınsaya uğrar ve buharlaşır.
5. İspita, buharın ilgili kalınsaya buharlaşan maddedir.
6. Emet ipine göre gitmiştir ve buharın yeni koranmak mümkün değildir. Fırınla bir değişime uğramıştır.
7. Emet diyebiliriz. Böyle bir hipotéz kullanılabilir son test edilmiştir.
8. Emet olursa diğer. Kalınsayı test edilmiştir. Böyle bir hipotéz kullanılabilir.

(8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR

Bilgisayardan yararlandım  
Kitaplardan yararlandım.

9) ÖĞRENCİ VELİSİNİN GÖRÜŞÜ ( Sizce bu deney evde yapılabılır mi? Çocuğunuz deneyi yaparken zorlandı mı?)

Evde yapılır ve hiç zorlanmadı.



## 5) SONUÇLARIM (BSB 2.3)

(BSB 1.4)

(BSB 1.5)

(BSB 1.2)

Maddenin Adı	Maddenin Hali	Uygulanan İşlem	Maddedeki değişim ile ilgili Uygulamadan Önceki Tahmininiz	Gözlenen Değişiklikler ve Sonuçlar	Değişimi ("Fiziksel" veya "Kimyasal")
1- Kağıt	Katı	Yanmasını veya bir süre yakılm.	Yükümlü yanacağı	Yakıldı yakıtında 20 saniye yakıldı.	Kimyasal değişim
2- Kibrit çöpü	Katı	Yanmasını yakadım	Siyahlaşma oldu.	Siyahlaşma oldu. Renge değişti.	Kimyasal değişim
3- Mum	Katı	Yavaş yavaş erime yakadım	Erimeye başladı.	Eridi ve sıvı oldu.	Fiziksel Kimyasal değişim
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Bir çay bardağı çay ile karıştırdım	Çay tadı değişti.	Sütün tadı, kokusu değişti.	Kimyasal değişim
5- 1 Çay kaşığı yemek sodası	Katı	Çay ile karıştırdım	Kokusu değişti.	Kokusu değişti.	Fiziksel değişim
6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Akşamdan kaldırdım	Karardı.	Renge siyahlaştı.	Kimyasal değişim
7- 1 adet küp şeker	Katı	Çay ile karıştırdım	Erimeye başladı.	Erimeye başladı. Kokusu değişti.	Kimyasal Fiziksel değişim
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Yanmasını yakadım	Yükümlü parçalarına ayrıldı.	Erimeye başladı.	Fiziksel değişim
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Çay ile karıştırdım	Çay tadı değişti.	Çay tadı değişti.	Fiziksel değişim

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM

Bazı maddelerde çözüme, kaynama, erime gibi fiziksel değişimler olduğunu öğrenip yarma, çürüme ve parçalanma gibi bazıları nasıl değişimini ve nasıl değişimini öğrendim. Kimyasal ve fiziksel olayları deneyerek gördüm.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR

★ Yaptığım deneylerde maddenin görünüşlerinde yarma, çürüme gibi kimyasal değişimler erime, leşme, kaynama gibi fiziksel olayları gördüm.

★ Kimyasal değişim: Yaprak, süt, patates delimi, şeker ve fiziksel olay: İken, yemeğe parçama, erime, tuz.

★ Bazı maddelerde değişim payları doludur.

★ Maddelerin sadece görünüşlerinde meydana gelen değişimlere: Fiziksel değişim denir.

★ Maddelerin kimliğinde meydana gelen değişimler Kimyasal denir. değişimlere Kimyasal değişim denir.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR

Öğretmenim ve öğretmenim verdiği bilgilerden yararlandım.

9) ÖĞRENCİ VELİSİNİN GÖRÜŞÜ ( Sizce bu deney evde yapılabilir mi? Çocuğunuz deneyi yaparken zorlandı mı?)

Hayır.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
6.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 3

Öğrencinin  
Adı ve soyadı: .....  
Okulu: .....

1) ETKİNLİĞİN ADI Yüzeyi Bozalım - Sabunla itilen tekne.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZLER (BSB 2.1)

Sabun veya yağ, su molekülleri arasında çekim kuvvetini  
zayıflatarak talk pudrası moleküllerinin su yüzeyinde kolayca  
dağılmasını sağlar.

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER

Su, 2 adet çay tabağı, kibrit çöpü, legan, sabun, talk pudrası,  
çay kaşığı, bıçak.

4) YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL (BSB 2.5)

Önce çay tabağının birinin içine biraz su koydum. Sonra  
içine yarım çay kaşığı talk pudrasını ekledim.  
Sonra da dokunarak sonuçları gözlemledim. İkinci  
çay tabağının içine de biraz su koydum ve  
ona da yarım çay kaşığı pudra ekledim. Sabunu da  
suya dokundurarak sonucu gözlemledim. Leganın içine  
ise kibritin altından azıcık kestim ve araya sabun bastırdım.  
Leganın içine koydum birde arkasından sabun olmayan kibriti de koydum.  
(BSB 1.1), (BSB 1.2), (BSB 1.6)

5) ELDE ETTİĞİM SONUÇLARIM

Birinci çay tabağına dokununca elim ıslanmadı. İkinci çay  
tabağına içindeki suya sabunu dokununca pudralar  
sabundan kaçarak hareket ettiler. Leganın içindeki kibrit  
çöplerini ise yarı yarıya götürdük. Altına sabun koyduğumu  
kibrit çöpüne sabun itme ve çekme kuvveti uygular.



6) KAZANIMLAR ve HİPOTEZ(LER) İLE İLGİLİ TARTIŞMA VE YORUMLAR:

Etkinliği ve deneysel çalışmadan elde edilen sonuçları, etkinliğin amacı ve kazanımları (hedef davranışları) açısından yorumlayınız.

Sudraj suyunu içine koyduğumuzda elimizin ıslanmaması beni çok şaşırttı. Bize de bu deneyi yaparak buna tanıklık olduk. Bu sıvı, sabunun tıpkı pudrasına eşli gibi kışkırtıcı etkisini kaldırır.

7) DEĞERLENDİRME SORULARININ CEVAPLARI:

- C.I- Hayır hiç bir zorlukla karşılaşmadan güzel bir şekilde yaptım.  
C.II- Tıpkı pudra sabun nereye dokundurursa diğer tarafa kaçar.  
C.III- Suyun yüzey gerilimi Sabun moleküllerinin bir ucun yağı diğeri de alkali suyu çeker.  
C.IV- Sabundur ve yüzey gerilimini bozar.  
C.V- Sabun koyduğumuz için tankasındaki çekim kuvveti daha büyüktür.

8) YARARLANILAN KAYNAKLAR:

- 1) Kitaplar... 2) Aile büyüklerim  
3) Etkinlik sayfasından

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
7.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 1

Öğrencinin Adı ve soyadı: .....

Okulu ve Sınıfı: .....

1) ETKİNLİĞİN ADI:

Kimyasal bağlar: Su molekülünü inceleyelim ve görsel molekül modelleri yapalım.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB 2.1)

- 1-) Maddeleri oluşturan tanecikleri (atomları) bir arada tutan kuvvetler vardır. Bu kuvvetlerin ortaya çıkmasında, atomların yapısında bulunan elektronların etkisi vardır.
- 2-) Su molekülünü oluşturan oksijen atomuyla hidrojen atomları arasında atomları bir arada tutan görsel kuvvetler vardır. Bu kuvvetler elektron paylaşımına dayalı kuvvetlerdir.

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER:

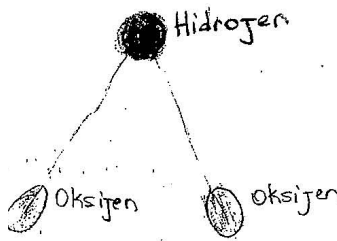
- 1-) Çeşitli renklerde oyun hamurları
- 2-) Kürdan
- 3-) Kibrit

4) TASARLADIĞIM VE YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB 2.5)

H<sub>2</sub>O: Su Molekülü Yapılışı

Öncelikle iki tane kürdanı aldım. Daha sonra, mavi renkte bir oyun hamurunu yuvarlayarak iki kürdan birleşeceği yere yapıştırdım. Daha sonra iki ucuna yeşil oyun hamurunda yapıştırdım.

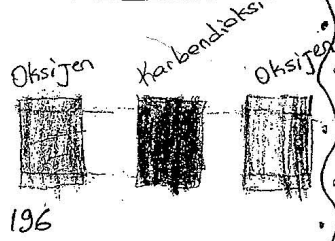
H<sub>2</sub>O: Su Molekülü



CO<sub>2</sub>: Karbondioksit Molekülü Yapılışı

İlk önce iki kürdanı aldım ve ortaya koydum. Daha sonra turuncu renkte bir oyun hamurunu en başa yapıştırdım. Ortaya pembe renkte ve en sona tekrar turuncu renkte oyun hamurunu koydum.

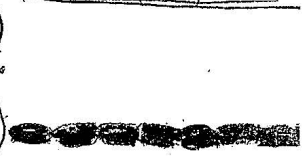
CO<sub>2</sub>: Karbondioksit Molekülü



NaCl: (Yemek Tuzu) Molekülü Yapılışı

İki tane kürdanı birleştirdim ve ilk mavi, pembe, mavi, pembe, mavi, pembe, mavi, pembe, mavi, pembe olarak pembe oyun hamurunu sırayla kürdanla doladım. 4 tane mavi, 4 tane pembe olacak şekilde.

NaCl: (Yemek Tuzu) Molekülü



(BSB2.3)

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM:

Ben bu deneyden kovalent bağlar ve iyonik bağlar şeklinde sınıflandırmayı öğrendim.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

- 1-) Kovalent bağ var. 2 tane çift bağ vardır.
- 2-) Kovalent bağlar. 2 tane çift bağ var.
- 3-) Bağ yapmayanlarda etkileşim yoktur. Bağ yapanlar çekim etkisi vardır.
- 4-) Bu etkileşim, şekilleri etkiler. Elektrostatik çekim kuvveti vardır. Element alışverişi ile oluşur.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

Öğretmenimin verdiği kağıt ve öğretmenim.

9) ÖĞRENCİ YELİSİNİN GÖRÜŞÜ (Sizce bu deney evde yapılabilir mi? Çocuğunuz deney yaparken zorlandı mı?)

Evet bu deney evde yapılabilir. Çocuğum deneyi yaparken zorlanmadı ve bu deneyi zevkle yaptı.

Cemalettin İGİRLİ

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
7.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 2

Öğrencinin Adı ve soyadı: F. ...  
Okulu ve Sınıfı: ...

1) ETKİNLİĞİN ADI:

Karışımları tanımlayalım ve örnek karışımlar hazırlayalım.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB.2.1)

Su içindeki maddeyi çözer. Bir miktar su ile belirli bir miktarda alınacak olan şeker belirli bir sıcaklıkta karıştırılırsa homojen bir karışım olur.

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER:

Arpa, içecek tozu, çeşitli meyveler, portakal suyu, peynir, taze şeker, su ve benzeri gıda maddeleri, yemek kaşığı

4) TASARLADIĞIM VE YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB.2.5)

İçecek tozu gibi değişik maddeleri su ile karıştırıp bir içecek hazırladık. (BSB.1.1) Karışımları tanımladık ve halleri ile ilgili tablolarda bulunduk. (BSB.1.4)

5) SONUÇLARIM:

Arpa ile suyu karıştırınca arpa ilave olduğu için -  
tenkle suyu karıştırınca tenk oluyor -  
Yağurt ile suyu karıştırınca ayrışıyor.

198

(B5B2.5)

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM:

Gıda maddeleri su ile karıştırılınca bir içecek oluyor. Ve suda çözülüyor.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

Rezel - su = Homojen karışım  
yoğurt - su = heterojen karışım  
içecek tozu - su = heterojen karışım oluyor.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

Öğretmenimizin verdiği bilgi

9) ÖĞRENCİ VELİSİNİN GÖRÜŞÜ ( Sizce bu deney evde yapılabilir mi? Çocuğunuz deneyi yaparken zorlandı mı?)

Evde yapabilir, ve yaptı hiç zorlanmadı.

199

Y. ...

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
7.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 3

Öğrencinin Adı ve soyadı:.....

Okulu ve Sınıfı:.....

1)ETKİNLİĞİN ADI:

Küp ve toz şekerin sıcaklıktaki çözünürlük hızı,  
2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB 2.2)

1. Sıcak suda şeker daha hızlı çözülür
2. Soğuk suda toz şeker küp şekerden daha hızlı çözülür

3)KULLANDIĞIM MALZEMELER:

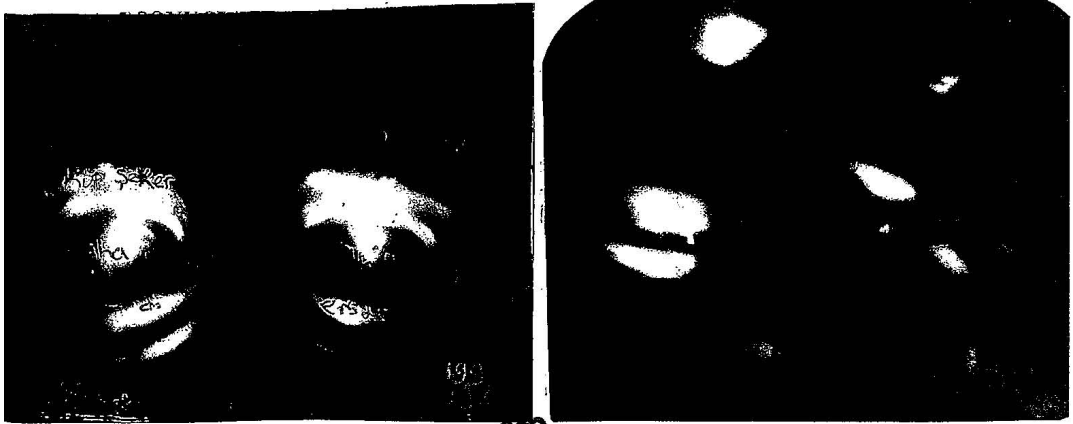
İki su bardağı, 50g kaşığı, toz şeker, küp şeker, kronometre.

4)TASARLADIĞIM VE YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB 2.5)

a) İlk önce malzemeleri ayarladım. Bardakların içine aynı miktarda sıcak su doldurdum. Sonrada şeker bardaklara kondu.

Erimesini bekledim. İlk önce TOZ şeker eridi. Sonrada küp şeker. (BSB 1.4) (BSB 1.6)

5)SONUÇLARIM:



(BSB 2.3)

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM:

a) Şekerin sıcak suda daha daha hızlı çözünme hızını öğrendim ve toz şekerin hemen erimesini öğrendim ve karp şekerin ise yağilip erime hızını çok bir zaman geçti.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

1. Sıcak su ekleyip karıştırmak.
2. Toz şekerin suya atınca küçük küçük olduğu için hemen erir.
3. Pudra şeker küçük taneciklerden oluştuğu için hemen erir.
4. Sıcaklık şeker daha hızlı erimesine yardımcı oluyor.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

1. Fen bilimleri ders kitabı
2. Öğretmenin verdiği etkinlik 7.3 kağıdı.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
8.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 1

Öğrencinin Adı ve soyadı: .....

Okulu ve Sınıfı: .....

1) ETKİNLİĞİN ADI: İki maddeyi karıştırarak hidrojen gazı elde etmek.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB 2.1)  
Bübirine karıştırarak kimyasal tepkine oluşuracak köpürcek

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER:

Sirke, Karbonat, yemek haşığı, lavabo, çay bardağı kağıt havlu.

4) TASARLADIĞIM VE YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB 2.5)

Önce malzemeleri ayarladım. Sonra sirkeyi çay bardağına koydum. yavaş yavaş karbonatı koydum ve karıştırdım. Karbonatı karıştırmadan önce tahminde bulundum. (BSB 1.4) Daha sonra karıştırmaya başladım fazla köpürmedi. Tahmininde doğru çıktı. (BSB 1.5) (BSB 1.1)

5) SONUÇLARIM:

Karbonat ve sirke birleştğinde köpürme meydana geliyor. Böylelikle yeni bir madde elde ediliyor. (BSB 1.2)



(BSB 2.3)  
6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIMI:

Karbonatı şekerin içine katıp karıştırınca köpüklenme meydana geliyor. Böylelikle farklı iki maddeden başka bir madde elde ediliyor. Bunlardan yola çıkarsam farklı maddelerden değişik maddelerde elde ediliyor.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

i- İki maddenin özelliklerini taşıyan bir madde  
ii- Şeker ve karbonatın birleşmesiyle oluşmuş bir madde  
iii- Kimyasal değişim  
iv- Örneklendirilebilir, ikisi zıt maddelerdir.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

Fen çocuğu.com  
Öğretmenimizin verdiği  
kaynak

203

9-) Veli Görüşü  
(Çocuğunuz bu etkinliği yaparken zorlandı mı, bu etkinlik evde yapılır mı?)

Yapılabilir. Çünkü zor bir şey değil evde yapılabilir. Çocuğum bu etkinliği yaparken zorlanmadı.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
8.SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 2

Öğrencinin Adı ve soyadı: .....

Okulu ve Sınıfı: .....

1) ETKİNLİĞİN ADI:

Kırmızı lahanadan doğal bir asit-baz belirteci (indikatör) yapalım.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB 2.1)

⇒ Kırmızı lahanayı sıcak suyu ile kaynattığımızda mor renk çıkabilir.

⇒ Elde edeceğim asitli su dolu bardağa basaltığımızda asidin kırmızı renkle çıkabilir.

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER:

- ⇒ Kırmızı lahanaya
- ⇒ bıçak
- ⇒ tencere
- ⇒ kesme tahtası
- ⇒ su
- ⇒ Dondurma kalıpları
- ⇒ süzgeç

4) TASARLADIĞIM VE YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB 2.5)


⇒ Kırmızı lahanayı ufak parçalara ayırdım.


⇒ Tencereye suyu doldurdum ve yaptığım lahanayı tencerenin üzerine attım.


⇒ Tencereyi ısıtıcının üzerine koyup kaynattım.

⇒ Ortaya çıkan lahanayı belirteciyi dondurma kalıplarına koydum.

5) SONUÇLARIM: (BSB 1.2)

⇒ Kara lahanayı su ile kaynattığımızda  mavimsi yeşil oldu.

⇒ Kara lahanayı ile yaptığımız belirteci limon suyuna koyduğumuzda  pembe oldu.

⇒ Belirteci Maden suyuna (saf gazoz) koyduğumuzda  mavi oldu.

Tahmin ettiğim hipotezleri sonuçlarını doğrulamada kullanabileceğim lahanayı kaynattığımızda ortaya çıkan mavimsi yeşil renkteydi.

renk daha koyu  
renk biraz daha koyu  
renk diplemeye göre daha acik renkteydi  
renk diplemeye göre daha acik renkteydi

Atatun lila reni aldı.

(BSB 2.3)

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM:

⇒ Fara lahana su ile ısıttığımızda mor değil moru renk olduğunu öğrendim.

⇒ Kaya lahanadan yaptığımız biberin farklı çeşitlerinde farklı renk değişimine uğradığını öğrendim.

⇒ Biberin içine koyduğumuz sıvının yapısına bağlı olarak renk değişimlerini öğrendim.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

1.) Lahana biberini suya koyduğumuzda renk değişimi olmadı.  
Lahana biberini limon suyuna koyduğumuzda pembe renk oldu.  
Lahana biberini maden suyuna (saf gazoz) koyduğumuzda mor renk oldu.  
Su dolu bir bardağa lahana biberini koyduğumuzda renk değişimi olmadı. Çünkü su saf maddedir.

2.) Lahana biberi ile asit veya baz etkileşimi arasında renk değişimine sebep olan etkileşim kimyasal değişimdir.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

⇒ Öğretmenin verdiği etkinlikleri nasıl yapacağımızı gösteren kitaplar.  
⇒ Mutfağa annemden yardım aldım.

9) Veli Görüşü (Bu etkinlik evde yapılabilir mi?)

Bu etkinlik evde yapılabilir ve gelişme ortamı temin edilebilir.

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ EV LABORATUVARI  
8. SINIF ÖĞRENCİ ETKİNLİK SONUÇ RAPORU  
ETKİNLİK 3

Öğrencinin Adı ve soyadı: ...

Okulu ve Sınıfı: ...

1) ETKİNLİĞİN ADI:

İs, tılan bir maddedeki sıcaklık değişiminden yararlanarak bir sistemdeki enerji değişiminin hesaplanması.

2) ETKİNLİĞİN KONUSU İLE İLGİLİ KURDUĞUM HİPOTEZ(LER): (BSB 2.2)

Bir madde yakıldığında, çevresine ısı verir. Çevresindeki soğuk maddelerin veya cisimlerin sıcaklığı ve ısısı artar.

3) KULLANDIĞIM MALZEMELER:

Mum, Metalden yapılmış kolo kutusu, dereceli silindiri, 25-30°C metal tel perçisi, termometre.

4) YAPTIĞIM DENEY İLE İLGİLİ İZLEDİĞİM YOL: (BSB 2.5)

Dereceli silindiri yaklaşık olarak 100 mm suyu, kolo kutusuna aldım. Kutunun üst kısmına koruyucu olarak iki delik açtım ve bu deliklerden metal tel perçisi geçirdim ve telin her iki kısmını kutunun üst kısmında kevirle birleştirdim. Kutu içine termometreyi yerleştirdim. Suyun sıcaklığı (BSB 2.3) Not (BSB 4.6) Mumu yakıtım. Kolo kutusundaki metal telc tutarak kutunun içindeki suyu ısıttım. 3-4 dk sürdüğüde sıcaklık değişimini gözlemledim. Müddetini (BSB 1.1) ...

5) SONUÇLARIM: (Sonuçları öncelikle tablo, resim ve/veya mümkünse grafik halinde verelim)

Sistemdeki enerji değişimi, laboratuvar biriminden, su eşitliğini hesaplanır.

$$q = m \times C_{\text{özısı}} \times \Delta T.$$

q = alınan ısı miktarı, m = cisimlerin kütlesi, C<sub>özısı</sub> (su)

$\Delta T$  = son sıcaklık - ilk sıcaklık

$$\text{Suyun ilk ısısı} = 70^\circ$$

$$\text{Isıtıldıktan sonra} \quad 17^\circ$$

206

(BSB 2.3)

6) NELER ÖĞRENDİM? ELDE ETTİĞİM SONUÇLARLA İLGİLİ YORUMLARIM:

Isı, içinde bulunduğu kaba göre değişir. Aynı zamanda ısıtılan ocağa göre de değişir. Örneğin mum ve ocak. Mum daha yavaş ısıtılırken, ocak daha hızlı ısıtır.

7) DEĞERLENDİRME SORULARINA VERDİĞİM CEVAPLAR:

Hayır değildi. Çünkü su saf bir maddedir. Evet olurdu. Mum daha yavaş ısıtıyor. Verdiği ısı daha çok olurdu. Var. Ben etkin kalorisini hesapladım. Deneyde ısı kaybı olduğu için olabilir. Evet hesaplanabilirdi.

8) YARARLANDIĞIM KAYNAKLAR:

Fen ve Teknoloji ders kitabı, internet.

9) VELİ GÖRÜŞÜ: (Çocuğunuz bu etkinliği yaparken zorlandı mı, bu etkinlik evde yapılabilir mi?)

Hayır zorlanmadı. Evet evde yapılabilir.

## **Ek-5. Veli Mektubu**

Sayın Velimiz,

Fen ve teknoloji dersi kapsamında; yeni eğitim-öğretim müfredatındaki öğrenci merkezli yaklaşıma uygun planlanan ve öğrencilerimizin başarısını arttıracığına inandığımız bazı etkinlikler ve projeler ev ortamında yapılabilecek şekilde, akademik bir tez çalışması çerçevesinde hazırlanmıştır.

Bu etkinlikler ile ilgili uygulama kılavuzları öğrencilerimize verilmiş olup, bu etkinlikler ev ortamında rahatlıkla yapılabilecek şekilde kolay ve eğlenceli etkinlikler (deneyle) olarak tasarlanmıştır. Bu etkinliklerin anne ve babanın gözetiminde fakat uygulama çalışmalarının tamamının öğrenci(ler) tarafından yapılması büyük önem taşımaktadır. Etkinliklerde öğrencilerimizin performansı değerlendirilirken öğrencinin gösterdiği çabası-gayreti ve bu çaba ve gayret sonucunda kazandığı en ufak bir beceri bizim için etkinlik (deney) raporunun yüzde yüz doğru olmasından çok daha değerli olacaktır. Bu çalışmadaki amaçlarımız;

1- Hem günlük hayatımızdaki özellikle ev ortamında fen ve teknoloji ile alakalı olaylara dikkat çekerek eğitim-öğretimin sadece okul ortamını ile sınırlı olmadığını ve ev ortamının birçok açıdan mükemmel bir laboratuvar olduğunu göstermektedir.

2- Öğrenci merkezli eğitim-öğretim müfredatına uygun tasarlanmış etkinliklerin ev ortamında yapılmasını teşvik ederek okullarımızda, fen ve teknoloji laboratuvarı imkânlarının yeterli olmaması veya laboratuvar olmaması durumunda tam olarak uygulanamayan müfredatın daha etkin bir şekilde uygulanmasına katkıda bulunmaktır.

3- Öğrencilerimizin, okul ortamında öğrendikleri gerek teorik gerekse uygulamalı bilgileri, çevremizi ve çevremizdeki olayları daha iyi anlama ve karşılaştığı sorunları-problemleri çözme noktasında kullanmasını sağlamaktır.

Bu hususta okul-aile işbirliği çerçevesinde öğrencilerimizin daha iyi yetişmesinde yapacağınız katkılar nedeniyle şimdiden teşekkür ederiz.

Sadık ÇAKAL-Fen ve Teknoloji Öğretmeni

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sadık ÇAKAL

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 09.09.1980

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Göl Anadolu Öğretmen Lisesi (1994-1998)

Lisans : Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi (1998-2002)

Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi (2008-2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Konya/ Derebucak Pınarbaşı Barbaros İ.Ö.O  
(2002-2004)

Sivas /Altınyayla İlçesinde Yedek Subay Öğretmen (2004- 2005)

Kastamonu /Devrekâni 100. Yıl Atatürk İ.Ö.O (2005- 2007)

Kastamonu /Behçet NECATİGİL İ.Ö.O (2007- ... )