

**T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN EĞİTİMİNDE EV LABORATUVARI ETKİNLİKLERİNİN  
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**Selma TURAN**

**Danışman: Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA  
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Özcan YALÇINKAYA  
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Bahattin Deniz ALTUNOĞLU**

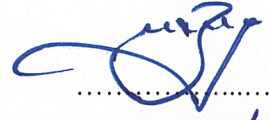
**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU – 2018**

## TEZ ONAYI

Selma TURAN tarafından hazırlanan "Fen Eğitiminde Ev Laboratuvarı Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Doç. Dr. Özcan YALÇINKAYA  
Gazi Üniversitesi

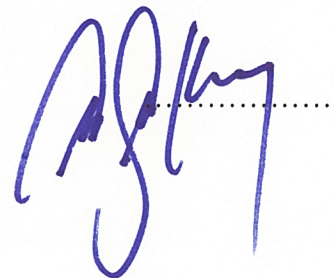


Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Bahattin Deniz ALTUNOĞLU  
Kastamonu Üniversitesi



20/06/2018

Enstitü Müdürü **V.** Doç.Dr. Mehmet Altan KURNAZ



## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Selma TURAN

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FEN EĞİTİMİNDE EV LABORATUVARI ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Selma TURAN

Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına ve bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak geliştirilen ev deneyleri etkinliklerinin öğrencinin fen başarısı üzerine etkisini belirleyebilmektir.

Araştırmada ön test-son test kontrol grubu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma, Kastamonu ilinde ortaokul 6. sınıfta okuyan 47 öğrenci ile yürütülmüştür. Fen bilimleri derslerinde, dört hafta boyunca 24 kişilik deney grubunda, yapılandırmacı yaklaşıma uygun ve bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak geliştirilen etkinlikler ile uygulanmıştır. 23 kişilik kontrol grubuna ise, konu ile ilgili bilgilerin büyük bir kısmının verildiği, bilimsel süreçler açısından yetersiz ve bilgiyi doğrulama amaçlı olarak hazırlanmış ve tüm uygulama basamaklarının belirtilmiş olduğu etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Başarı Testi aracılığıyla toplanmıştır. Hazırlanan başarı testi öğrencilere, deney öncesi ve sonrası “ön test – son test” olarak uygulanmış ve elde edilen nicel veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bu çalışma ile öğrencilerin ev ortamında yaptıkları deneylerden yola çıkarak fen bilimleri dersindeki gerekli kazanımı kendi bilişsel süreçlerini kullanarak kazanmaları sağlanmıştır. Araştırma sonucunda, etkinliklerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar açısından geliştirildiği, bu etkinliklerin uygulanabilir olduğu ve deney ile kontrol grupları arasında akademik başarı açısından, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Fen eğitimi, ev laboratuvarı, yapılandırmacı yaklaşım, bilimsel süreç becerileri

**2018, 123 sayfa**  
**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

MSc. thesis

### EFFECTIVENESS OF HOME LABORATORY ACTIVITIES IN STUDENT SUCCESS IN SCIENCE EDUCATION

Selma TURAN

Kastamonu University  
Institute of Science and Technology  
Department of Secondary Education

Supervisor: Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA

The purpose of this study is to determine the effect of the home experiment activities on the student's science achievement, which is based on the constructivist laboratory approach and scientific process skills.

Pre-test and post-test control group were used in this experimental design. The study was carried out with 47 6th grade students in Kastamonu province.

During the four weeks of science classes, in a 24-person experimental group activities developed based on constructivist approach and scientific process skills were applied. In the control group of 23 people, the research was conducted with activities that were insufficient in terms of scientific processes, verified for information purposes and all application steps were mentioned. The research data were collected through the Scientific Achievement Test developed by the researcher.

The achievement test was applied to the students as "pretest - posttest" before and after the experiment and the quantitative data obtained were analyzed using the SPSS statistical package program. Through this study, students were able to gain the necessary achievement in the science course by using their own cognitive processes, starting from the experiments they had done in the home environment. As a result of the research, it was seen that the activities were developed in terms of achievements related to scientific process skills, that these activities were applicable and that there was a significant difference in favor of the experimental group in terms of academic achievement between experimental and control groups.

**Key words:** Science education, home laboratory, constructivist approach, scientific process skills

**2018, 123 pages**

**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde büyük emeği geçen ve benden desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam, danıőmanım Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA'ya teőekkürü bir borç bilirim.

Araőtırmamın őekillenmesine katkılarından ve bu çalışmanın ortaya çıkmasında vermiő olduğu desteklerinden dolayı Arő. Gör. Ahmet ÜNAL'a ve çalıőmalarımda bana yardımcı olan Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimine, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı öğretim üyelerine ve enstitü idari personeline teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarım süresince bana destek olan eőim Saim TURAN'a ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

Selma TURAN  
Kastamonu, Haziran, 2018

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
TABLolar DİZİNİ .....	xi
1.GİRİŞ .....	1
1.1.Problem Durumu .....	1
1.2.Alt Problemler .....	6
1.3.Araştırmanın Amacı .....	6
1.4.Araştırmanın Önemi .....	6
1.5.Sayıtlar .....	9
1.6.Sınırlılıklar.....	10
1.7.Tanımlar .....	10
2.KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR .....	13
2.1. Fen Eğitimi .....	13
2.1.1. Fen Bilimleri Eğitimi.....	13
2.1.2. Fen Bilimleri Eğitiminin Tanımı .....	15
2.1.3. Fen Bilimleri Eğitiminin Genel Amaçları .....	15
2.2. Laboratuvar Yöntemi ve Deney Teknikleri.....	19
2.2.1. Laboratuvar ve Laboratuvar Çalışmalarının Amaçları .....	19
2.2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvar Yöntemi .....	21
2.2.3. Laboratuvar Yönteminde Kullanılan Deney Teknikleri.....	22
2.2.4.Fen Bilimleri Eğitiminde Ev Laboratuvarı Yöntemi.....	25
2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	28
2.3.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Fen Öğretimi .....	30

2.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Yöntemi ..	31
2.4. Bilimsel Süreç Becerileri.....	33
2.4.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması.....	34
2.4.2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen Öğretimindeki Yeri .....	37
2.5. Alanla İlgili Çalışmalar .....	38
2.5.1. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	38
2.5.2. Ev Laboratuvarı Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....	40
3.YÖNTEM.....	42
3.1. Araştırmanın Modeli .....	42
3.1.1. BSB Açısından İçerik Analizi Yapılmış Örnek Etkinlik .....	44
3.2.Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	49
3.3. Deney Grubuyla Yapılan Deneyler .....	50
3.4. Veri Toplama Araçları.....	50
3.4.1. Tasarlanan Etkinliklerle İlgili Öğrenci Deney Kavuzları.....	52
3.4.2. Maddenin yapısı ve Özellikleri Başarı Testi .....	53
3.5. Verilerin Analizi .....	53
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	55
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	55
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	56
4.2.1. Örnek Öğrenci Etkinlik Raporu.....	57
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	59
4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu ön-test Sonuçlarına Ait Bulgular .....	59
4.3.2. Deney Grubu ön-test ile son-test Sonuçlarına Ait Bulgular .....	60
4.3.3. Kontrol Grubu ön-test ile son-test Sonuçlarına Ait Bulgular .....	60
4.3.4. Deney Grubu ile Kontrol Grubu son-test Sonuçlarına Ait Bulgular ....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	64
5.1. Araştırma Sonuçları.....	64



5.2. Öneriler.....	66
KAYNAKLAR .....	68
EKLER .....	76
EK 1- Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi.....	77
EK 2- Fen Bilimleri Dersi Ev Laboratuvarı Öğrenci Etkinlik Kılavuzu ve Önerilen Örnek Öğrenci Etkinlik Rapor Formatı .....	85
EK 3- Deney Grubu Öğrencileri Tarafından Hazırlanan Ev Laboratuvarı Etkinlik Sonuç Raporu Örnekleri .....	113
EK 4- Veli Mektubu .....	122
ÖZGEÇMİŞ .....	123

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MYÖBT	Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi
MTB	Mühendislik ve Tasarım Becerileri
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi
TD	Tutum ve Değerler
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
YB	Yaşam Becerileri
http	Web adresli kaynak
%	Yüzde
vd.	ve diğerleri
akt.	Aktaran
YÖK	Yüksek Öğrenim Kurulu
IEA	International Assoc. for the Evaluation of Educational Achievement
MEGP	Milli Eğitimi Geliştirme Projesi

## TABLULAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 1.1. Bilimsel Süreç Becerileri .....	35
Tablo 2.1. Deney grubuna uygulanan tasarlanan etkinliklerde yer verilen bilimsel süreç becerileri.....	43
Tablo 2.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Örneklem Sayısı .....	50
Tablo 2.3. Başarı testindeki soruların BSB açısından incelenmesi.....	51
Tablo 3.1. Öğrencilerin hipotez kurma becerileri .....	55
Tablo 3.2. Öğrenciler tarafından ev ortamında kullanılan basit materyaller .....	58
Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubunun “başarı testi” ön test puanları ile ilgili t testi sonuçları .....	59
Tablo 3.4. Deney grubunun öntest ve sontest puanlarının farklılığına ilişkin bağımlı t-testi sonuçları.....	60
Tablo 3.5. Kontrol grubunun öntest ve sontest puanlarının farklılığına ilişkin bağımlı t-testi sonuçları.....	60
Tablo 3.6. Deney ve kontrol grubunun “başarı testi” sontest puanları ile ilgili t-testi sonuçları.....	61

## 1. GİRİŞ

Gelişmiş ülkelerde, 1970'li yıllarda yapılan çalışmalardan çıkan sonuç öğrencilerin eğitim-öğretim süreci sonucunda, elde ettikleri kazanımlarının hedeflenenden çok daha düşük kaldığını ve öğrencilerin temel fen bilgisi kavramlarını dahi bilimsel anlamlarının dışında yorumladıklarını göstermiştir. Bu durum, alanda çalışma yapanların ve öğretmenlerin öğrencilerin kavrama zorluklarına farklı bir açıdan bakmalarına sebebiyet vermiştir. Öğrenmenin, aklında var olan bilgiler ile yeni bilgiler arasındaki karşılıklı iletişim sonucu aktif yapılandırma süreci ile ortaya çıktığı ve anlamlı öğrenme için öğrencilerin var olan bilgilerine, kavram yanılsamalarına özellikle dikkat edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Çakıcı, 2006).

Bilim ve teknoloji eğitimi ile ilgili kaynaklar incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımın öğrencinin öğrenmesini desteklemek için etkili bir yol olduğu görülür. Okullarda yapılandırmacı öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını teşvik etmek için, öğretmenlerin gerekli model ve yöntemleri etkili bir şekilde uygulayabilmelerine imkân sağlanmalıdır (Aubusson, Boddy ve Watson, 2003).

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlara yer almaktadır.

### 1.1. Problem Durumu

Birçok alanda olduğu gibi, çağdaş dünyadaki eğitim sistemleri, materyalleri, yöntem ve teknikleri, gelişen ve sürekli değişen ihtiyaçlara cevap verecek nitelikleri kazanmaları açısından düzenlenmeye çalışılmıştır. Bu noktada; eğitim felsefeleri, farklı öğretim kuramları, öğretim ilkeleri, hedeflenen beceriler, kazandırılması önemli olan diğer ara disiplinler esas alınarak öğretim sisteminin yeniden yapılandırılması ve köklü bir değişikliğe gidilmesi bir ihtiyaç haline gelmiştir. Dünyada görülen bu değişim ve gelişmeler, eğitimde çağdaşlarıyla birlikte hareket eden ve her yeni gelişim ve değişimi takip etmeye çalışan Türkiye'yi de yakından ilgilendirmektedir. Türkiye'de de eğitim yapısı bu gelişim ve değişimlerin ışığında

yeniden yapılandırılmakta, eksiklikler, hatalar belirlenerek eğitimin daha iyi bir noktaya getirilmesi hedeflenmektedir. Türkiye'nin nüfus yapısı, toplumsal yapısı, tüketim biçimi, aile nitelikleri, siyasal, sosyal, bilimsel ve teknik yapısındaki değişimler, bunların tümüyle ilgili olan eğitim sisteminin değişimini de beraberinde getirmektedir. Bunun neticesinde de eğitim-öğretim sisteminde temelden değişimlere gidilmesi ve küresel gelişmelere paralel olarak Türkiye'nin ihtiyaçlarının algılanabilmesi, büyük bir ihtiyaç olarak görülmüştür (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005b).

Çağın ihtiyaçları göz önüne alındığında, kendisine sunulmuş bilgiyi sunulduğu şekliyle kabul ederek alan insanların, değişimler - gelişmeler karşısında aranan niteliklere sahip olmaları beklenemez. Bu niteliklere cevap verebilmelerini sağlamak eğitimin temel işlevlerindedir. Bu nedenle eğitim sistemimizin, meydana gelen değişim ve gelişmelere duyarlı, yeniliğe açık bir tutum içinde zamanı, çağın koşullarını, toplumun gereksinim ve beklentilerini karşılayabilecek, dönüşüme duyarlılık gösterebilecek şekilde düzenlenmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu ekonomik ve toplumsal gelişmelerin yansımaları olarak; yaratıcı düşünme, kritik düşünme, problem çözebilme, özgür bir şekilde karar verebilme, iş birliği yapabilme yeterliklerinin elde edilmesinin yanında, kendini ifade edebilen, girişimci, teknolojiyle barışık, vatandaşlık bilinci gelişmiş bireyler yetiştirmek büyük bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Ayrıca bu ekonomik ve toplumsal gelişmeler doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin rolleri ile ilgili yeni yaklaşımların temel alınması gerektiği söylenebilir (Aslan, 2015). Öğrenciler öğrenme sürecinin merkezinde olmalı; öğretmenler ise bilgiyi özümleme aşamasında öğrenciye rehberlik yapmalıdırlar (Liang ve Gabel, 2005).

Eğitim alanında yapılan araştırmaların neticesinde zaman zaman eğitim programlarında yenilenme ve değişime gidildiği görülmektedir. Türkiye'de de bu kapsamda eğitim programlarında çeşitli değişimler gerçekleştirilmiştir. Bunların en önemlilerinden birisi 2005 yılında uygulamaya konulan eğitim programındaki değişikliklerdir. Bu değişiklikler doğrultusunda geliştirilen eğitim programında yapılandırmacı yaklaşım temel alınmıştır. Yapılandırmacılık, bilginin tabiatı ile alakalı bir kavram olarak ortaya çıkmış olup dünyayı bireylerin kendi algılarıyla

yapılandırdıkları fikirlerini esas almaktadır. Dünya yeni bilgilerin üretilmesiyle sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Dolayısıyla gelişmelere ayak uydurabilen ve yeniliklere açık bireylerin yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olmasını savunurken öğretmenlerin de yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış öğretim programlarındaki rollerinin önemi üzerinde durur (Eskici, 2013).

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler fen eğitimine verilen önemi arttırmış ve birçok araştırmacı tarafından öğrenciyi eğitimin merkezine alan yeni yaklaşımların, eğitimde uygulanmasının her geçen gün daha da çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Değişen eğitim anlayışı eğitim-öğretim ortamlarında yapılandırmacı yaklaşımın basamaklarının uygulanmasını gerektirir. Eğitim sahasındaki bu yeni yönelimlerin hedefi, bilgiyi üreten ve ürettiği bilgiyi kullanan bireyler yetiştirmektir. Bilginin üretilmesi için bu bilgiyi uygulayabilecek alanlar gerekmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre fen derslerinde deneylerin yapılması yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırmasına yardımcı olabilir. Bu bakımdan fen bilimlerinin bilgiyi üretme ortamlarından biri olan laboratuvarların önemi ön plana çıkmaktadır (Sağlıker, 2009; Toprak, 2011).

Fen eğitiminde öğretmen teorik bilgi öğretimiyle birlikte bunları destekleyici deneyler de yaptırır. Öğrencilere konuyu daha iyi kavratmak için yapılan deneyler dersle ilgili bilgilerin kalıcı olmasını sağlar. Bir ülkenin kalkınabilmesi öncelikli olarak her açıdan iyi bir eğitim almış insan gücüne sahip olması ile mümkündür.

Türkiye’de fen eğitimi hem teorik hem de deneysel olarak yürütülmekte ve bu şekilde kazanılan bilimsel bilgiler öğrenciyeye olumlu bir motivasyon sağlayarak onları bilim insanı olmaya özendirilmektedir. Dersteki bu uygulamalar öğrencinin bilimsel süreç becerilerini (BSB’yi) kavramasına büyük katkı sağlar ve deney yapan öğrenciler kendi tecrübeleriyle bilimsel bilgileri elde eder. Laboratuvar çalışmaları, öğrencinin bireysel öğrenmeyi gerçekleştirebilme ve teknik becerilerini geliştirebilme fırsatı sağlar. Bu sayede öğrenci çevresindeki olaylara karşı daha duyarlı hale gelir ve fenle ilgili kavramları anlama, hafızada tutma ve bilimsel düşünme ile ilgili yeteneklerini geliştirmiş olur. (Soydan, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşıma uygun laboratuvar uygulamaları esnasında öğrenciler kendi çözüm yollarını kullanarak bilgiye ulaşır, kazandıkları bilgiyi var olan bilgileriyle ilişkilendirerek daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşir. Bu yüzden laboratuvar etkinlikleri, fen eğitiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlar, öğrencileri araştırmaya yönlendirir, BSB'yi kazandırıp bunları uygulayabilmelerini sağlar, öğrenciyi aktifleştirir bu nedenle etkinliklerin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak planlanması oldukça önemlidir (Toprak, 2011). Öğrencilerin, çevresindeki obje ve hadiseleri daha iyi algılayabilmeleri için bu obje ve olaylarla ilgili olarak düşünerek bunlarla ilgili araştırmalar yapmaya, bilgi ve tecrübelerinden yola çıkarak karşılaştıkları sorunlara çözümler bulmaya, yeni buluşlar ortaya koymalarına teşvik eden bir fen bilimleri eğitimi bütün ülkelerin ve toplumların müşterek isteğidir. Araştırmalar yaparak sorunlara çözümler bulan bireylerin yetiştirilmesi de, yalnızca bilimsel süreçlerle alakalı becerilerin tam manasıyla verildiği ve uygulamalı olarak gösterildiği bir eğitim-öğretim sistemi ile gerçekleşebilir. BSB'nin öğrenciler tarafından kazanılması için laboratuvar yönteminin tam olarak uygulanması, öğrenci merkezli olması gerekmektedir.

Yalnız, çoğu zaman derslerde karşılaşılan, öğretimi olumsuz etkileyici; laboratuvar yönteminin öngörüldüğü gibi uygulanamaması (Özçınar, 1995), kullanılan demonstrasyon yönteminin çağdaş öğretim anlayışından uzak ve öğretmen merkezli olması (Roth ve diğerleri, 1997), sınıf mevcudunun fazla ve zamanın yetersizliğinden (Bozdoğan, 2003) dolayı istenilen laboratuvar yöntemi öngörüldüğü gibi uygulanamaz. (Özçınar, 1995). Bu nedenle araştırmacılar öğrencilerin BSB'yi kavrayabilmelerini sağlamak, öğrencinin pasif bir gözlemci olmaktan çıkarak aktif bir şekilde bilim insanı gibi davranarak öğrendiklerini uygulayabilmeleri için günlük hayatta rahatlıkla bulabilecekleri basit araç gereçlerle evde deney yapmasını sağlayacak bir yöntem geliştirilmiştir ve bu yöntem "ev laboratuvarı yöntemi" olarak adlandırılmıştır.

Ev laboratuvarı yöntemi, öğrencilerin evde, basit araç-gereçler kullanarak deneyler gerçekleştirmesine dayalı bir yöntemdir. Bu yöntemde, öğrencilere evde yapacakları deneylerin işlem basamakları bulunan deney föyleri (öğrenci etkinlik kılavuzu) ders öncesi dağıtılır ve derste, yapılan deneylerden yola çıkılarak ilke ve genellemelere

varılır.

Ev laboratuvarı yönteminin beş temel özelliğinden bahsetmek mümkündür. Bunlar:

- Basit araç-gereçlere dayalı deneyleri içermesi,
- Öğrenci merkezli olması,
- Buluş yoluyla öğrenimi esas alması,
- Derse yönelik ev hazırlığını beraberinde getirmesi,
- Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi desteklemesidir.

Bu yöntemin özünü buluş yoluyla öğrenme oluşturmaktadır. Ev laboratuvarı yöntemi, Bruner'in öngördüğü, öğrenciyi bir bilim adamı gibi yetiştirme anlayışına hizmet etmektedir. Öğrencinin, kendi kendine, basit araç-gereçlerle yapacağı deneyden, kendince yaşayacağı bilimsel süreçlerle, fen bilimleri dersinde yer alan ilke ve genellemelere ders öncesi ulaşmaya çalışması bunun göstergesidir Bu yöntem içinde, öğrencinin buluş yaparak öğrenmesine imkân sağlayan aktiviteler, yapılandırılmış, doğruluğu-yanlılığı denenmiş olarak yer alır. Bu durumda, öğrenci evde, basit araç-gereçle yaptığı deneylerin sonuçlarından yola çıkarak derse yönelik konuyla ilgili bazı farklı bulgulara ulaşsa bile, öğretmenin derste vereceği ilke ve genellemeleri çıkarsaması mümkün olabilecektir. Bu yöntem; dersten önce bir tür hazırlık gerektirmesine rağmen, öğrencinin bilişsel gelişim ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte olması, öğrenciye sorumluluk vererek 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 düşünülmez.

Bu yöntemde, öğrencilerin, deneyleri arkadaşlarıyla gruplar halinde yapabilecek olmaları, onların sosyal gelişimine de katkı sağlayacaktır. Deney esnasında öğrenciler birbirleriyle etkileşimde ve fikir alışverişinde bulunabilecekler, böylelikle işbirlikli olarak çalışabileceklerdir. Ev laboratuvarı yöntemi, öğrenciye gerçek bir öğrenme-öğretme süreci sağladığından dolayı yaparak-yaşayarak öğrenme özelliğini de içeriğinde barındırmaktadır.



**Problem Cümlesi:** Ev laboratuvarı yöntemi kapsamında, yapılandırmacı laboratuvar yöntemine ve BSB ile geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin fen başarısına etkisi nedir?

### 1.2. Alt Problemler

- Tasarlanan etkinliklerden hareketle öğrencilere araştırılabilir ve test edilebilir hipotez kurma becerisi kazandırılabilir mi?
- Öğrenciler tarafından ev ortamında yapılan etkinliklerde kullanılan ve raporlanan basit materyaller nelerdir?
- Yapılandırmacı yaklaşıma ve BSB'ye dayalı olarak geliştirilen ev deneyleri etkinliklerinin öğrencilerin fen başarısı üzerine etkisi var mıdır? Varsa bu etki hangi yöndedir?

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ile;

- İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrenciyi derse aktif olarak katan yapılandırmacı yaklaşıma uygun, BSB'nin de ön planda olduğu, hipoteze dayalı deney tekniği uygulamalarına uygun, 5 etkinlikten meydana gelen ve bu etkinliklerin uygulama basamaklarını anlatan yönergeler bulunduran bir laboratuvar eğitim materyalinin geliştirilmesi,
- Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına, BSB'ye ve hipotez kurma ve hipotezi test etmeye dayalı becerilerin geliştirilmesine,
- Etkinliklerin uygulanması sırasında ev ortamında öğrencilerin kullandıkları basit materyallerin neler olduğunun tespit edilmesi,
- Tasarlanan bu etkinliklerin öğrencilerin başarısına etkisinin araştırılması,

hedeflenmiştir.

#### 1.4. Araştırmanın Önemi

Öğretmenlerin zor anlaşılan fen konularında düz anlatım yöntemiyle ders anlatması öğrencilerin dersten sıkılmalarına neden olduğu gibi bu şekilde verilen eğitim sonucunda öğrenciler fen dersinin zor olduğunu düşünerek, fen dersi konularına karşı olumsuz tutumlar geliştirdiği görülmektedir. Bu sorunları gidermek amacıyla, mümkün olduğu kadar çok sayıda BSB'yi kazandırabilecek düzeyde ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun tasarlanmış laboratuvar etkinliklerinin etkili bir şekilde uygulanması son derece önemlidir (Çakal, 2012).

Öğretmenlerin sahip oldukları imkânlar dâhilinde en iyisinin sunmaya çalışmaları önemli bir husustur. Hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin, laboratuvarında kullanılan birçok pahalı malzeme yerine, günlük hayatta, evde, mutfakta kullanılan pek çok malzemenin deneysel etkinliklerde kullanılabileceğini ve ev ortamının da aynı zamanda alternatif bir laboratuvar olarak eğitim-öğretim amaçlı kullanılabileceğinin farkında olmaları eğitim ve öğretimde hedefe ulaşma yolunda önemli kazanımlar sağlayacaktır (Yerlikaya 2006).

BSB'yi kazandırmak, bilimsel bilgiyi kavrayan, üreten ve geleceğin bilim adamlarını yetiştirebilmek için önemlidir (Türker, 2011). BSB odaklı olarak gerçekleştirilen yapılandırmacı fen bilimleri eğitiminin, öğrencilerin BSB'yi, bilime yönelik tutumlarını, fen öğrenmeye yönelik güdülenmelerini ve akademik başarılarını nasıl etkilediğini araştırmak, ülkemizdeki fen eğitiminin niteliğini belirleyebilmek ve diğer ülkelerdeki fen eğitimi ile kıyaslayabilme açısından büyük önem arz etmektedir. Bilimsel çalışma yöntemlerini öğrenmenin ve bunları günlük hayatta kullanmayı alışkanlık haline getirebilmenin temeli olan BSB'yi geliştirmek için en uygun dersler fen bilimleri dersleridir. Öğrenme-öğretme ortamları öğrencilerin hedeflenen becerileri kazanmalarını, bilime yönelik tutumlarını, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ve akademik başarılarını etkilemektedir. Bu sebeple fen bilimleri dersleri planlanırken öğrencilerin BSB'nin geliştirilmesini sağlayacak şekilde olmasına önem verilmeli ve etkinlikler BSB'yi vurgular nitelikte olmalıdır. BSB'ye dayalı bir fen eğitimi ile öğrencilerin; fen okuryazarlığına sahip olmaları, BSB'yi geliştirebilmeleri, fen bilimlerine bakış açılarını daha pozitif yapabilmeleri, fen

öğrenmeye yönelik isteklerini arttırabilmeleri ve okul performanslarını yükseltebilmeleri sağlanabilir (Mutlu, 2012). BSB'nin öğrencilerde gelişiminin sağlanabilmesinde, öğrencilere rehberlik yapacak olan öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu süreç becerilerini, özellikle üst düzey becerilerini öğrencilere kazandırmak için, öğretmenlerin bu BSB'nin kazandırılmasına yönelik uygulamalara daha çok yer vermeleri ve bu uygulamalarla ilgili kendilerini geliştirmeleri gerekir (Çakır, 2013).

Günümüzde fen dersleri eğitim programlarına yapılandırmacılık ilkeleri yön vermektedir ve laboratuvarlar, yapılandırmacılığın ön gördüğü 'yaparak yaşayarak öğrenmenin' gerçekleştirilebileceği en iyi öğrenme ortamlarındandır. Bu yüzden fen bilimleri dersi laboratuvarları, yapılandırmacı öğrenme ortamına uygun şekilde tasarlanmalıdır (İlhan, 2013). Bilginin sürekli arttığı günümüzde, eğitim sisteminde öğretmen ve öğrencilerin rolleri değişmiştir. Bilgiyi aktaran konumunda bulunan öğretmen artık öğrencilere bilgiye ulaşmaları yolunda rehber konumundadır. Öğrenci ise araştıran, sorgulayan merak eden ve öğrenmenin merkezinde bir konumdadır.

Problemlerle karşılaştığında kendi çözüm yolunu kullanarak sonuca varan, araştıran, sorgulayan, öğrendiği bilgiyi günlük hayatta kullanan ve BSB'ye sahip bireyler yetiştirmek için nitelikli ve uygulamalı fen eğitiminin verilmesi gerekir. Bu özelliklerle donatılmış bireylerin yetişmesi için de onlara fen derslerini veren öğretmenlerin rolü oldukça büyüktür.

Bu çalışmada, İlköğretim Fen Bilimleri dersi kapsamında; bu alanda ihtiyaç duyulan, yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına uygun ve BSB'ye dayalı olarak geliştirilen ev laboratuvarı etkinliklerinin uygulanmasıyla;

- Fen bilimleri dersinde öğrenci başarısına olan etkisinin ortaya konulacak olması,
- Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri okul ortamı dışında ev vb. ortamlarda uygulayabilme imkânının sunulacak olması,
- Fen bilimleri dersi kapsamında, farklı konularda benzer çalışmaların geliştirilmesi yönünde bu çalışmanın örnek olabileceği,

Düşünüldüğünde, bu araştırmanın etkili bir fen eğitiminin verilmesinde önemli sonuçlarının olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, bu çalışmada hazırlanan ev laboratuvarı yöntemi kapsamında hazırlanacak etkinliklerinin uygulanmasıyla, öğrencilere yapılandırmacı yaklaşımın niteliklerini ve BSB'yi kazandırma noktasında daha etkili sonuçların alınacağı düşünülmektedir.

Ev ortamında gerçekleştirilebilecek olan bu tür etkinliklerin anne ve babanın gözetiminde fakat uygulama çalışmalarının tamamının öğrenci(ler) tarafından yapılması önemlidir. Bu tür etkinliklerde, öğrencilerin performansı değerlendirilirken, öğrencinin göstereceği çaba-gayret ve sonuçta kazanabileceği en ufak bir becerinin, etkinlik sonuç raporunun yüzde yüz doğru olmasından çok daha değerli olacağı noktasında öğretmenlerin, velilerin ve öğrencilerin bilgilendirilmesi-teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır.

### **1.5. Sayıtlar**

- Ev ortamına uygun tasarlanan etkinliklerin tüm öğrenciler için ev ortamında sahip oldukları imkânlar ölçüsünde kolay ulaşılabilir araç-gereçlere göre ve o ortamda kolayca uygulanabilir düzeyde tasarlandığı varsayılmıştır.
- Ev ortamındaki etkinliklerin uygulanmasından önce okul ortamında, ön hazırlık aşamasında, araştırmacı tarafından yapılan açıklamaların ve yapılan yönlendirmelerin öğrencilerin kendi başlarına bu etkinlikleri uygulamaları noktasında yeterli olduğu varsayılmıştır.
- Öğrencilerin ev ortamındaki uygulamalar sırasında, uygulamaların güvenli bir şekilde yapılması vb. konular dışında, ebeveynlerinden herhangi bir yardım almadıkları varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmelerini etkileyebilecek sınıf dışı etkenlerin ve öğrencilerin öğrenmeye karşı olan ilgilerinin deney grubu için de kontrol grubu için de birbirine yakın olduğu varsayılmıştır.

- İki gruptaki (deney–kontrol) öğrencilerin testlerden aldıkları başarı puanlarının öğrencilerin başarı düzeyini yansıttığı varsayılmıştır.
- Her iki gruptaki öğrencilerin zekâ, alaka ve hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirine yakın olduğu varsayılmıştır.
- Kontrol edilemeyen değişkenlerin her iki grup öğrencilerini de aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.
- Öğrencilerin uygulanan başarı testlerini samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.
- Her iki gruptaki öğrencilerle çalışmayı yapan araştırmacı arasında, çalışma boyunca, farkında olmayarak araştırmadan çıkacak sonuçları etkileyebilecek bir etkileşimin meydana gelmediği varsayılmıştır.

## 1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- Bu çalışma, Kastamonu ilinde belirlenen, ortaokul 6. Sınıf, iki öğrenci gurubu (deney ve kontrol gurubu) ile sınırlıdır ve çalışma sürecine toplam 47 öğrenci katılmıştır.
- Çalışmanın uygulaması ve kapsamı, 2015–2016 eğitim öğretim yılı Güz Dönemi, 6. Sınıf fen bilimleri dersi ve maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili seçilmiş 5 etkinlikle sınırlı kalmıştır.

## 1.7. Tanımlar

**Fen:** Doğayı gözlemleyerek doğada meydana gelen olayları düzenli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olaylar hakkında tahminde bulunma çabalarıdır (Ünlü, 2011).

**Fen okur-yazarlığı:** Fen bilimlerinin tabiatını öğrenmek, bilginin nasıl ortaya çıkarıldığını öğrenmek, fen bilimlerinde var olan bilgilerin halihazırda bilgi olarak ortaya çıkmış olan gerçeklerle bağlantılı olduğunu ve yeni bilgilere ulaşıldıkça değişebileceğinin farkında olmak, fen bilimlerinin temel kavramları, kuram ve hipotezleri hakkında bilgi sahibi olmak ve bilimsel deliller ile şahsi kanaatler arasındaki ayrımı anlamak olarak tanımlanmıştır (Ayas vd., 1997).

**Kimya:** Maddenin yapısını, özelliklerini, bileşimlerini, maddelerin farklı maddelere nasıl dönüştüğünü ve bu dönüşüm sırasındaki enerji etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır.

**Kontrol Grubu:** Doğal sürecin uygulandığı, herhangi bir özel işlemin uygulanmadığı ve araştırmacının yaptığı uygulama çalışmasının deney grubu üzerinde daha etkili olduğuna veya olmadığına ya da çalışmanın gruba yaptığı etkilerin arasında bir ayrım olup olmadığını anlamasına yardımcı olan gruptur (Akgün vd. 2012).

**Deney Grubu:** Hazırlanan çalışmaların uygulanarak çalışmanın etkisinin üzerinde test edildiği işlemin uygulandığı grup (Akgün vd. 2012).

**Akademik Başarı:** Öğrencilerin son testten elde ettikleri puanlar (Sağlıker, 2009).

**Yapılandırmacı Yaklaşım:** Öğrenme ortamının temel öğesinin öğrenen olup, bilginin öğrenenin sahip olduğu değer yargıları ve yaşantıları ile üretildiği yaklaşımdır (Sağlıker, 2009).

**Bilimsel Süreç Becerileri (BSB):** Bilim insanlarının tabiattaki olayları incelemede ve anlamada kullandıkları beceriler ve düşünme süreçleridir (Yerlikaya, 2006).

**Başarı Testleri:** Öğrencilerin başarılarında meydana gelen değişimi ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını incelemek amacıyla yapılan testlerdir (Toprak, 2011).

**Laboratuvar Yöntemi:** Öğrencilerin teorik derslerde gördükleri soyut kavramları

somutlaştırmalarına yardımcı olan, bu kavramların daha anlaşılır hale getirilebilmesi için önemli bir yere sahip olan, laboratuvar vb. ortamlarda çeşitli deneysel teknikleri içeren bir yöntemdir (Demirtaş, 2006).

**Etkinlik:** Eğitim-öğretim sürecinde yapılan aktivitelerdir (Ünlü, 2011).

**Deney Tekniği:** Öğrencilerin fen bilimleri ve teknoloji ile ilgili konuları, laboratuvar veya özel donanımlı sınıflarda, belli kurallar çerçevesinde aktif olarak öğrendikleri uygulamalı bir yoldur (Yerlikaya, 2006).

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

## **2. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

### **2.1. Fen Eğitimi**

#### **2.1.1. Fen Bilimleri Eğitimi**

Fen bilimleri, doğayı anlama, mevcut bilgi birikiminin farkında olma ve yeni bilgi üretme süreci olarak tanımlanmıştır (YÖK/ Dünya Bankası 1997). Bir başka ifadeyle fen bilimleri toplum ve doğa bilimleri olarak tanımlamak mümkündür. Fen bilimleri, insanların hayatlarını sürdürdükleri çevreyi anlamlandırma ve çıkarımda bulunma, bu iç içe geçmiş ortamda bir düzen bulma düşüncesiyle ortaya çıkardıkları bilgi ve becerilerin özünü oluşturur.

Günümüzde insanlar, hayatlarının çok az bir zaman diliminde bile birçok farklı bilimsel ve teknolojik değişime ve gelişmeye tanık olmaktadır. İnsanın meydana gelen bu bilimsel ve teknolojik değişim ve gelişimlere uyum sağlayarak, bu değişim ve gelişmeleri kendi faydalarına kullanmaları ülke ve toplum geleceği için büyük önem taşımaktadır. Bu durumda, günümüz fen bilimleri öğretimi büyük önem taşımaktadır.

İyi yetişmiş insanlara olan ihtiyacın her geçen gün artış gösterdiği ülkemizde, 06-14 yaş grubu çocukların devam ettiği ve mecburi eğitim döneminin ilk sekiz yılını kapsayan ilköğretim (ilkokul ve ortaokul) kurumlarında, fen bilimleri öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz 2002).

Fen bilimleri eğitimi her şeyden önce çocuğa bilimsel olarak düşünebilme yetisi kazandırır. İçinde yaşadığı dünyayı ve günlük hayatını idame ettirdiği çevreyi tanımasına, bu çevreye sevgi duymasına katkı sağlar. Öğrencinin çevresindeki insanlarla çok daha etkin bir düzeyde iletişime geçebilmesine katkı sağlar. Fen bilimleri eğitimi ile öğrencide görülmek istenen düzeyde bir karakter eğitimi daha basitçe yapılabilir. Çocuğun kullandığı dil gelişir. Zira çocuğun dilinin gelişmesi, içinde yaşamış olduğu çevre ile olan iletişiminde ve karşılaştığı nesnelere ve olayları anlaması ve yorumlamasında öğrenciye kolaylık sağlar.

Fen bilimleri eğitimiyle öğrencinin kullandığı dil gelişirken, yorumlama becerisi de



gelişir. Böylece, öğrencilerin içinde yaşadıkları ortamda bulunan çevre ile kurdukları iletişim, günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri ve kendi öğrenmelerini kontrol altında tutmaları kolaylaşır.

Fen bilimleri eğitimi sonucu öğrencilerin fen bilimleri becerileri ile birlikte gerçek yaşam becerileri de gelişir ve farklı dersleri ve konularını da öğrenmeleri daha kolay olur.

Bunun yanında, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran BSB'yi de geliştirirler. Bu becerileri daha sonraki yaşantılarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar (YÖK/ Dünya Bankası 1997).

Fen bilimleri eğitimi, kâinatta var olan ilgi çekici ve şaşırtıcı düzenin, olayların ve varlıkların eğitimidir. İnsanoğlunun kullandığı madde ve cisimlerin, içinde yaşadığı çevrenin, tükettiği yemeğin, içmiş olduğu suyun, soluduğu oksijenin, bedeninin, baktığı hayvanın, bindiği araçların, harcadığı elektriğin, bilgisayarın, bu ışığın ve güneşin eğitimidir.

Bu anlamda fen bilimleri eğitimi; çocukların ilgileri ve ihtiyaçlarıyla, göstermiş oldukları ilerleme seviyesi, talepleri, çevre imkânları da dikkate alınarak, uygun strateji, yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, basit ve elle tutulur bir eğitimidir (Gürdal 1988).

Fen bilimlerini öğrenmek; öğrencilerin kendilerine yaptırılanlardan çok kendi kendilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmeleridir (Soylu 2004).

Öğrenciler ve öğretmenler; fen bilimleri eğitiminin ne anlama geldiğini, fen bilimleri eğitimi-öğretimi ile neler yapılabileceği, neler yapılamayacağı 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 kişiye, teknoloji ve bilimsel gelişmelerle ilgili pozitif davranışlar

kazandırır. Bu sebeple fen bilimleri eğitiminin asıl hedeflerinden birisi de, sürekli değişim ve gelişim içinde olan fen ve teknoloji devrine uyum sağlayabilecek ve yeni teknolojik icatlardan her sahada faydalanabilecek fertler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir (Hançer, 2006).

### **2.1.2. Fen Bilimleri Eğitiminin Tanımı**

Fen bilimi için çeşitli tanımlar yapılmıştır:

- Fen Bilimi, insanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu, bir nevi karmaşık çevrede, insanoğlunda ‘düzenlilik arama’ düşüncesini harekete geçiren bir doğa bilimi olarak tanımlanmıştır (Hançer vd. 2003).
- Fen Bilimi için yapılan bir diğer tanımda, Fen Bilimleri, gözlenen evreni sistemli bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olaylar hakkında tahminde bulunma gayretleri olarak tanımlanmıştır (Ünlü, 2011).

### **2.1.3. Fen Bilimleri Eğitiminin Genel Amaçları**

Çeşitli ülkelerdeki program reform çalışmaları incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen bilimleri okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir. Tüm vatandaşların fen bilimleri okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın genel amaçları şunlardır (MEB, 2013):

- Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında, insanın günlük hayatında kullanabileceği temel bilgileri kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesinde ve insanın günlük hayatında BSB’yi benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretebilmesini sağlamak,
- Bilimin toplum ve teknolojinin sürekli olarak birbirini etkilediğine ilişkin farkındalık oluşturmak,
- Birey toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi kavrayarak, ekonomi toplum ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci oluşturmak,
- Fen bilimlerine ilişkin kariyer bilinci geliştirmek,

- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alabilme ve sorunu çözmeye önceki bilimsel bilgi ve süreç becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
  - Bilim insanlarının yeni bilgiyi nasıl keşfettiğini, bu bilginin geçtiği süreçleri ve nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
  - Bilimin, kültürlerarası etkileşimin bir sentezi olduğunu anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
  - Bilimin, teknolojinin gelişmesinde, toplumsal sorunlara çözüm aramada ve çevresel ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını ve önemini fark edilmesini sağlamak,
  - Doğal süreçlere ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
  - Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulanmasına katkı sağlamak,
- Sosyo-bilimsel konular üzerinden bilimsel düşünme alışkanlıkları kazandırmak.

“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması hedefinin gerçekleştirilebilmesi için belirlenen alanlar şunlardır (MEB, 2013):

- Bilgi (Konu) Öğrenme Alanı: Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren.
- Beceri Öğrenme Alanı: BSB, Yaşam Becerileri (YB).
- Duyuş Öğrenme Alanı: Tutum ve Değerler (TD), Motivasyon, Sorumluluk
- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanı: Sosyo-Bilimsel Konular, Bilimin Doğası, Bilim ve Teknoloji İlişkisi, Bilimin Toplumsal Katkısı. Sürdürülebilir Kalkınma, Fen ve Kariyer Bilinci.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri dersi Öğretim Programının temel amaçları şöyledir: (MEB, 2018)

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamalarıyla ilgili temel bilgi ve becerileri kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesinde ve insan çevre bilimleri arasındaki ilişkinin anlaşılmasında, BSB ve bilimsel araştırma yaklaşımından yararlanılarak bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklarla ilgili sürdürülebilir kalkınma bilinci oluşturmak ve geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarıyla ilgili sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye yardımcı olacak fen bilimleri ile ilgili bilgi, BSB ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri alanıyla ilgili kariyer bilinci oluşturmak ve bu alandaki girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl üretildiğini, bu bilginin geçirdiği süreçleri ve yeni araştırmalarda bu bilginin nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yaşadığı çevrede gözlemlediği olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyo-bilimsel konulardan yararlanarak yorumlama yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek
10. Evrensel ahlak değerleri ile milli ve kültürel değerleri, bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının gerçekleştirilebilmesi için belirlenen alanlar şunlardır (MEB, 2018):

- Bilgi (Konu) Öğrenme Alanı: Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar ve Madde ve Doğası.
- Beceri Öğrenme Alanı: BSB, Yaşam Becerileri (YB), Mühendislik ve Yaşam Becerileri, Girişimcilik

MEB, (2018) bazı öğrenme alanlarının isimleri değişip mühendislik ve tasarım becerileri gibi uygulamalara yer verilmiştir.

6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Alt Başlıkları: (MEB, 2013)

1. Maddenin Tanecikli Yapısı
2. Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler
3. Yoğunluk

6. Sınıf Madde ve Isı Ünitesi Alt Başlıkları: (MEB, 2018)

1. Maddenin Tanecikli Yapısı
2. Yoğunluk
3. Madde ve Isı
4. Yakıtlar

MEB, (2018) Fen Bilimleri Öğretim programında maddenin tanecikli yapısı adlı ünite madde ve ısı ünitesi olarak düzenlenmiş olup içeriği değiştirilmiştir. Önceki öğretim programında fiziksel kimyasal değişimlere yer verilirken yeni programda bu alt başlıklar yerine madde ve ısı, Yakıtlar alt başlıkları eklenmiştir. Ayrıca mühendislik ve tasarım becerileri ile ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin bu alanla ilgili deneyimlerde bulunarak karşılaştıkları problemlere çözüm üretip, çözüm odaklı ürün tasarımları amaçlanmıştır.

MEB, (2013) Fen Bilimleri dersinin yedi öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmış olup diğer üç öğrenme alanı her bir ünite içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri içerdiği için FTTÇ, BSB ve TD alanlarına dayalı ünitelendirme yapılmıştır.

MEB, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Fen bilimleri dersinin yedi konu alanına göre yapılandırılmıştır her bir sınıf düzeyi için olup, her bir konu alanının içinde kazandırılması hedeflenen beceri, tutum ve değerler için MTB, BSB, YB alanlarına göre yapılandırılmıştır.

Kazandırılması hedeflenen ve her bir ünite içinde yer verilecek olan MTB, BSB, YB gibi tutum, beceri ve düşünsel süreçler ayrı bir ünite ya da konu halinde verilmeyerek

hayat boyunca gözlemlerine ve yaşamsal süreçlerine bağlı olarak kullanımı amaçlanmıştır.

## **2.2. Laboratuvar Yöntemi ve Deney Teknikleri**

### **2.2.1. Laboratuvar ve Laboratuvar çalışmalarının amaçları**

Fen bilimleri eğitiminde öğrenciyi merkeze alan bilimsel öğretim yöntemleri arasında laboratuvar, proje, araştırma ve ders gezileri önemli yöntemler arasında yer almaktadır (Çilenti 1985).

Başarılı, aktif ve etkili bir fen bilimleri eğitiminde, laboratuvar ve benzeri uygulama çalışmaları için gerekli olan fiziki mekân, araç-gereç, uygun müfredat, yeterli bilgiye, donanıma ve tecrübeye sahip öğretmen, teknik personel gibi önemli ve gerekli olan şartların iyi bilinmesi ve öncelikle bu şartların sağlanmış olması gerekir (Lazarowitz and Tamir 1994).

Bu konuyla ilgili en önemli görev ve sorumluluk, eğitim-öğretim konularından sorumlu kurum, kuruluş, idareci ve öğretmenlerdedir. Aktif olarak bu alanda görev yapan ilgililerin her zaman için var olan imkânlar dâhilinde en iyisini sunmaya çalışmaları, birçok pahalı malzemelerin yerine, istenilen şekilde olmasa da, günlük hayatta evde, mutfakta kullanılan birçok malzemenin deneysel etkinliklerde kullanılabilir olduğunu bilmeleri, eğitim ve öğretimde istenilen hedefe ulaşılmasında önemli kazanımlar sağlayacaktır (Yerlikaya 2006).

Laboratuvar, “bilimsel ve teknik konularla ilgili eğitimin ve öğretimin uygulamalı bir şekilde yapılabilirdiği, araştırmalarda bulunmaya olanak sağlayan ve bu çalışmaların yapılabilmesi için gerekli olan cihaz ve malzeme ile donatılmış yer” olarak tanımlanmıştır (Yerlikaya 2006).

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

Uygulamalı bilimsel araştırmalar basit olarak laboratuvarında yapılır. Nasıl ki, yemek pişirme işi mutfakta, bahçe ile ilgili işler bahçede yapılıyorsa bilimsel çalışmalarda

laboratuvarda yapılır. Kitap, kılavuz gibi yazılı kaynaklar her yerde okunabilir, incelenebilir. Fakat bir şeyin ısıtılması, yakılması, tadına bakılması, koklanması, hissedilmesi gibi etkinliklerin yaparak, yaşayarak uygulamalı olarak laboratuvar veya benzeri bir ortamda gerçekleştirilmesi gerekir (Yerlikaya 2006).

Öğrenciler için alışmış oldukları sınıf ortamından etkileyici, merak uyandırıcı bir ortama sahip laboratuvara geçiş eğitim-öğretim açısından uyarıcı ve teşvik edici olmaktadır (Levinson 1994).

Çok iyi bir şekilde hazırlanılması durumunda, deneysel çalışmaların, hedefe ulaşmada çok faydalı olduğu düşüncesi, hem eğitimcilerin hem de eğitim-öğretim hizmeti alanların üzerinde hem fikir oldukları önemli hususlardan birisidir. Başka birinin 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, anlamlı, faydalı ve kalıcı olacaktır (Yerlikaya 2006).

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

- Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar uygulamalarında kullanılacak olan materyalin (laboratuvar kılavuzları, çalışma kitapları veya laboratuvar etkinliklerini içeren ders kitapları, deney föyleri) müfredattaki konular ile uyumlu bir şekilde hazırlanmış olması.
- Laboratuvarların yeterli fiziki kapasiteye ve gerekli donanıma sahip olması.
- Öğretmenlerin laboratuvar etkinlikleri için yeterli bilgi birikimine ve tecrübeye sahip olmaları, öğrencilerin davranışlarını olumlu ve doğruları pekiştiren bir davranış sergilemeleri.
- Laboratuvar(lar)ın uygulama öncesi hazır bir hale getirilmesini sağlayacak, uygulama sırasında ve sonrasında öğretmenlere yardımcı olacak yardımcı elemanların veya teknisyenlerin görevlendirilmesi.
- Eğitim-öğretimde başarılı olmak, aynı zamanda öğrencilere sağlanan imkân, çevre veya ortam ile de bağlantılıdır. Buradan hareketle, öğrencilerin rahat hareket edebileceği, gruplar halinde çalışabileceği, öğrenciler arasındaki sözlü iletişimin çevreye fazla rahatsızlık vermeden rahat bir şekilde

oluşturulabildiği serbest, geniş ve donanımlı bir laboratuvar ortamının sağlanması.

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

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

- Bilim, toplum, çevre ve teknoloji arasındaki ilişkiyi öğretmek.
- Öğrencilere fen bilimleri ile ilgili çeşitli bilimsel bilgileri kazandırarak, bağımsız araştırma yapabilme yeteneği kazandırmak ve öğrencilerde çeşitli davranışların, becerilerin gelişmesini sağlamak.
- Bilimsel çalışmalarda bulunabilmek için gerekli yol ve yöntemleri öğretmek.
- Öğrencileri ezbercilikten uzaklaştırarak zihinsel yeteneklerini geliştirebilmeyi ve hayatın her alanında karşılaşılabilecekleri problemlere karşı uygulayabilecekleri bilimsel bir yaklaşımı kazandırmak.
- Fen bilimleri 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 çözme, rapor etme, tablo ya da grafiğe dönüştürme gibi öğrencilere çeşitli bilimsel davranış ve becerileri kazandırmak.
- Bireysel sorumluluğunun farkında olabilme, özgüvenini artırma, paylaşım ve takım çalışması gibi son derece önemli kişisel ve toplumsal değerleri öğrencilere kazandırmak.

### **2.2.2. Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar yöntemi**

Fen bilimleri eğitiminde uygulanabilecek bilimsel öğretim yöntemleri arasında en çok kullanılan yöntem laboratuvar yöntemidir. Eğitimcilerin çoğu, bilimsel düşünme sürecini anlama ve öğrenmede, laboratuvar uygulamalarının önemli olduğunu ileri ifade etmişlerdir. Lucas'a (1971) göre, laboratuvar uygulamalarında, öğrenciler,



bilim adamlarının nasıl çalıştığını, neyi düşündüğünü ve araştırmaları kullanarak yeni bilgiye ulaştıklarını anlayabilirler.

Laboratuvar yöntemi, öğrencilerin fen bilimleri 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 bilimleri ile ilgili bilimsel bilgilerin ispatlanmasına yönelik işlem ve deneyleri laboratuvar ortamında, uzman araştırmacılar ve öğretmenler rehberliğinde, 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, araştırma yapma, problem çözme ve mantık yürütme becerilerinin gelişiminde etkilidir. Örneğin; bu uygulamalar, el becerisi, gözleme dayanan becerinin gelişmesi ve bilimsel kavramları anlamada öğrencilere yardımcı olmaktadır. Ayrıca, öğrenciyi iletişim ve işbirliğine teşvik etmesi suretiyle, başarıyı arttırıcı ve kalıcı hale getirme noktasında da olumlu davranışlar geliştirilebilir (Yerlikaya 2006).

Fen bilimleri dersi laboratuvar uygulamalarının verimliliğine; laboratuvar ortamı ve öğrencinin ön bilgileri gibi 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).

### **2.2.3. Laboratuvar Yönteminde Kullanılan Deney Teknikleri**

Laboratuvar yönteminde, sınıftaki öğrenci sayısı, laboratuvar olarak kullanılan fiziki mekanın ve deney malzemesinin yeterli olup olmadığı 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 bilimleri ile ilgili bilimsel bilgilerin doğru olup olmadığının ispatlanmasında kullanılan bir tekniktir (tümdengelim yaklaşımı). Deneysel çalışmalarda yapılacak olan işlemler, öğrenci kitabında veya laboratuvar kılavuzunda ayrıntılı olarak verilir.

Uygulamasının kolay ve basit olması, fen bilimlerini sevdirmeye, ileri düzeyde bilimsel uygulamalara temel oluşturacağı düşünülürse; bu teknik ile öğrencilere; deney ve gözlem yapma, verileri toplayıp kaydetme, bu verileri analiz etme ve sonuçlarını yorumlama gibi önemli becerilerin kazandırılması açısından bu teknik son derece önemli bir tekniktir.

Özellikle, ilköğretim birinci kademesinde, somut işlemler dönemindeki öğrencilere yönelik fen bilimleri ile ilgili konuların basit etkinliklerle öğretilmesinde, bu tekniğin çok önemli katkısı olacaktır. Konu ile ilgili 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 kullanılarak yapılması durumunda, öğrenci merkezli bir eğitim-öğretim yaklaşımı açısından önemli sakıncalara, yetersizliklere ve bilimsel düşünce açısından olumsuzluklara yol açacaktır (Yerlikaya 2006).

**2- Açık uçlu deneylerle laboratuvar tekniği:** Fen bilimleri 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 öğrenciler tarafından yapılır.

Bu deneylerin yapılacağı ortam, gerekli olan araç, cihaz, 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 bütün işlemler tamamen öğrenciler tarafından yapılmalıdır.

Bu teknik sayesinde öğrenciler, aktif bir öğrenme sürecinin içinde olacak, kendi yeteneklerini daha iyi ortaya koyabilecekleri uygun bir çalışma ortamı bularak, bağımsız bir şekilde araştırma yapma yeteneği kazanırlar. Bu tekniği önemli yapan diğer bir nokta ise, rehber öğretmen tarafından öğrencilere yönelik (özellikle uygulamalar sırasında) yapılacak dikkatli bir gözlemlerle, fen bilimlerine yatkın ve yetenekli öğrencilerin tespit edilmesine olanak sağlamasıdır. Sonuç olarak, bu öğrencileri, sonraki eğitim-öğretim dönemleri için, yeteneklerine uygun mesleki alanlara yönlendirilmesinde kolaylık sağlayacaktır.

Uygun laboratuvar ve benzeri dersliklerin olmaması, bu mekânların deney yapmaya elverişli yeterli donanımının bulunmaması ve öğrenci sayısının çok olması, etkinliklerin öğretmen tarafından çok iyi organize edilememesi ve yönlendirilememesi gibi değişik olumsuzluklar, bu tekniğin verimli bir şekilde uygulanamamasının en önemli sebepleridir.

**3- Hipotez kurma ve hipotezi yoklamaya yönelik laboratuvar tekniği:** Bu teknik yardımıyla öğrenci; bir problem ile ilgili olarak kendi kurmuş olduğu veya kurulmuş olarak verilen bir hipotezin doğru olup olmadığını 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, bulmuş olduğu sonuçları yorumlar ve hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verir. Böylece hipotez doğru ise kabul eder, yanlış ise ret eder veya tekrar deneme yoluna gidilir.

Bu teknik, öğrencilere bağımsız araştırma ve uygulama yapabilme yeteneğini ile birlikte, günlük hayatta karşısına çıkabilecek problemlere yönelik çözüm önerileri sunabilmesine ve bu önerilerin uygulanmasına yönelik beceriler kazandırır.

Bu tekniğin verimli bir şekilde uygulanamamasının en önemli sebepleri; bazı deneyler için ihtiyaç duyulacak yeterli araç ve gerecin sağlanamaması, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin uygun olmaması, öğrenciler arasındaki seviye

farklılıklarının dikkate alınmaması durumunda ortaya çıkabilecek olumsuzluklar ve her öğrenciye ayrı ayrı uygulandığında ise öğretmenin program yapmakta zorlanabileceği gibi durumlardır.

#### **2.2.4. Fen bilimleri eğitiminde ev laboratuvarı yöntemi**

Bilimsel ve teknolojik buluşların ve buna bağlı olarak da insanoğlunun hayatı ile ilgili imkânların hızlı bir şekilde değiştiği bir zaman diliminde bulunmaktayız.

Bu değişim ve gelişimin temelinde bilginin yatmakta olduğu ve dolayısıyla bilginin aktarımında en önemli rolü oynayan eğitimin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, ülkelerin eğitim sistemleri kendilerini yenileme çabasına girmekte, güncellenen amaç ve hedeflerle çağı yakalamayı amaçlamaktadırlar.

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

Son zamanlarda kullanılan yöntemlerin ortak hedeflerinden birisi öğrencinin aktif olarak öğrenme işini kendisinin yapmasıdır. Çünkü aktif yöntemde çocuklar soru sormada, araştırmada, kendilerini ve çevrelerini keşfetmede daha bağımsızdırlar. Bu yöntemle, öğrenmeye karşı daha fazla ilgi ve istek duydukları için daha iyi bir öğrenme gerçekleşmiş olur. (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 kalmaması ve gerçek bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenmenin kalıcı izli olması gerekmektedir. (Ertürk 1991).

Öğretim sürecinden geçen kişi(ler), öğrenme sürecinden uzun bir zaman geçmiş olsa bile, ilgili bir problemle karşılaştığında, geçirmiş olduğu öğrenme yaşantısından yola çıkarak probleme çözüm üretebilecek becerileri kazanmış olmalıdır.

İlköğretim ikinci kademe fen bilimleri derslerinde, soyut kavramların çoğunlukta

olmasından ve çocukların soyut işlemler dönemine henüz yeni girmiş olmalarından dolayı, öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katılım sağlayacağı yöntemlerin kullanılması oldukça önem taşımaktadır (Selçuk 2000).

Bu nedenle, öğrenciyi merkeze alan buluş yoluyla öğrenme stratejisi ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde; projeye ve araştırmaya dayalı öğrenme, problem çözme yoluyla öğrenme, laboratuvar ve benzeri yöntemlerin çoğunlukla kullanılması gerekmektedir.

Fen bilimleri eğitimi programlarında basit araçlarla yaparak-yaşayarak öğrenme yöntemine göre geliştirilen araç-gereçlerin kullanılmasının birçok öğrencinin başarısının artırılmasında etkili olduğu ifade edilmiştir. Yapılan araştırmaya göre, deney ağırlıklı öğretim yönteminin, öğrenmede başarıyı arttırdığı ve bilginin kalıcı hale gelmesinde büyük bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (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 bilimlerinin doğası hakkında daha fazla olumlu tutuma sahip olduğu ve fen bilimlerini öğrenme yeteneklerinin daha fazla geliştiği belirlenmiştir (Akt: Hardal ve Eryılmaz 2004).

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

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

Bu deneylerle öğrenciler ezber yerine, kendi yaptıkları deneyleri gözlemleyerek,

çıkarımda bulunarak öğrenirler ve neden-sonuç ilişkisi kurmaya başlarlar. Ayrıca, basit materyallerin kullanıldığı deneyler içeren programlarda öğrenim gören öğrencilerin, laboratuvarında materyal kullanma, deneylerle elde edilen bulguları grafik haline getirme ve grafiklerden çıkarımda bulunma gibi becerilerinde de gelişim olduğu gözlenmiştir (Hardal ve Eryılmaz 2004).

Ev laboratuvarı (home-lab) yöntemi, öğrencilerin evde, basit araç-gereçler kullanarak deney yapmasına dayalı bir yöntemdir. Ev laboratuvarı yöntemi öğrenciyi merkeze alan bir yöntemdir. Batı ülkelerinde, “home-lab” (Mackin and Williams 1995), “take home science kids” (Gennaro, E. ve Lawrenz, F. 1992) adları ile anılan çalışmalardan yola çıkılarak; günlük hayatta kolaylıkla bulunabilecek basit araç-gereçlerle, öğrencinin evde deney yapmasına olanak sağlayacak bir yöntem geliştirilmiş ve bu yöntem “Ev Laboratuvarı Yöntemi” olarak adlandırılmıştır.

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

- Laboratuvar yönteminin planlandığı ve istenildiği gibi uygulanamaması (Özçınar 1995).
- Kullanılan gösteri (demonstrasyon) yönteminin günümüz öğretim anlayışından uzak ve öğretmen merkezli olması (Roth vd. 1997).
- Öğrenci sayısının fazla oluşu ve zamanın yetersizliğinden dolayı istenilen deney etkinliklerinin yapılamaması (Bozdoğan 2003).

Bu yöntemde, öğrencilere evde yapacakları deneylerin işlem basamaklarının bulunduğu ve yeni fen bilimleri müfredatıyla uyumlu deney kılavuzları ders öncesi dağıtılır ve öğrencilerin BSB’yi farkına varmadan kullanmaları sağlanır. Öğrenciler fen bilimleri dersine geldiklerinde evde yaptıkları deneylerden yola çıkarak fen bilimleri ile ilgili ilke, kavram ve genellemelere ulaşmalarına yardımcı olunur.

Ev laboratuvarı yönteminin beş temel özelliğinden bahsetmekle birlikte (Laçın 2003), bu çalışmanın da gözlem ve sonuçlarından yola çıkarak; bu yöntemin öğrenci motivasyonuna da olumlu katkıda bulunacağını düşünerek, ev laboratuvarı yönteminin özelliklerini altıya çıkarmak daha da uygun olacaktır. Bu özellikler

şunlardır:

- Basit araç-gereçlerle yapılabilen deneyleri içermesi.
- Öğrenci merkezli olması.
- Buluş yoluyla öğrenimi esas alması.
- Fen bilimleri dersine yönelik ev hazırlığını beraberinde getirmesi.
- Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi desteklemesidir.
- Günlük hayatta karşılaşılan Fen bilimleriyle ilgili olay ve durumlara dikkati çekilerek, öğrencinin derse karşı motivasyonunun ve konsantrasyonunun arttırılmasını sağlar. Sonuçta, karmaşık gibi görünen ve zor anlaşılan bazı olayların daha kolay bir şekilde öğrenilmesini sağlar.

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

### **2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım**

Dewey'e (1939) göre, eğitimin en önem arz eden toplumsal rolü demokratik bir toplumsal yapının vazgeçilmezi olan etkili bireyler yetiştirmektir. Dewey (1939), bilginin değişmezliği yerine araştırma ve incelemelerde bulunmayı önererek, ezbere dayalı eğitim anlayışını reddederek, eğitimin hayata hazırlık olarak değil de, yaşamın ta kendisi olarak görülmesi gerektiğini belirtir.

Günümüzde, öğrencilerin mümkün olduğunca aktif olduğu uygulamaları içeren öğretim yöntemleri eğitimciler tarafından kabul edilmektedir. Öğretmen merkezli düz anlatım yöntemlerinde, öğretmen var olan bilgiyi öğrenciye verir, öğrenci ise, pasif bir alıcı durumunda bu bilgiyi alır. Ayrıca, bu tür yaklaşımlarda, yetenekler, zekâ, öğrenme hızı gibi bireysel farklılıklar ve kişisel özellikler göz önüne alınmamaktadır. Öğrenci merkezli çağdaş yaklaşımlarda ise öğrenme, eski

öğrenilenlerle yeni öğrenilenleri birleştirme süreci olarak tanımlanır ve öğrenci eksikliklerini ve yanlışlarını gidererek bunları, yeni bilgilerle bütünleştirir (Balcı, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme ortamları öğrenciyi merkeze alarak öğrencinin ihtiyaç ve gereksinimlerini dikkate alan, onları araştırma, inceleme ve sorgulamaya teşvik eden, bilginin öznelliğini vurgulayan bir anlayışı esas alır (İlhan, 2013). Fosnot ve Perry (2007), öğrenmeyi önemli gören, öğrenilen bilgi ve becerilerin birey tarafından anlamlandırılmasını dikkate alan, bilginin günlük hayata aktarımını sağlayan yapılandırmacı yaklaşımın çok önemli ve gerekli olduğunu vurgularlar.

Fosnot (1996) yapılandırmacılığı dört ilke ile açıklamaktadır;

- Bilgi önceden var olan, öğrenilmiş bilgi yapılarından oluşmaktadır.
- Oluşturma eski bilgilerin özümlemesinden ve değiştirilmesinden meydana gelir.
- Öğrenme mekanik bir işlemde ziyade organik yani kişinin kendi içinde gerçekleşecek bir işlemdir.
- Anlamlı öğrenme bilişsel çatışmanın çözümlenmesi ve yansımaları yolu ile meydana gelir.

Yapılandırmacılık yaklaşımında, bilgiyi yapılandırma ihtiyacı, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda karşılaştığı sorunlarla baş etme çabası sonucu ortaya çıkan ve yaşam boyu devam eden bir süreçtir (Kaya, 2008). Yapılandırmacı yaklaşım, mevcut geleneksel kuramlara alternatif bir yöntem olarak ve teknolojik çağın gereksinimlerine cevap vermesi için geliştirilmiştir. İnsanlar gerçek hayat deneyimleri ile karşılaştığı zaman bilgiyi kendi düşüncelerinde yapılandırır, bu yüzden bir bilginin öğrenilmesi için gerçek hayat içinde bizzat yaşanması ve karşılaştırılması gerekmektedir (Susam, 2006).

Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı eğitim ortamlarında, bireyler, öğrenecekleri öğelerle ilgili zihinsel yapılandırmaları bizzat kendileri gerçekleştirecekleri için, öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almaları ve etkin olmaları gerekir. Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde



bulunmalarına, dolayısıyla, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine imkân sağlayacak şekilde düzenlenmeli ve böylece bireylerin, zihinlerinde daha önce yapılandırdıkları bilgilerin doğruluğunu sınıama, yanlışlarını düzeltme ve önceki bilgilerinin yerine yenilerini koyma fırsatı elde edebilecekleri ifade edilmiştir (Yaşar, 1998).

### **2.3.1. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Fen Öğretimi**

2004 yılında fen dersi ile ilgili yeni hazırlanan programda, düz anlatım yönteminden farklı olarak yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim ile ilgili etkinliklere önem verilmiştir. Bu yaklaşımda öğretmenin rolü; öğrencilere rehberlik yaparak öğrenmelerine yardımcı olmak, öğrenmelerine uygun ortamlar hazırlamak ve etkinliklerin öğrenciler tarafından tasarlanıp yapılmasını sağlamaktır. Bu öğrenme ortamlarını düzenlemek ve öğrencilerde etkili ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için öğrenciyi merkeze alabilecek düzenlenmelerin yapılması gerekmektedir (Lapadat, 2000; Birinci, Sezen ve Tekbıyık, 2010).

Bireylerin aktif olarak rol aldığı yapılandırmacı öğrenmede sadece okumak ve dinlemek yerine sorgulamak, tartışmak, fikirleri savunmak ve paylaşmak, etkili iletişim kurmak, hipotez kurmak, tahminde bulunmak, araştırma planlamak gibi öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirir. Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle olan etkileşimi oldukça önemlidir ve öğrenciler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi yeniden yapılandırır ya da tekrar keşfederler (Perkins, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretiminin temel amacı, bilgiyi sorgulayabilen, araştıran, günlük yaşamdaki problemleri çözebilen, keşfetmeye meraklı, düşünebilen ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Balım vd, 2009). Yapılandırmacı fen öğretiminin bir diğer amacı da, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek, çok bilgiyi yüzeysel olarak bilmek yerine az ve derin bilgiyi bilmesi olarak ifade edilmiştir (Balcı, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımı kendine rehber edinen bir fen öğretmenin özellikleri şu şekilde sıralanmıştır (Brooks ve Brooks, 1999):

- Öğrenci katılımını ve kabulünü özendirir.
- Öğrencilerin bakış açısına göre bilgiyi farklı şekillerde oluşturabilme yoluna gider.
- Öğrencileri grup etkinlikleri yapmaya yönlendirerek, işbirliği içinde çalışmalarını özendirir.
- Öğrencilerin ön bilgilerini birbirleriyle tartışarak, fikirlerini karşılaştırmalarına imkân tanır.
- Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde ve bilginin araştırılmasında sorumluluğu öğrencilere verir.
- Öğrencilerin eğitim programıyla ilişkili olarak öğrenmeleri gerektiğini bilir.
- Öğretmen düşündürücü sorular sorarak öğrencileri problem çözmeye ve araştırmaya yönlendirir. Problemi doğrudan kendisi çözmek yerine öğrencinin çözmesi için uygun ortam hazırlar. Soru sorduktan sonra öğrencilere düşünmeleri için zaman tanır.
- Öğrencilerin birbirlerine açık uçlu ve anlamlı soru sorarak araştırma yapmalarına olanak sağlar.
- Kavramlara ilişkin öğrencilerin ne anladıklarını ve ön bilgilerini araştırır.
- Sınıf içindeki etkinlikler sırasında öğrencilere rehberlik ederek BSB'yi geliştirmelerine fırsat sağlar.
- Tümdengelim metodunu teşvik eder.

### **2.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Yöntemi**

Öğretim yöntemleri ders tabanlı olmaktan çıkıp öğrenci merkezli yaklaşımlara doğru kaymıştır. Bu yüzden öğretim, öğrencilerin küçük bilim adamları gibi soruşturma yapmak, fikirlerini test etmek ve kendi bilgilerini inşa etmeleri için fırsat verecek şekilde yapılandırılmalıdır. Ancak ilköğretim fen programındaki deneyler takip edilmesi gereken prosedürlerden oluşmakta ve tarif biçimindedir. Laboratuvar çalışmalarında da yapılandırmacı yaklaşım temelli etkinlikler yer almalıdır (Şimşek ve Kabapınar, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar yönteminde, öğrenciler önceden sahip oldukları bilgidен yola çıkarak yeni bilgiler oluşturabilir ve bu yeni

bilgiyi kullanabilirler. Bu yöntem araştırmaya dayanan bir süreç olduğu için öğrenciler probleme karşı meraklandırılarak, araştırma ve öğrenmeye teşvik edilir. Yapılandırmacı ğrenmeye göre sınıflama, tahmin etme, analiz etme ve deney düzeneği oluşturma becerileri öğrencinin laboratuvarında kullanacağı en önemli beceriler arasında sayılabilir (Soydan, 2008).

Fen eğitimi, günümüz ihtiyaçlarına göre yapılandırmacılığın ilkeleriyle laboratuvarlarda hayat bulabilir. Fen eğitiminde, yapılandırmacı öğrenme ortamının sağlanması laboratuvar yöntemi ve bu ortamda uygulanacak deney teknikleri vazgeçilmezdir (İlhan, 2013).

Etkili bir fen eğitimi için, ulaşılması planlanan amaçların çoğu öğrenciyi merkeze alan, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendiği, kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, günlük hayatla i içe olan, yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış bir laboratuvar ortamına ihtiyaç vardır (İlhan, 2013). Laboratuvar etkinlikleri uygun bir Şekilde tasarlanırsa, öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanabilir, başarıları artırılabilir, anlayarak öğrenmeleri sağlanabilir ve bununla birlikte öğrenciler bilgiyi yapılandırma sürecine aktif olarak katılım sağlayabilirler. Bu nedenle laboratuvar çalışmalarında öğrencilere kendi edindikleri tecrübeler üzerinde düşünmeleri için zaman tanınarak, problemlere çözüm bulmaları için hipotez kurmaları, kurdukları hipotezleri test etmeleri, deney tasarlayıp bu deneyi uygulamaları, elde ettikleri verileri yorumlamaları gibi BSB'yi kullanabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır. Yapılandırmacı ğrenmede, öğrenen bireyler çevresiyle etkileşerek aktif halde bilgiyi yapılandırırlar (Geraldo, Jofili ve Watts, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşım, ğrenci anlayışını artırmak amacıyla laboratuvar faaliyetlerini değiştirmek için yollar önerir (Shiland,1999). Yapılandırmacı yaklaşımı laboratuvarında etkili hale getirmek için bazı hususlara dikkat etmek gerekir. Fen laboratuvarları, tam olarak öğrenmeyi sağlayacak Şekilde tasarlanmalıdır. Laboratuvardan elde edilecek tecrübeler, teorik derslerle paralel olacak Şekilde düzenlenmeli. Öğrenilecek olan konunun içeriği, BSB'yi kazandıracak Şekilde hazırlanmalı, öğrencilerin düşüncelerini söylemeleri ve birbirleriyle tartışmalarına olanak sağlamalıdır (Hilton, Singer ve Schweingruber, 2005).

Hilton, Singer ve Schweingruber'e (2005) göre günümüzde laboratuvar eğitimi birçok öğrenci için yetersiz kalmaktadır. Öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı laboratuvar uygulamalarını gerektiği gibi yerine getirmemesi buna neden olan faktörlerden birisidir. Program ve kaynaklarla ilgili sınırlılıklar ve imkânları yetersiz olan okullar bu olumsuzluğun ortaya çıkmasına neden olan bir diğer faktördür.

#### **2.4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)**

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

Kâinat ve insanoğlu varlığını sürdürdükçe, bu gelişmeler bundan önce olduğu gibi bundan sonrada aynı şekilde devam edecektir. Günümüzde her alanda hız kazanan bilimsel araştırmalar sonucunda, bir yandan insanoğlunun 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).

BSB, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olarak sürece katılmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma bilincinin gelişmesini sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol yöntem ve tekniklerini kazandıran temel becerilerdir. (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut 1996, 31)

Lind'e göre BSB, bilginin yapılandırılmasında, problemlerin üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir (Lind 1998).

Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmalarında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onları kendi dünyalarını anlamaya ve öğrenmeye teşvik edebiliriz. 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 BSB bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları yol ve yöntemlerdir. Fen Bilimleri 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 sürecinden geçirilerek öğrencilere kazandırılabilir.

Çocuklar da bilim adamları gibi araştırma yapmaktan zevk alırlar ve araştırma yapmaktan bıkmazlar. Çocuklar araştırma yapmaya çok erken yaşlarda başlarlar. Bu araştırmalar başlangıçta oldukça yüzeysel, tecrübesizce yapılır ve genellikle basit gözlemler içerir. Birçok çocuğun doğal merakı onları araştırma yapmaya sevk eder. Yani araştırma yapma çocukların doğasında zaten var olan bir durumdur. Yeter ki çocukların doğuştan sahip oldukları bu merak iler ki yaşlarda eğitim sistemindeki yanlış uygulamalar ya da anne babaların yanlış tutum ve davranışlarıyla köreltilmesin. Bunun için erken dönemlerden itibaren, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun etkinlikler düzenleyerek, öğrencileri bu süreçleri kullanmaya teşvik etmek, etkili bir fen bilimleri eğitimi için şarttır. Öğrenciler, bu süreçleri kullanarak problemlerin farkına varır, soru sorar, hipotez kurar, değişkenleri belirler ve problemlerin çözümüne yönelik sonuçlara ulaşırlar. Bu sonuçlardan yola çıkarak yeni araştırmalara yönelirler (Yerlikaya 2006).

Öğrencileri, çevresindeki varlıkları ve olayları daha iyi anlamaya yönelik düşünmeye, araştırmaya, bilgi ve becerilerini kullanarak problemlere çözüm bulmaya, yeni keşifler, icatlar ortaya koymasına teşvik eden, sebep olan bir fen bilimleri eğitimi her toplumun arzu ettiği bir durumdur. Böyle bireylerin yetiştirilmesi de, ancak bilimsel süreçler ile ilgili becerilerin tam ve eksiksiz olarak öğretildiği ve her adımın uygulandığı bir eğitim sistemi ile gerçekleşir.

#### **2.4.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması**

Fen bilimleri eğitiminde ilköğretim birinci kademesinden itibaren öğretilen bilimsel süreçler; temel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmış ve Tablo 1.1'de gösterilmiştir (Martin, R.E. 1994; Martin, D.J. 1997; Yerlikaya 2006).

Tablo 1.1. *Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)*

<b>KODU</b>	<b>BSB-1 TEMEL SÜREÇLER</b>	<b>AÇIKLAMALAR</b>
<b>BSB-1.1</b>	Gözleme	Bilim, gözleme başlar ve önceki bilgi birikimini temel alır. Bilimsel gözlem süreci, tabiatın duyu organları ile incelenmesidir ve bu süreç hayat boyu devam eder. Gözleme etkinliğinde önemli olan, beş duyu organının da kullanılmasını sağlamak ve bunların kullanım becerisini geliştirmektir.
<b>BSB-1.2</b>	Sınıflama	Sınıflama, bilimsel konularda kullanılan ve kavramları oluşturmak için gerekli olan olayları ve genellemeleri birlikte kullanma becerisidir.
<b>BSB-1.3</b>	Ölçme, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma	Bu süreç ile ilgili, sınıftaki nesnelerin veya öğrencilerin boy uzunluklarının ve/veya ağırlıklarının, ortamın sıcaklığının, okula varış veya eve varış zamanının ölçülmesine dayalı çok farklı etkinlikler planlanabilir.
<b>BSB-1.4</b>	Önceden tahmin etme	Önceden tahmin etme, verilen bir durumla ilgili, gelecekte nelerin gerçekleşeceğini ve yapılacak herhangi bir şeyde neyin olacağını ifade eden ve bireysel tahminlerden ibaret bir bilimsel süreçtir.
<b>BSB-1.5</b>	Mevcut bilgilerden hareketle tahminde bulunma ve sonuç çıkarma	Mevcut bilgilerden hareketle tahmin etme ve sonuç çıkarma süreci; geçmişte ortaya çıkan varlık ve olaylar hakkında, kişilerin edindiği deneyim ve sahip olduğu mevcut bilgilerden hareketle yürüttükleri bir sonuç çıkarma işlemidir.
<b>BSB-1.6</b>	İfade etme	İfade etme süreci, insanların, kendi görüşlerinin diğer insanlar tarafından bilinmesine imkân vermesi süreci olarak tanımlanabilir.

Tablo 1.1 'in devamı...

KODU	BSB-2 DENEYSEL SÜREÇLER	AÇIKLAMALAR
BSB-2.1	Hipotez kurma ve Hipotezi yoklama	Hipotez, iki değişken arasındaki ilişki hakkında yapılan en tutarlı tahminlerin bir ifadesidir.
BSB-2.2	Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme	Bu işlemdeki asıl amaç, bir değişkenin başka bir değişken üzerine olan etkisini ortaya çıkarmaktır.
BSB-2.3	Verileri yorumlama	Deney ve gözlemlerin gerçekleştiği bütün süre boyunca veri toplanır. Verileri yorumlamak ise, veriler üzerinde düşünerek, mantık yürüterek sonuç çıkarma işlemidir. Veriler yorumlanırken o verilerden ne anlaşıldığı belirtilir.
BSB-2.4	Yaparak tanımlama	Birçok bilimsel deneyde değişkenleri doğrudan ölçebilmek mümkün değildir. Bu nedenle, değişkenler dolaylı yoldan ölçülür.
BSB-2.5	Deney düzenleme ve yapma	Deney yapma, süreçlerin tamamını içine alan bilimsel bir işlemdir. Deney yapma işleminde, araştırmacılar, gözledikleri ya da merak ettikleri varlıklar ve olaylar hakkında soru sorarlar ve sorulan sorulardan yola çıkılarak deney düzeneği hazırlanmış olur.
BSB-2.6	Model inşa etme	Modeller göremediğimiz varlıklara ve olaylara yönelik somut ifade veya simgelerdir. Bir atom modeli, dünyanın iç katmaları modeli, atmosfer katmaları modeli, güneş sistemi modeli vb. modeller bu sürece örnek olarak verilebilir.

#### **2.4.2. Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen Öğretimindeki Yeri**

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

Fen bilimleri derslerinin içeriğinin tamamının öğrenciler tarafından öğrenilmesini beklemek imkânsız olduğu için, bilimsel süreçlerin fen eğitiminde çok önemli bir yeri vardır. Fen eğitiminin temel amacı BSB'yi kazandırmak olmalıdır. Akıl yürütme becerilerinin, üst düzey düşünme becerilerinin ve BSB'nin geliştirilmesi, öğrencilere fen laboratuvarında birçok yarar sağlamaktadır. Geliştirilen BSB ile hipotez kurma, değişkenleri tanımlama gibi beceriler gelişir ve bu öğrencilerin fen deneyleri tasarlamadaki başarısını artırmak için bir araç olabilir (Aram, Germann ve Burke, 1996).

Fen içeriği ve BSB fen eğitiminin iki yapı taşıdır. Fen eğitiminde süreç becerilerinin önemi ile ilgili farkındalık arttı, ancak bu becerilerin öğrenci performansını değerlendirirken kullanılması çok az dikkat çekmiştir. Fen eğitimcileri laboratuvar etkinliklerinde BSB'yi vurgulamaktadırlar. (Kujawinski, 1997).

Günümüzde fenle ilgili bilgilerin hızla artmasına karşın, tüm bu bilgilerin öğrencilere aktarılması olanaksız ve gereksiz bir çabadır. Bunun yerine, öğrencilerin BSB'yi geliştirerek bilgiye ulaşmada ve bilgiyi kullanmada daha etkin olacakları düşünülebilir (Mutlu, 2012).

Fen öğretiminin en önemli unsurlarından olan laboratuvarlardan, öğretilmesi gereken konunun gerektirdikleri, öğrenci grubunun özellikleri ve araç-gereç imkânları gibi çeşitli açılardan yararlanılmalıdır. BSB, deneysel etkinliklerin hedefine ulaşabilmesi için gerekli olan becerilerdir. Derslerde deneysel etkinliklere, gözleme, araştırmaya, incelemeye yönelik uygulamaların yapılması bu becerilerin gelişmesini



sağlamaktadır. Bu becerilerin gelişmesi ise yapılan deneylerin konuyla ilişkilendirilmesine ve kavramların zihinde yapılandırılmasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla, deneysel çalışmalar yapmak ve BSB'yi geliştirmek birbirini destekleyen faaliyetlerdir (Tan ve Temiz, 2003).

## **2.5. Alanla İlgili Çalışmalar**

### **2.5.1. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan araştırmalar**

Fen bilimleri literatürü incelendiğinde, dünyada BSB ile ilgili bilimsel çalışmaların 1960'lı yıllara dayandığı görülmektedir. Ülkemizde alanla ilgili yapılan bilimsel çalışmaların ise 1990'lı yıllarda başladığı söylenebilir. Bu çalışmalarda ulaşılan bazı sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- 2000 ve 2005 fen bilgisi öğretim programlarındaki BSB kazanımlarını karşılaştırdığı çalışmasında 2005 programının ilköğretim öğrencilerinin BSB'yi geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. (Şenyüz 2008, Akt., Şaban, Y., Aydoğdu, B., & Elmas, R. 2014)
- 2005 yılına kadar olan cumhuriyet dönemi fen öğretim programlarını BSB açısından karşılaştırdıkları çalışmalarında, BSB'de önceki programda da yer verilmesine karşın değişkenleri belirleme gibi becerilerle sadece 2005 programında karşılaşıldığını belirtilmiştir. (Altınok ve Tunç 2013, (Şenyüz 2008, Akt., Şaban, Y., Aydoğdu, B., & Elmas, R. 2014)
- İlköğretim dönemini başarıyla tamamlayarak liseye gelen öğrencilerin BSB'nin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Temiz 2001).
- Yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin çoğunun, öğrencilerin BSB'nin geliştirilmesine dair olumlu algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme düzeylerinden memnun olmadıkları ifade edilmiştir (Ercan 1996).
- Öğretmenlere göre, BSB'nin gelişmesini engelleyen faktörlerin; programın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği, niceliği ve kalabalık sınıflar olduğu sonucuna varılmıştır (Ercan 1996).

- BSB'nin kazandırılmasına dayalı bir yaklaşım ile öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarının, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Doğruöz 1998).
- Bir başka araştırmada, BSB'nin kazandırılmasına dayalı bir yaklaşım ile 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 BSB arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Temiz 2001).
- Lise 1.Sınıf fizik dersinin öğrencilerin BSB'yi geliştirmede yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Temiz 2001).
- MEB ilköğretim okulu 6. ve 7. sınıf Fen Bilimleri 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) .
- Fen Bilgisi öğretim programında yer alan BSB kazanımlarına yönelik öğretmenler tarafından yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda, fen bilgisi dersinde BSB'yi kazandırmanın önemi, mülakat yapılan bütün öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Ancak öğretmenlerin bu konuda sahip oldukları bilgilerin yeterli olmadığı, BSB ile ilgili kazanımların kazandırılmasına yönelik, deneysel çalışmalar için laboratuvar imkânlarının yeterli olmaması, programda kazandırılması gereken kazanımların fazla olmasından kaynaklanan süre yetersizliği, sınıfların kalabalık olmasından nedeniyle bireysel öğrenmenin yeterince gerçekleştirilememesi ve öğrencilerin fen bilgisi dersini yeterince sevememesi gibi olumsuzluklar kazanımların istenilen düzeyde gerçekleşmemesine sebep olmaktadır. (Yayla ve Hançer 2011).
- 8. Sınıf fen bilimleri öğretmen kılavuzu maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde yer alan konuların BSB'yi içerme düzeyini değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bulgular 8. sınıf fen bilimleri öğretmen kılavuz kitabının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin %79 oranında BSB'yi kazandıracak şekilde hazırlandığını

ortaya koymaktadır (Yalçın 2001). Ayrıca 2018 yılında da yeniden düzenlenen fen bilimleri öğretim kılavuzunda BSB üzerinde önemle durulmuştur.

Ülkemizde BSB ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu alandaki çalışmaların, yurt dışındaki benzer çalışmalara oranla ülkemiz için oldukça yeni olduğu ve bu alanda çalışmaların devam ettiği anlaşılmaktadır.

### **2.5.2. Ev laboratuvarı yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalar**

Chrouser (1975)'in yaptığı araştırmada; laboratuvar dışında (ev, arazi vb. ortamlarda) yapılan fen bilimleri dersiyle ilgili etkinliklerin, laboratuvar da yapılan benzer etkinliklere göre, öğrencilerin fen bilimlerinin sosyal anlamını daha iyi kavradıkları 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.

Mackin ve Williams (1995), “Her Sınıfta Fen” adlı çalışmalarında; ev laboratuvarı, kağıt-kalem laboratuvarı ve laboratuvar istasyonu etkinliklerini uygulamışlar, öğrencilerin bu etkinliklerle “fen ile ilgili konuların her yerde olduğunun” farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler fen etkinliklerin ve becerilerinin sadece sınıfta ya da laboratuvarda kullanılmadığını görmüşlerdir.

Yavru (1998), “İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, evde deney yapan öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı ilgi ve meraklarının arttığını ve bu durumun da başarıyı arttırdığını ileri sürmüştür.

Morrow (1999), bir çalışmasında, öğrencilerin kendi deney düzeneklerini hazırlamalarını teşvik etmiş; çalışma sonunda öğrenciler, kendi deney düzeneklerini hazırlayarak deney yapmalarının, deneyin amacını daha iyi anlamalarını sağladığını belirtmişlerdir.

Laçin (2003)'in yaptığı araştırmada, ev laboratuvarı yöntemi, ilköğretim 7.sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanmış ve bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama basamaklarında öğrenci kazanımları bakımından geleneksel yönetime göre bu yöntemin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yöntem ayrıca, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı çerçevesinde test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, ev laboratuvarı yönteminin öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çakal (2012)'in yaptığı çalışmada, İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji ders kitaplarındaki madde ile ilgili ünitelerden hareketle; konu ve içerik çeşitliliğine önem verilerek hazırlanan deneyler; bilimsel süreç becerilene dayalı olarak ve ev ortamında uygulanabilecek şekilde tasarlanmış, öğretmen ve öğrenci kılavuzu halinde hazırlanmıştır. Çalışmada ulaşılan bulguların; ev laboratuvarı yönteminin, Laçin (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 yönetime göre daha başarılı olabileceği" yönünde yapılan yorumları desteklediği sonucuna varılmıştır.

2017 yılında Samsun'da bir ortaokulda 5, 6, ve 7. Sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanan 'Evde Basit Deneyler, Küçük Mucitler Projesi' kapsamında yapılan bir çalışmada, Fen Eğitiminde laboratuvarın önemi ve ezberci fen eğitimi yerine 'Yaparak Yaşayarak Öğrenmenin önemine vurgu yapılmıştır.

### 3. YÖNTEM

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

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi, maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili BSB'ye dayalı ve çeşitli araç gereçlerle uygulanabilecek bazı deneylerin tasarlanarak; bu deneylerden oluşacak 'Öğrenci Etkinlik Kılavuzu'nun hazırlanması ve bu kılavuzda yer alan deneylerin öğrenciler tarafından ev ortamında uygulanması ve bu uygulamaların öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada (karma araştırma) kullanılmıştır. Araştırmada, öncelikle fen bilimleri ders müfredatında 6. sınıf madde ünitesindeki etkinlikler incelenmiş ve programda yer alan etkinliklerin, programın amacına uygun bir şekilde geliştirilmesine dair çalışmalar yapılmıştır.

Madde konusunun içeriğine ve konu içerisinde verilen etkinlikler; öğrencileri daha aktif hale getirecek, konuyu daha iyi anlamalarını sağlayacak, hipotez kurma ve test etme becerisini de kazandırabilecek açık uçlu deney tekniği kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Bu amaçla, konu ile ilgili açıklayıcı bilgileri, etkinliğin amacını, etkinlik için kurulabilecek örnek hipotezleri, deney için izlenecek yolu, değerlendirme sorularını, güvenlik uyarılarını ve öğrenci görüşlerini içerecek 5 adet etkinlik geliştirilmiştir.

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

Her bir etkinlik bazında, tasarlanan deneyler üzerinde içerik analizleri yapılmış, kazandırılması hedeflenen BSB'ler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tasarlanan her etkinlik için, etkinliklerde kazandırılmaya çalışılan BSB'ler, etkinlikler üzerinde yapılan içerik analizi sonucu tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 2.1.'de verilmiştir. BSB açısından içerik analizi yapılmış örnek bir etkinlik aşağıda gösterilmiştir. İçerik analizi sonucu, kazandırılması hedeflenen BSB ile ilgili kurulan yönlendirici kelime veya cümlelerin sonunda BSB'nin kodu verilmiştir.

Tablo 2.1. *Deney grubuna uygulanan etkinliklerde yer verilen bilimsel süreç becerileri.*

Etk. No	Bilimsel Süreç Becerileri												Kazandırılması Hedeflenen Toplam BSB
	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	
1.1	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	9
1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	10
1.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	10
1.4	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	9
1.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	10

Bu çalışmada geliştirilen etkinliklerden, etkinlik 1.1 ve 1.4' de en az 9 tane bilimsel süreç becerisi kazandırılması hedeflenmişken, etkinlik 1.2, 1.3 ve 1.5'de 10'ar, tane BSB kazandırılması hedeflenmiştir.

Bu yöntem, mevcut fen bilimleri öğretimi müfredatındaki bilimsel süreçlerin kazandırılmasına yönelik yaklaşımlar (Yalçın 2011) ile karşılaştırıldığında, eğitim-öğretim müfredatında yer alacak olan etkinliklerin tasarlanmasında yol gösterici bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

### 3.1.1. BSB açısından içerik analizi yapılmış örnek bir etkinlik:

#### ETKİNLİK 1.5

##### 1) Etkinliğimizin Adı

Maddelerin yoğunluklarının karşılaştırma

##### 2) Açıklamalar

Yoğunluk veya özkütle maddenin birim hacimdeki kütlesi olarak tanımlanır.

$$d=m/v$$

$$m = \text{kütle (g)}$$

$$v = \text{hacim (cm}^3\text{)}$$

$$d = \text{yoğunluk (özkütle) (g/cm}^3\text{)}$$

Her saf maddenin belli bir yoğunluk değeri vardır. Bu yüzden yoğunluk ayırt edici özelliktir. Aynı kütleyle sahip iki maddeden, hacmi yani uzayda kapladığı alanı fazla olan maddenin yoğunluğu daha düşük olur (Örnek: 1 kilogram demir ve 1 kilogram odun karşılaştırıldığında bu kadar kapladığı alan (hacim) çok düşüktür ve demirin yoğunluğu odunun yoğunluğuna göre daha fazladır).

Katı maddelerin bir sıvı içindeki konumlarını da yoğunlukları belirler.

##### 3) Etkinliğimizin Amacı

\*Çevremizdeki maddelerin yoğunluklarını belirleyebilmek

\*Maddelerin yoğunlukları arasındaki ilişkiyi kurabilmek

\*Bazı sıvıların birbiri içinde çözünmeden yoğunluklarına göre farklı durumlar oluşturduğunu gözlemlemek

##### 4) Hipotezlerim

Kullanacağımız maddelerin yoğunluklarına yönelik **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edeceğimiz hipotezlerimizi (BSB-2.1)** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı yazalım). Maddelerin yoğunlukları arasındaki ilişkiye yönelik tahminlerimizi yazalım. Etkinliğimizin amaçlar kısmında belirtilen cümleleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

### **Örnek Hipotez:**

Yoğunlukları farklı olan, birbirleri içinde çözünmeyen ve homojen bir şekilde karışmayan iki sıvı maddeden **yoğunluğu düşük** olan üstte **yoğunluğu yüksek** olan **alt tarafta** gözlenir (BSB-2.2).

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Yarım çay bardağı su, yarım çay bardağı sıvı yağ, yarım çay bardağı nar ekşisi, yarım çay bardağı bulaşık deterjanı, cam kavanoz ya da su bardağı, küçük tahta parçası, küçük taş parçası, plastik şişe kapağı ve içi yarısına kadar su dolu leğen.

### **6) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

- Bu etkinliği, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.
- 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.

### **7) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim (BSB-2.5)**

a) Öncelikle içi su dolu leğene:

- Taş, çakıl veya mermer parçası,
- Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan
- Plastik kaşık veya çatal vb

Maddeleri atmadan önce, bu maddelerin yoğunluklarını suyun yoğunluğu ile karşılaştırarak su içinde bu maddeler bataabilir, yüzebilir ya da askıda kalabileceğine yönelik, **günlük hayattaki tecrübe ve gözlemlerinizden hareketle yapacağınız veya gelişigüzel yapacağınız tahminlerinizi etkinlik sonuç raporunda verilen tahminler kısmına yazınız (BSB-1.4; BSB-1.5) ve bu tahminlerinizi çevrenizdeki insanlarla paylaşınız (BSB-1.6)**. Sonrasında bu maddeleri (küçük taş, çakıl veya mermer parçası, küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan ve plastik kaşık veya çatal parçası vb) su bulunan leğen içine tek tek atıp durumlarını gözlemleyelim ve



etkinlik rapor kısmına gözlemlerinizi not edip (BSB-1.1), fotoğraflarını cep telefonu ile çekiniz (BSB-2.3).

b) Çay bardaklarında bulunan sıvı yağ, su, nar ekşisi ve bulaşık deterjanını kavanozun içine yavaş bir şekilde tek tek boşaltmadan önce hangi sıvı en altta hangileri üst kısımlarda bulunabileceğine dair sıralamamızı, **etkinlik sonuç raporunda verilen tahminler (BSB-1.4; BSB-1.5)** kısmına yazınız. Sonrasında bu sıvıları nar ekşisi, bulaşık deterjanı, su ve yağ sıralamasına göre kavanozun içine yavaş ve dikkatli bir şekilde boşaltalım. **Gözlemlerinizi (BSB-1.1) etkinlik sonuç raporundaki ilgili kısma yazınız ve oluşan durumun fotoğraflarını cep telefonu ile çekiniz (BSB-2.3).**

### 8) Sonuçlarım

(Sonuçlarımızı, sonuç raporunda verilen boşluklara yazalım. Varsa, deneyimiz ile ilgili çektiğimiz resimleri raporumuzda gösterelim).

İçi su dolu leğene attığınız küçük taş, çakıl veya mermer parçası, Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan ve plastik kaşık veya çatal vb maddelerinin **yoğunluklarını** suyun yoğunluğu ile karşılaştırarak bu maddeleri su içinde batar, yüzer veya askıda kalır şeklinde sınıflandırınız (BSB-1.2) ve sonuçlarınızı aşağıdaki tabloda doğru yere “X” işareti yerleştirerek gösteriniz (BSB-2.2; BSB-2.3).

Madde \ Sudaki durumu	Batar	Yüzer	Askıda Kalır
Plastik kaşık veya çatal vb bir parça			
Küçük taş, çakıl veya mermer parçası			
Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan			

### 9) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve **kaydettiğimiz sonuçları (BSB-2.3)**, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda **yorumlayalım (BSB-2.3).**

## 10) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Yaptığımız etkinlikte hangi maddeler su içinde batmıştır?

ii- Yaptığımız etkinlikte hangi maddeler su içine yüzmüştür?

iii- Etkinliğimizde gözlemlerimize göre sıvılar (yağ, su, deterjan ve nar ekşisi) birbirleriyle karıştı mı?

iv- Etkinliğimizde kullandığımız sıvılar (yağ, su, deterjan ve nar ekşisi) arasındaki yoğunluk ilişkisi nasıldır? Sıvıların yoğunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

## **Öğrencilere önerilen örnek bir etkinlik rapor formatı:**

### **ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.5 RAPORU**

**a) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** İçinde su bulunan leğene bırakılacak maddelerin(taş, plastik, tahta) yoğunluklarıyla ilgili tahminlerinizi yazınız.

**b) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Cam kavanoz yada su bardağı içine boşaltılacak sıvıların (yağ, su, deterjan, nar ekşisi) yoğunlukları ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

### **SONUÇ VE YORUMLAR:**

**a) Tahta, taş ve plastik maddelerin yoğunluklarıyla ilgili deney sonucu Gözlemleriniz:**

**b) Nar ekşisi, yağ, su ve deterjanın yoğunlukları ile ilgili deney sonucu gözlemleriniz:**

**Soruların cevapları:**

Ev ortamında uygulanabilir şekilde tasarlanan ve uygulanması sağlanan her bir etkinlik ile ilgili, bu etkinliklerin uygulanabilirliğini ve sonuçlarını gözlemlemek amacıyla, sonuçların raporlanması doğrultusunda öğrenciler, ayrıca teşvik edilmiştir.

Araştırmada, yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına ve BSB'ye dayalı olarak tasarlanan etkinliklerin uygulandığı deney grubu ve düz anlatım yapılarak konunun işlenerek ardından da bilgiyi doğrulama amaçlı etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu bulunmaktadır. Araştırmanın başlangıcında her iki gruba da Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi (MYÖBT) ön test olarak uygulanmıştır. Ön testin uygulanmasından sonra Fen bilimleri dersleri dört hafta boyunca deney gruplarında yapılandırmacı yaklaşım ve BSB'ye uygun etkinlikler ile kontrol grubunda ise düz anlatım ve bilgiyi doğrulama amaçlı deney etkinlikleri ile yürütülmüştür.

Uygulama sonrası, gruplar arasında bir fark oluşup oluşmadığını ve grupların akademik başarılarında meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla MYÖBT son test olarak uygulanmıştır.

### **3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Bu araştırmanın evrenini 2015-2016 yılında Fen bilimleri dersini alan ortaokul 6. Sınıf öğrencileri, örneklemini ise Kastamonu İlinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya, toplam kırk yedi öğrenci katılmıştır. Katılım sağlayan öğrenciler arasından, rastgele seçilen deney grubu ve kontrol grupları basit seçkisiz örneklem yaklaşımı ile belirlenmiştir.

Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili bazı deneylerin; bilimsel süreç becerilene dayalı olarak ve ev ortamında uygulanabilecek şekilde tasarlanıp öğrenci kılavuzu halinde geliştirilmesi sağlanmıştır.

Örneklem grubunun kontrol ve deney gruplarına göre dağılımı Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Deney ve kontrol gruplarındaki örneklem sayısı

6. sınıf Öğrencileri	GRUP TÜRÜ	6.SINIF
	Kontrol Grubu	23
	Deney Grubu	24
TOPLAM		47

### 3.3. Deney Grubuyla Yapılan Deneyler

Deney içerikleri Fen Bilimleri dersine paralel olarak düzenlenmiştir. Çalışmaya katılacak öğrenciler ile yürütülen araştırmada, dört hafta boyunca yapılan toplam beş deneyin isimleri aşağıda verilmiştir:

- 1. Deney: Sıvılarda tanecikler arası etkileşim
- 2. Deney: Hangisi sıkışır
- 3. Deney: Suyun halleri
- 4. Deney: Maddelerde fiziksel ve kimyasal değişim
- 5. Deney: Maddelerin yoğunluklarını karşılaştırma.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın önemi ve tasarlanan etkinliklerin ev ortamında uygulanmasına yönelik çeşitli bilgiler içeren bir “veli mektubu” (Ek-4) hazırlanmıştır. Bu mektup, etkinlikleri ev ortamında yapacak olan öğrenci velilerine gönderilerek velilerin konu ile ilgili bilgilendirilmeleri sağlanmıştır. BSB’yi temel alan ve bu süreç becerilerine bağlı olarak kazandırılması planlanan hedef davranışlar için evde uygulanabilecek etkinlik kılavuzları ve bu uygulama çalışmasının sonuçlarının belirtileceği öğrenci deney rapor formatları tasarlanmıştır. Araştırmadaki veriler; kazandırılması hedeflenen BSB’yi tespit etmek için tasarlanan deneyler üzerinde içerik analizleri yapılarak ve uygulamanın öğrenci başarısına etkisini incelemek için de MYÖBT ön-test ve son test sonuçları alınarak toplanmıştır.

Maddenin yapısı ve özellikleri başarı testinde (MYÖBT) bulunan 24 tane soru ile kazandırılması amaçlanan bilimsel süreç becerileri Tablo 2. 3. ‘ de verilmiştir.

Tablo 2.3. Başarı testindeki soruların BSB açısından incelenmesi

Sorular	BSB-1 TEMEL SÜREÇLER						BSB-2 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
1		X	X		X							
2		X			X			X				
3					X			X				
4	X	X			X		X	X				
5	X				X				X			
6	X	X			X			X	X			
7	X	X			X		X		X		X	
8		X				X		X				
9	X				X	X						
10		X				X	X				X	
11	X	X				X						
12	X				X	X						
13	X							X	X	X	X	
14				X	X	X						
15				X	X	X	X		X		X	
16				X	X							
17				X	X			X				
18	X					X		X			X	
19	X	X			X							
20	X					X		X			X	
21	X	X			X	X						
22					X	X	X	X			X	
23					X	X	X	X			X	
24	X				X		X	X			X	

### 3.4.1. Tasarılan Etkinlikler ve Öğrenci Deney Kılavuzları

Ev ortamındaki uygulamalara uygun tasarlanan etkinliklerin içerikleri; konu ile ilgili açıklayıcı bilgileri, etkinliğin amacını, etkinlik için kurulabilecek örnek hipotezleri, kullanılacak malzemeleri, deney için izlenecek yolu, değerlendirme sorularını, güvenlik uyarılarını ve öğrenci gözlemlerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

Konu ile ilgili kazanımlar ve/veya kazandırılması düşünülen BSB açıkça belirtilmeyip, uygun cümleler kurularak, ilgili süreç becerisi kalın harflerle belirtilmiş, yapılan işlemlerin önemi hakkında öğrencilerin dikkati çekilmek istenmiştir.

Deneyin sonunda, sonuçları değerlendirmek ve raporlandırmak için öğrencilere yöneltilen soruların cevaplandırılması sağlanmıştır.

Etkinliklerin yapılması sürecinde, kurulan deney düzeneği ve deney sırasında gözlemlenen bazı olayların-görüntülerin fotoğraf ve/veya kamera çekimi ile görüntülenip bu görüntülerin deney sonuçları ile birlikte raporlanmasıyla ilgili öğrenciler, ayrıca teşvik edilmiştir.

Etkinliklerin öğrenciler tarafından ev ortamında yapılacak şekilde tasarlanması nedeniyle, hedef davranışları içeren konu ya da deneyle ilgili gerekli güvenlik uyarıları kılavuzda uygun cümlelerle, özellikle belirtilmiştir.

Deney grubu öğrencileri, raporlarında ve araştırmacı ile kurdukları sözlü iletişimde ‘etkinlikleri herhangi bir zorlukla karşılaşmadan, istekle ve zevkle gerçekleştirdiklerini’ ifade etmişlerdir. Ayrıca, deney grubu öğrencileri ‘etkinliklerin bu şekilde ev deneyleri şeklinde olmasının kendileri için çok daha iyi olduğunu ve eğlenerek öğrendiklerini’ sözlü olarak ifade etmişlerdir. Bu görüşler doğrultusunda öğrenciler etkinlik raporlarının ilgili kısmında hem yazılı hem de sözlü olarak öğrencilerin önemli bir kısmı görüş beyan etmiştir. Materyal bulma konusunda zorlukla karşılaşmadıklarını da belirtmişlerdir.

### **3.4.2. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi (MYÖBT)**

Ortaokul 6. Sınıf Fen bilimleri dersi eğitimi alan öğrencilerin akademik başarılarında meydana gelen değişimi incelemek amacıyla; araştırmacı tarafından MYÖBT geliştirilmiştir.

38 çoktan seçmeli soru ile soru havuzu oluşturulmuştur. Kastamonu ilinde öğrenim gören 40 kişilik 7. Sınıf öğrenci grubuna uygulanmış ve uygulama sonucunda yapılan analiz sonuçları ve uzman görüşleri sonrasında 27 soru olarak belirlenmiştir. 27 sorudan oluşan başarı testi, tekrar test edilmek üzere pilot uygulaması aynı okulun 8. sınıfında öğrenim gören 145 öğrenci ile yapılmıştır. Soru seçiminde Tekin (1993) ayırt edicilik indeksi +0,20 ve daha büyük olan maddelerin ayırt ediciliğinin yüksek olduğunu, 0.19 ve daha küçük olan maddelerin ise düzeltmelerle geliştirilebildiğini, geliştirilemediği takdirde testten çıkarılması gerektiği belirtilmiştir. Güçlük derecesi 0,60 ve 0,80 arası kabul edilmiştir. Testteki soruların güçlük (p) ve ayırt edicilik (r) indeksleri hesaplandıktan ve alanında uzman kişilerin görüşleri alındıktan sonra soru sayısı 24 olarak belirlenmiştir. Geçerlik güvenirlik çalışması sonrasında testin cronbach alfa katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin testte doğru cevapladıkları her bir soru için 1 puan verilirken, yanlış cevaplar veya boş bırakılan sorular için 0 puan verilmiştir. Böylece bir öğrencinin MYÖBT’den alabileceği en düşük puan 0, en yüksek puan ise 24’tür.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Tasarlanan her etkinlik için; etkinliklerde yer alan bölümler ve bölümlerde yer alan içerikler değerlendirilmiş, etkinliklerde kazandırılmaya çalışılan BSB’ler her etkinlik için tespit edilmiş, tablo şeklinde sunulmuş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Etkinliklerde istenen bilgilerin (etkinliğin yapıışında izlenen yol, kurulan hipotezler, deneyin sonuçları, tartışmalar ve yorumlar, sorular çeşitli soruların cevapları, öğrenci görüşleri vs) kaydedilmesi ve etkinliklerin uygulanabilirliği ile ilgili değerlendirmeler yapmak için her bir öğrenciye örnek “Öğrenci Etkinlik Sonuç Raporu” her bir deney için uygun bir formatta geliştirilmiştir.



Öğrenciye tavsiye edilen rapor formatına uygun bir şekilde, deney sonuçlarının raporlanması yönünde öğrenciler teşvik edilmiştir. Öğrenci raporlarındaki veriler; etkinliklerin evde uygulanabilirliği açısından değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Bu nitel ve nicel verilerden yola çıkılarak, BSB'ye dayalı olarak uygulanan ev laboratuvarı yöntemi ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmış, konu ve yöntem ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur.

Araştırmanın genel amacı ve alt amaçlarının test edilebilmesi için deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test ve son test puanları karşılaştırılmış ve bunlar arasında anlamlı farklar olup olmadığına SPSS programı kullanılarak elde edilen bağımlı ve bağımsız t-testi sonuçları yorumlanarak bakılmıştır.

Tasarlanan etkinliklerin uygulanması sırasında karşılaşılan ve uygulamadaki verimliliği etkileyebilecek olası güçlükler ile ilgili fikir elde edebilmek için araştırmacının görüşlerine de yer verilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili, BSB'ye dayalı, ev ortamında uygulanabilecek şekilde iki sınıf için dört hafta boyunca uygulanacak toplam beş adet etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler için hazırlanan öğrenci etkinlik kılavuzları içerik ve BSB açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu sınıflarda okuyan öğrenciler tarafından ev ortamında uygulanan bu deneylerin sonuç raporları ve sonuçların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulamanın öğrenci başarısına etkisini incelemek için de, MYÖBT ön-test ve son test sonuçları alınarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki bölümlerde, araştırma sorularına ilişkin bulgular, alt problemlerin sıralanışına göre verilmiştir.

##### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Alt problem:** Tasarlanan etkinliklerden hareketle öğrencilere araştırılabilir ve test edilebilir hipotez kurma becerisi kazandırılabilir mi?

**Bulgular:** Tablo 3.1. de öğrencilerin hipotez kurma ya da kuramama becerileri gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Öğrencilerin hipotez kurma becerileri

ETKİNLİKLER	Anlamli hipotez kuran öğrenci sayısı	Hipotez cümlesi hiç kurmayan öğrenci sayısı	Hipotez cümlesi kurduğunu sanan fakat hipotez olmayan cümle kuran öğrenci sayısı
Etkinlik -1	3	8	13
Etkinlik- 2	8	4	11
Etkinlik- 3	4	7	13
Etkinlik- 4	2	6	16
Etkinlik- 5	14	1	9

Tasarlanan öğrenci etkinlik kılavuzlarıyla ev ortamında etkinlikleri uygulayan deney grubu öğrencilerinin etkinlik raporlarında anlamlı hipotez kurabilenler, hipotez kurmayanlar ve hipotez cümlesi kurduğunu sanan fakat hipotez olmayan cümle kuranlar olarak ayırdığımızda yukarıdaki tablo ortaya çıkmaktadır. Buradan yola çıkarak anlamlı hipotezin en fazla etkinlik- 5 'te öğrenciler tarafından kurulduğu gözlenmiştir. Bütün etkinliklerde hipotez cümlesi kurduğunu sanan fakat hipotez olmayan cümle kuran öğrenci sayısının fazla olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, anlamlı hipotez kurma becerisinin üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

#### **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

**Alt Problem:** Öğrenciler tarafından ev ortamında yapılan etkinliklerde kullanılan ve raporlanan basit materyaller nelerdir?

#### **Bulgular:**

Örnek bir tane öğrenci etkinlik raporu (4.2.1. Örnek öğrenci etkinlik rapor) verilmiştir. Öğrenci etkinlik raporundan yola çıkarak öğrencinin hangi materyalleri kullanmış oldukları tespit edilmiştir.

#### 4.2.1. Örnek öğrenci etkinlik raporu:

##### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.5 RAPORU

a) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): İçinde su bulunan leğene bırakılacak maddelerin(taş, plastik, tahta) yoğunluklarıyla ilgili tahminlerinizi yazınız.

Bence taşın yoğunluğu suya göre fazla olabileceği için batar.

Plastikğin yoğunluğu suya göre az olabileceği için yüzer.

Tahtanın ise yoğunluğu yine suya göre az olabileceği için yüzer.

b) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Cam kavanoz yada su bardağı içine boşaltılacak sıvıların (yağ, su, deterjan, nar ekşisi) yoğunlukları ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

Bence nar ekşisinin yoğunluğu fazla olduğu için dibde kalır.

Deterjanın da nar ekşisinin yoğunluğuna göre daha küçük olup suya göre fazla olduğu ekşisinin üstünde kalır.  
Suğun yoğunluğu yağdan büyük deterjandan küçük olduğu için yağın altında deterjanın üstünde olur.

SONUÇ VE YORUMLAR: Son olarak da en az yoğunluk olarak yağ olur.

a) Tahta, taş ve plastik maddelerin yoğunluklarıyla ilgili deney sonucu Gözlemleriniz:

Yaptığım deneyde sırayla attığım taş, tahta parçası ve plastik maddeler; attığım taşın yoğunluğu fazla olduğu için battı. Ama tahta parçası ve plastikğin yoğunluğu suya göre küçük olduğu için her ikisinde yüzdü.

b) Nar ekşisi, yağ, su ve deterjanın yoğunlukları ile ilgili deney sonucu gözlemleriniz:

Yaptığım deneyde sırayla hepsinin döklüğümüzde sıralaması;

Nar ekşisi > bulaşık deterjanı > su > zeytin yağı olarak sıralandı. Deneyimde nar ekşisinin yoğunluğu en büyüktür. Daha sonra bulaşık deterjanı, ardından su ve zeytin yağının yoğunluk Soruların cevapları: ğuna göre sıralandılar.

i- Yaptığım etkinlikte sadece taş battı.

ii- Yaptığım etkinlikte tahta parçası ve plastik yüzdü.

iii- Yaptığım etkinlikte hiçbir sıvı (nar ekşisi, deterjan, su, yağ) birbiri ile karışmadı.

iv- Yaptığım etkinlikte sıvılar (nar ekşisi, deterjan, su, yağ) in birbiri ile karışmadığını,

gördüm. Çünkü bu sıvılar yoğunluklarına göre sıralandı. Yoğunluğu en büyük olan en altta, yoğunluğu en küçük olan en üstte kaldı.

Sıralanışı işe;

Nar ekşisi > deterjan > su > yağ

olarak sıralandı.



Resim 1.1. Etkinlik 1.5te, “maddelerin yoğunluklarını karşılaştırma” öğrenci etkinlik raporunda kullanılan basit materyallerin resimleri

Her bir etkinlik için etkinlik sonuç raporu hazırlanmış ve her bir deney için seçilen örnek etkinlik sonuç raporları Ek-3’te verilmiştir.

Aşağıda deney grubu öğrencileri tarafından etkinlik raporları üzerinde yapılan içerik analizleri neticesinde, öğrencilerin ev ortamında yaptıkları deneylerde kullandıkları malzemeler Tablo 3.2. de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Öğrenciler tarafından ev ortamında kullanılan basit materyaller

<b>Etkinlikler</b>	<b>Öğrenciler tarafından ev ortamında kullanılan basit materyallerin isimleri</b>
<b>Etkinlik- 1</b>	Su, çay tabağı, nişasta, karabiber, bulaşık deterjanı, kibrit çöpü, pamuk çöp, bıçak, leğen
<b>Etkinlik- 2</b>	İğnesiz şırınga, su, taş, sünger, boş pet şişe, balon, kalem
<b>Etkinlik- 3</b>	Pet şişe, su, cezve, buzdolabı, bıçak, ocak
<b>Etkinlik- 4</b>	Kâğıt, kibrit, mum, çay tabağı, süt, sirke, karbonat, cam kâse, elma ve patates dilimleri, küp şeker, ceviz içi, tuz, cezve, havan, bıçak, su, ocak
<b>Etkinlik- 5</b>	Su, pekmez, nar ekşisi, sıvı yağ, bulaşık deterjanı, cam su bardağı, cam kavanoz, tahta parçası, kürdan, taş, plastik şişe kapağı, leğen, mermer parçası, talaş

Yukarıdaki tabloda (Tablo 3.2.) her bir materyal 24 tane deney grubu öğrencisinin etkinlik raporları incelenerek ev ortamında kullanmış oldukları basit materyaller sıralanmıştır. Öğrenciler evlerinde bulabildikleri materyalleri kullanırken birbirinden farklı materyallerde kullanmışlardır. Örneğin bazı öğrenciler etkinlik-1 de karabiber kullanırken bazıları nişasta kullanmışlardır ya da etkinlik- 5 de bazı öğrenciler nar ekşisi kullanırken bazıları pekmez kullanmışlardır. Sonuç olarak, evlerinde kolayca bulabildikleri basit materyalleri kullanarak ev deneylerini gerçekleştirmeye çalışmışlardır.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Alt Problem:** Yapılandırmacı yaklaşıma ve BSB'ye dayalı olarak geliştirilen ev deneyleri etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisi var mıdır? Varsa bu etki hangi yöndedir?

#### 4.3.1. Deney ile Kontrol Grubu Ön Test Sonuçlarına Ait Bulgular

Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubunun "başarı testi" ön test puanları ile ilgili "t-testi" sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney grubu	24	9,54	2,44	1,713	,094
Kontrol grubu	23	8,13	3,16		

\*P < 0,05

Deney grubundaki öğrenci sayısı yirmi dört, bu grubun başarı testi aritmetik ortalaması 9,54 ve standart sapması 2,44'tür. Kontrol grubundaki yirmi üç kişinin ise aritmetik ortalaması 8,13 ve standart sapması 3,16 bulunmuştur (Tablo 3.3). İki grup arasında fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla t testi uygulanmıştır. Hesaplamalar sonucu 1,713 t değeri bulunmuştur (Tablo 3.3.). P > 0,05 olduğu için, iki grubun başarı testi ön test puanları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu veriler, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları açısından denk olduklarını göstermektedir.

#### 4.3.2. Deney Grubu Ön Test ile Son Test Sonuçlarına Ait Bulgular

Tablo 3.4. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı “t-testi” Sonuçları

Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
Ön test	24	9,54	2,44	23	-5,39	,000
Son test	24	15,45	5,60			

Deney grubunun ön test puan ortalaması 9,54 deney grubunun son test puan ortalaması ise 15,45 olarak bulunmuştur (Tablo 3.4). Bu sonuçlara göre deney grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için t-testi kullanıldı. Test sonuçlarına bakıldığında (Tablo 3.4.) deney grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t(23)=-5,39$ ,  $p<0,05$ ]. Başka bir ifade ile deney grubunun ön test puan ortalamaları ile deney grubunun son test puan ortalamaları arasındaki sayısal fark, deney grubuna uygulanan yapılandırmacı ve BSB’ye dayalı ev deneyleri etkinliklerinin öğrencilerin başarısını arttırmakta etkili sonuçlar verdiği söylenebilir.

#### 4.3.3. Kontrol Grubu Ön-Test ile Son-Test Sonuçlarına Ait Bulgular

Tablo 3.5. Kontrol Grubunun Ön test ve Son test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı “t-testi” Sonuçları

Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	P
Ön test	23	8,13	3,16	22	-2,243	,035
Son test	23	11,08	5,28			

Kontrol grubunun ön test puan ortalaması 8,13 son test puan ortalaması ise 11,08 olarak bulunmuştur (Tablo 3.5.). Bu sonuçlara göre kontrol grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına t-testi ile incelenmiştir. t-

testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 3.5.) kontrol grubunun ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t(22) = -2,243$   $p < 0,05$ ]

#### 4.3.4. Deney ile Kontrol Grubu Son Test Sonuçlarına Ait Bulgular

Tablo 3.6. Deney ve kontrol grubunun "başarı testi" son test puanları ile ilgili "t-testi" sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	P
Deney grubu	24	15,45	5,60	2,750	,009
Kontrol grubu	23	11,08	5,28		

\* $P < 0,05$

Deney grubundaki öğrenci sayısı yirmi dört, bu grubun başarı testi aritmetik ortalaması 15,45 ve standart sapması 5,60 kontrol grubundaki yirmi üç kişinin aritmetik ortalaması 11,08 ve standart sapması 5,28 bulunmuştur (Tablo 3.6.). İki grup arasında fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla t testi uygulanmıştır. Hesaplamalar sonucu t değeri 2,750 bulunmuştur (Tablo 3.6.). Bu sonuçlara göre  $P < 0,05$  olduğu için son test başarı puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Yani, yapılandırmacı yaklaşıma uygun tasarlanmış ve BSB açısından zenginleştirilmiş ev deneyleri etkinliklerinin, bilgiyi doğrulama amacı güden klasik etkinliklere göre öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımına dayalı ve BSB'nin kazandırılmasına yönelik uygulanan ev deneyleri yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkisi ile ilgili elde edilen bulgular, literatürde yapılandırmacı yaklaşım ve BSB'nin kazandırılmasına yönelik yapılan araştırmalardan elde edilen bulgularla akademik başarıya olumlu etkileri açısından benzer sonuçların elde edildiğini göstermektedir. Sittirug (1977), öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada BSB ve akademik başarı ile fen bilimleri dersine yönelik tutum ve akademik başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Mattheis ve Nakayama (1988), yaptıkları çalışma sonucunda laboratuvar merkezli sorgulama programına dayalı fen öğretiminin



uygulandığı sınıflardaki öğrencilerde laboratuvar becerileri, bilimsel süreçler ile ilgili yeteneklerinin ve fen başarılarının arttırılabileceğini ortaya koymuşlardır. Roth ve Roychoudhury (1993), yapmış oldukları çalışmalarında BSB'ni içeren açık uçlu laboratuvar tekniğini incelemişlerdir. Yapılan çalışma neticesinde edilen bulgulardan öğrencilere deneyleri gerçekleştirmek için sağlanan geleneksel olmayan laboratuvar deneyimlerinin öğrencilerin üst düzey süreç becerilerini geliştirdiklerini göstermiştir.

Turgut (2001), yapmış olduğu deneysel çalışma ile yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile düz anlatım yöntemini karşılaştırmış, yapılandırmacı öğretim yaklaşımının akademik başarı ve kavramsal öğrenme düzeyi açısından daha etkin ve faydalı olduğunu tespit etmiştir.

Aydoğdu (2003), laboratuvarında kimya öğretiminde doğrulama metoduna alternatif bir metot olarak kullanılan yapılandırmacı metodun, kimya ders başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim bölümünde fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersini alan altmış öğrenci üzerinde 2001-2002 öğretim yılı güz yarıyılında uygulanmıştır. Uygulamanın sonunda yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi alan grubun kimya başarı testinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu (2006), tarafından yapılan bir diğer çalışmada Fen dersinde BSB ile öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine yönelik tutumları ve ailelerinin ilgileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin demografik özelliklerinin ve öğretmenlerin BSB kullanma düzeylerinin BSB'nin gelişimine etkisi de araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin BSB'nin düşük düzeyde olduğunu, BSB ile akademik başarı, fen dersine yönelik tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Arı ve Bayram (2012), geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış genel kimya laboratuvar öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, BSB ve laboratuvar performanslarına olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada akademik başarı, BSB testi ve laboratuvar performanslarına göre deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya koymuşlardır.

Bu sonuçlar, ev deneyleri yöntemiyle gerçekleştirilecek fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma uygun ve BSB'ye dayalı olarak tasarlanıp uygulanacak ev deneyleri etkinliklerinin etkili bir fen eğitimi için ve öğrencilerin akademik başarılarında önemli sonuçlarının olabileceğini ortaya koymaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Araştırma Sonuçları

Araştırmanın bulguları ve bunların yorumları ışığında, bu araştırma ile ulaşılan sonuçlar şu şekildedir:

- Bu çalışma sayesinde öğrencileri aktif kılacak, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttıracak ve Fen bilimleri dersindeki başarılarını arttıracak bir deney föyü geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından yapılan gözlem ve öğrenci raporlarına öğrencilerin verdiği cevaplarla da ev deneylerinin uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, daha güvenli bir laboratuvar ortamı ve uygulamalar için, tasarlanan her bir deneyde, öğrencilerin uyması gereken kurallar öğrencilere ayrıca açıklanmıştır.
- Fen bilimleri dersinde Maddenin yapısı ve özellikleri konusu ile ilgili, yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına uygun ve BSB'ye dayalı olarak geliştirilen ev deneylerinin öğrenci başarısı üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin başarıları ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.
- Bu çalışmada, tasarlanan ve deney grubuna uygulanan ev deneyleri ile kazandırılması hedeflenen beceri sayısı; etkinlik 1.1 ve 1.2' de en az 8 tane bilimsel süreç becerisi kazandırılırken, etkinlik 1.3'de ve 1.5.'de 9 tane bilimsel süreç becerisi kazandırılmış, etkinlik 1.4.'de ise bilimsel süreçlerin 10 tanesi kazandırılmaya çalışılmıştır.
- Tasarlanan ev laboratuvarı etkinlikleriyle bilimsel süreçleri uygulama ve bu süreçlerle ilgili pek çok becerini öğrencilere kazandırabileceği sonucuna varılmıştır (Tablo 3.3).
- Öğrenciler raporları üzerinde yapılan incelemede, öğrencilerin ev ortamında yaptıkları uygulamalarda, evlerinde bulabildikleri materyalleri basit araç ve

gereçleri kullandıkları, etkinliklerde önerildiği gibi bazı materyaller için alternatifli seçeneklere yönelerek, birbirinden farklı materyaller de kullandığı gözlenmiştir. Örneğin, bazı öğrenciler, Etkinlik-1’de toz materyal olarak karabiber kullanırken bazıları nişasta kullanmışlardır; Etkinlik- 5’de bazı öğrenciler, sıvı madde olarak nar ekşisi kullanırken bazıları da pekmezi kullanmışlardır. Sonuç olarak, evlerinde kolayca bulabildikleri basit materyalleri kullanarak ev deneylerini gerçekleştirmeye çalıştıkları sonucuna varılmıştır.

- Çalışma süresince, araştırmacı tarafından yapılan gözlemler ve öğrenci raporlarından tespit edilen görüşlerden hareketle; deney grubundaki öğrencilerin etkinlikleri fazla bir zorlukla karşılaşmadan kolay bir şekilde ve zevkle ev ortamında uyguladıkları, bununla birlikte uygulama sırasında, öğrenci başarısını olumsuz etki yapabilecek bazı güçlüklerle de karşılaşmıştır. Bunlar şu şekilde ifade edilebilir:
- 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 ve diğer bazı gözlemlerin dikkatsizlik sonucu kaydedilmediği tespit edilmiştir.
- Öğrencilerin tamamının, bütün etkinliklerde hipotez cümlesi kurmaya çalıştığını, fakat araştırılabilir ve test edilebilir doğru hipotez cümlesi kuran öğrenci sayısının, hipotez cümlesi ile ilgisi olmayan cümleler kuran öğrenci sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Bu olumsuz faktör ortadan kaldırıldığında, deney grubu öğrencilerinin başarılarının daha da yüksek olacağı düşünülebilir.

## 5.2. Öneriler

Yapılan araştırma sonucunda ulaşılan bulgular ve sonuçlara dayanarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Fen bilimleri dersinde yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına ve BSB temelli etkinliklere daha çok yer verilmelidir.
- Öğrencilerin kendi öğrenmelerinde öğrenci merkezli yaklaşım temel alınarak sorumluluk almalarına fırsat verilmelidir.
- Öğrencilerin öğrendiklerini uygulayacakları ortamlar hazırlanmalıdır. Özellikle evlerinde bulabilecekleri malzemeler ile aslında her yerde bilimsel bir çalışma yapabilecekleri düşüncesi kazandırılmaya çalışılmalıdır.
- Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına dayalı olarak hazırlanacak ev laboratuvarı etkinliklerinin, öğrencilerdeki araştırma ve sorgulama isteğini ortaya çıkaracak, onlara BSB'yi kazandıracak nitelikte olmalarına önem verilmelidir. Özellikle, anlamlı hipotez kurma becerisinin kazandırılması için uygulama öncesi öğrencilerin daha iyi bilgilendirilmesi ve yeterli düzeyde örnek uygulama yapılması ve yaptırılması önemlidir.
- Ev deneyleri yöntemini uygularken öğrencilerin evlerinde bulabilecekleri basit maddeler kullanarak etkinlikleri gerçekleştirmesine imkân verilmelidir.
- Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımına uygun ve BSB'ye dayalı olarak deney tasarlanması ile ilgili yaklaşımların, özellikle öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde bu tür derslerin etkinliğinin artırılması öğretmen mesleki becerisinin de artırılmasına katkıda bulunacaktır.
- Yeni fen programıyla ilgili yapılacak araştırmalara ışık tutacağına inanılan mevcut çalışma Fen bilimleri dersinin maddenin yapısı ve özellikleri konusunu kapsamaktadır. Benzer çalışmalar Fen bilimleri dersinin diğer konuları için de yapılabilir ve tasarlanan etkinliklere benzer şekilde düzenlenecek etkinlikler bir araya getirilerek yeni ev deneyleri etkinlik kılavuzları hazırlanabilir.

- Bu çalışmada ulaşılan sonuçlardan hareketle; fen dersleri için, uygulamalı olarak gösterilecek etkinliklerin mümkün olduğu kadar çok sayıda BSB'yi kazandırmaya yönelik olarak tasarlanmasının etkili bir fen eğitimi için gerekli olduğu kanaatine varılmıştır. Bu nedenle, gerek üniversitelerde fen bilimleri alanındaki ğretmen adaylarının fen bilimleri ile ilgili mfredatlarındaki etkinliklerin gerekse MEB'e bağlı okullarımızda öğretilen fen dersleri ile ilgili mfredatlarındaki fen etkinliklerinin BSB açısından zenginleştirilmesi ile ilgili çalışmaların devam ettirilmesi önemlidir.

## KAYNAKLAR

- Akgün, Ö. E., Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Demirel, F., & Karadeniz, Ş. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 13. baskı, Ankara: Pegem Akademi
- Altınok, M. A. ve Tunç, T. (2013). Bilimsel süreç becerileri bağlamında geçmiş Türk fen programlarının karşılaştırmalı incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(4), 22-55.
- Aram, R., Germann, P. J., & Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh-grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 79-99.
- Arı, E., & Bayram, H. (2011). Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Stilllerinin Laboratuvar Uygulamalarında Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324.
- Aslan, D. (2015). Fen Liselerindeki Öğretim Sürecinin Yapılandırmacı Yaklaşım Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Aubusson, P., Boddy, N., & Watson K. (2003). A Trial of the Five E's: A Referant Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Ayas, A. Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri Ve Önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, (205) 7-11.
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Laboratuvar İle Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitiminin Öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 14-18.
- Balcı, S. A. (2007). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Balım, A.G., Evrekli, E., İnel, D., & Kesercioğlu, T. (2009). Fen Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XXII*, 2, 673-687.
- Birinci, K. K., Sezen, G., & Tekbıyık, A. (2010). Fen ve teknoloji derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerde öğretim teknolojilerinin kullanılabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(2).
- Bozdoğan, A. (2003). İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik Deneylerinin

Yapılması Sırasında Karşılaşılan Sorunlar. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Brooks, J. G., Brooks, M. G. (1999). The Courage to be Constructivist. *Educational Leadership*, 57 (3), 18-24.

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

Çakal., S. (2012). İlköğretim İkinci Kademe Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Ev Laboratuvarı Uygulamaları ve Madde Konusu İle İlgili Örnek Etkinlikler. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

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

Çakıcı, Y. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. Ö. Taşkın & Ö. Koray (Eds.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, İstanbul-Lisans yayıncılık.

Çakır, K. N. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Nitel ve Nicel Analizi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

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

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

Demirtaş, B. (2006). Kimya Deneplerinde “V” Diyagramları ile Öğretim Etkinliğinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.

Dewey, J. (1939). Education and American Culture. J. Ratner (Ed.), *Intelligence in the Modern World*. New York: New Library.

Doğruöz, P (1998). Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (Yayımlanmamış 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.
- Duffy, T. M, & Savery, J. R. (1995). Problem Based Learning: an Instructional Model and its Construtivist Framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- 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).
- 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.
- Eskici, M. (2013). İlköğretim Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımına İlişkin Öz Yeterlik Algıları ile Tutumları. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Fosnot, C. T. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives and practice*. New York: Teacher's College Press.
- Fosnot, C. T., & Perry, R. S. (2007). Oluşturmacılık: Psikolojik Bir Öğrenme Teorisi. Oluşturmacılık, Teori, Perspektif ve Uygulama.
- 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.
- Geraldo, A., Jofili, Z., & Watts, M. (1999). A Course for Critical Constructivism through Action Research: A case study from Biology. *Research in Science & Technological Education*, 17(1), 518.
- Gürdal, A.(1988). Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Hançer, H. (2006). Fen ve Teknoloji Eğitimi. Ö. Taşkın & Ö. Koray (Eds.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, İstanbul-Lisans yayıncılık.
- 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.
- Hilton, M., Singer, S., & Schweingruber, H. (2005). Needing A New Approach to Science Labs. *The Science Teacher*, 72(7).

- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review Of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- İlhan, H. (2013). Fen ve Teknoloji Dersi Laboratuvarlarında Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygunluğunun Değerlendirilmesi (Erzurum İli Örneği). Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaya, Y. S. (2008). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).
- Kujawinski, D. B. (1997). Assessment and evaluation of science process skills in secondary school biology laboratories.
- Laçın, C. (2003). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-Lab) Yönteminin Kullanılması. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Laçın, C. (2003). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-Lab) Yönteminin Kullanılması. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Laçın, C. 2003. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-Lab) Yönteminin Kullanılması. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Lapadat, J. E. (2000). Construction of Science Knowledge: Scaffolding Conceptual Change Through Discourse. *Journal of Classroom Interaction*, 35(2), 1-14.
- 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. Monro 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.
- Liang, L. L., & Gabel, D. L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International*

*Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.

Lind, K. (1998). Science Process Skills: Preparing for the future. Monro 2-Orleans Board of Cooperative Education Services.

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

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

Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods*. New York: Delmar Publishers.

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

Mattheis, F. E., & Nakayama, G. (1988). Effects of a Laboratory-Centered Inquiry Program on Laboratory Skills, Science Process Skills, and Understanding of Science Knowledge in Middle Grades Students.

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.

MEB. (2005b). İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı. Ankara: Devlet Kitapları.

Mutlu, S. (2012). Bilimsel Süreç Becerileri Odaklı Fen ve Teknoloji Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Motivasyon, Tutum ve Başarı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Edirne.

Morrow, J. (1999). When Students Design Experiments, *The Science Teacher*, 66 (9):44-47.

Özçınar, Z. (1995). İlköğretim Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Özçınar, Z. (1995). İlköğretim Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliklerinin

Değerlendirilmesi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Perkins, D. N., (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership* , 57 (3), 6-11.

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.

- Şaban, Y., Aydoğdu, B., & Elmas, R. (2014). 2005 ve 2013 Fen Bilgisi Öğretim Programlarının 4. ve 5. Sınıf Düzeylerinin Bilimsel Süreç Becerileri açısından Karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(32), 62-85.
- Sağlıker, Ş. (2009). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Kütle Çekim Kanunu Konusunda Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Sağlıker, Ş. (2009). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Kütle Çekim Kanunu Konusunda Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Selçuk, Z. (2000). Gelişim ve Öğrenme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Senemoğlu, N. (2003). Gelişim öğrenme ve öğretim. Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Gazi Kitabevi
- Shiland, T. W. (1999). Constructivism: The Implications for Laboratory Work. *Journal of Chemical Education*, 76 (1), 107.
- Shymansky, J. A., Kyle, W. C., & Alport, J. M. (1983). The effects of new science curricula on student performance. *Journal of research in Science Teaching*, 20(5), 387-404.
- Sittirug, H. (1997). The predictive value of science process skills, attitude toward science, and cognitive development on achievement in a thai teacher institution. Unpublished PhD Thesis, *University of Missouri*. Columbia.
- Soydan, G. (2008). Kimya Deneylelerinin Öğretiminde Hibrit Modelin Etkinliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Soylu, H. (2004). Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif yoluyla öğrenme. Nobel Yayın Dağıtım.
- Susam, E. (2006). Lise 1 Kimya Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Programın Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Malatya.
- Şenyüz, G. (2008). 2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara

- Şimşek, P., & Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1190-1194.
- Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Temiz, B. K. (2001). Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Toprak, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmenliği Genel Kimya Laboratuvarında 3E ve 5E Öğretim Modellerinin Uygulanmasının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- Toprak, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmenliği Genel Kimya Laboratuvarında 3E ve 5E Öğretim Modellerinin Uygulanmasının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- Turgut, H. (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi*. İstanbul
- Türker, E. (2011). Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımının Model Kullanılarak Uygulanmasının Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Motivasyonlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Ünlü, K. Z. (2011). Bilgisayar Simülasyonları ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Bilgisayara Karşı Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Ünlü, K. Z. (2011). Bilgisayar Simülasyonları ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Bilgisayara Karşı Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Yavru, Ö. (1998). İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- 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, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yaşar, Ş. (1999). Fen Bilgisi Dersinde Kullanılan Yöntem, Strateji ve Teknikler (Ünite 5). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Yayla, G.R. ve Hançer, H.A. (2011). Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Kazanımlarına Yönelik Öğretmenler Tarafından Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. 2. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi Siyasal Kitabevi, Ankara, Turkey, 2011 ISBN: 978-605-5782-62-7
- Yerlikaya, Z. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi (Ünite:4). Edt: Taşkın Ö. ve Koray Ö., Lisans Yayıncılık, İstanbul.
- 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.
- [http://kavak.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_01/12102952\\_Evde\\_Basit\\_Denetler\\_KYYk\\_Mucitler.pdf](http://kavak.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_01/12102952_Evde_Basit_Denetler_KYYk_Mucitler.pdf) (2018).
- <http://www.anlambilim.net/yuzey-gerilimi-nedir-121177.htm> (2018).
- <http://www.dersimiz.com> (2018).
- <http://www.karmabilgi.net>(2018).
- [http:// www.fenokulu.com.tr](http://www.fenokulu.com.tr) (2018).
- <http://katalog.vitaminilkogretim.com.tr> (2018).
- <http://fenbilimleri6.blogspot.com> (2018).

## **EKLER**

- EK 1. Fen Bilimleri Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi
- EK 2. Fen Bilimleri Dersi Ev Laboratuvarı Öğrenci Etkinlik Kılavuzu ve Önerilen Örnek Öğrenci Etkinlik Rapor Formatı
- EK 3. Deney Grubu Öğrencileri Tarafından Hazırlanan Ev Laboratuvarı Etkinlik Sonuç Raporları Örnekleri
- EK 4. Veli Mektubu

## EK 1: Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi

1. Mahmut öğretmen 6/C sınıfında ders işlerken aşağıdaki kazanımı tahtaya yazıyor.



**Kazanım 3.2 :** Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir  
Yukarıda yazılı olan kazanımı öğrencilerine kazandırmak isteyen Mahmut öğretmen,şekildeki resimlerden hangilerini öğrencilerine göstermelidir?

- A) 1,2,4      B) 2,3,5      C) 1,4      D) 3,5

2.



Yukandaki defterde Şef Kadir'in omlet tarifi vardır.

Bu tarifte hangi numaralı basamakta bir kimyasal değişim yapılması isteniyor?

- A) 5      B) 4      C) 2      D) 1

3.



Yukarıdaki maddelerden hangileri taneciklerden oluşmuştur?

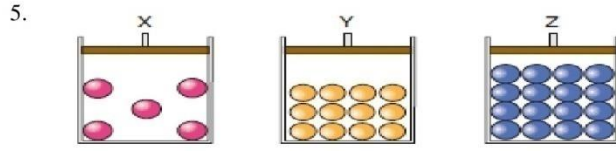
- A) Yalnız I      B) I ve II  
C) II ve III      D) I, II ve III



## EK 1'in Devamı



4. Yunus, üç şırıngadan birincinin içerisine hava, ikincisine kum ve üçüncüsüne de alkol dolduruyor. Şırıngaların bir ucunu parmağı ile kapatıp pistonları sırayla itiyor. Sadece içerisinde hava olan şırınganın pistonunu hareket ettirebiliyor. Yunus, bu etkinlik sonucunda aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?
- A) Havanın tanecikleri arasında çok fazla boşluk vardır.  
B) Katıların tanecikleri arasında boşluk yoktur.  
C) Havanın tanecikleri öteleme ve titreşim hareketi yapar.  
D) Katılar ve sıvılar sıkıştırılamazlar.



Şekildeki özdeş pistonlu kaplarda bulunan katı, sıvı ve gaz maddelerine eşit basınç uygulandığında, hangi kaplarda hacim değişimi olur?  
(sıkıştırılabilir)

- A) Yalnız X  
B) Yalnız Y  
C) Yalnız Z  
D) X ve Y



Bir boş şırınganın içerisine oda sıcaklığında aşağıdaki hangi madde doldurulduğunda sıkıştırılması mümkün değildir?

- A) Hava  
B) Oksijen gazı  
C) Su  
D) Karbondioksit gazı

7. Sıvının yoğunluğundan daha az yoğunluğa sahip bir cisim sıvıya atılırsa ne olur?

- A) Sıvının üzerinde kalır  
B) İslanır  
C) Sıvının ortasında askıda kalır  
D) Sıvıya batar

8. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel bir değişimdir?

- A) Odunun yanması  
B) Elmanın çürümesi  
C) Camın kırılması  
D) Sütten yoğurt yapılması

## EK 1'in Devamı

9. Aşağıdakilerden hangisi katıların özelliklerinden değildir?

- A) Tanecikleri arasında boşluk yoktur
- B) Sıkıştırılmazlar
- C) Belirli şekil ve hacimleri vardır
- D) Tanecikleri öteleme hareketi yapar

10.

	
1-Tanecikleri arasında boşluk yok denecek kadar azdır. 2. Tanecikleri düzenli yapıdadır.	3-Tanecikleri arasında boşluk çoktur. 4. Tanecikleri düzensiz yapıdadır.

Merve katı ve gazlarla ilgili şekildeki posteri hazırlıyor. Öğretmeni posterde bir hata olduğunu söyleyip düzeltmesini istiyor.

**Merve posterinde nasıl bir değişiklik yaparsa poster hatasız olur?**

- A) Tanecik modeli şekillerinin yerlerini değiştirmeli
- B) 1 ile 3'ün yerlerini değiştirmeli
- C) 2 ile 4'ün yerlerini değiştirmeli
- D) 1 ile 4'ün yerlerini değiştirmeli

11.



1-Esra ve Rüveyda'nın domates ve biberleri



2-Hamza'nın yumurtayı kırması



3-Zeliha'nın sucuğu paramparça yapması

## EK 1'in Devamı



Yukarıdaki fotoğraflarda fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili yaptığımız "sucuklu menemen" etkinliğimizden bazı anları görüyoruz. Acaba bunlardan hangileri fiziksel hangileri kimyasal değişimdir?

Fiziksel değişim

Kimyasal değişim

A) 4, 5, 6

1, 2, 3

B) 1, 2, 3

4, 5, 6

C) 1, 2

3, 4, 5, 6

D) 1, 2, 3, 4

5, 6

12.



İçinde su olan deney tüpüne öğretmen bir damla Kırmızı renk mürekkep damlattığında mürekkebin su içerisinde yavaş yavaş dağıldığını gözlemliyor. Deneyin sonucu ile ilgili;

**Can:** Maddeler görülmeyecek kadar küçük taneciklerden oluşur.

**Canan:** Sıvıların tanecikleri arasında çok az da ols boşluk vardır. sonuçlarına ulaşıyorlar.

**Öğrencilerin ifadeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Can'ın ifadesi doğru

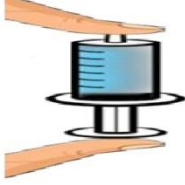
B) Canan'ın ifadesi doğru

C) Her ikisi de yanlış

D) Her ikisi de doğru

## EK 1'in Devamı

13. 1. Şekil



2. Şekil



Öğretmen birinci deneyde şırınganın içine X maddesini koyup sıkıştırmaya çalışıyor. Pistonun hareket etmediğini gözlemliyor. 2. deneyde ise şırınganın içine Y maddesi koyup sıkıştırmaya çalışıyor ve pistonun şekildeki gibi hareket ettiğini gözlemliyor. Buna göre şırınga içerisine koyulan maddeler aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- |    | <u>X</u> | <u>Y</u>    |
|----|----------|-------------|
| A) | Sünger   | Su          |
| B) | Kolonya  | Çakmak gazı |
| C) | Demir    | Süt         |
| D) | Hava     | Deodorant   |

14.

Ahmet okuldan geldiğinde babası odun kırıyordu. Çok soğuk bir gündü yağın karlar bile buz tutmuştu. Ahmet kapıyı açmak istedi ama açamadı çünkü kapı küt tutmuştu. Babasının yardımı ile kapıyı açan Ahmet koşarak yukarı çıktı. Annesi sobadaki kömürleri yakmaya çalışıyordu. Mutfaktan da mis gibi kokular geliyordu. Ablası mutfakta patates kızartıyordu. Ahmet ablasına yardımcı olmak için hemen eline bıçağı alıp domatesleri dilimledi ama bazı domateslerin çürümüş olduğunu gördü.

**Yukarıda anlatılan hikayede kaç tane kimyasal değişim örneği bulunmaktadır?**

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

## EK 1'in Devamı

15.



Şenol öğretmen maddenin değişimi konusunu anlatırken sirke dolu bir şişeye soda koymuş ve şişenin ağzına tıpayı geçirmiştir. Şişenin içindeki sıvı o kadar hızlı püskürmüştür ki tıpayı dahi fırlatmıştır.

Bu olayla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **doğrudur?**

- A) Sirke kimyasal özelliğini kaybetmemiştir.**  
**B) Soda fiziksel değişime uğramıştır.**  
**C) Bu olay kimyasal değişmeye örnek olarak verilebilir.**  
**D) Sirke fiziksel değişime uğrarken, soda kimliğini kaybetmiştir.**

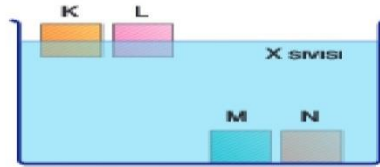
16. Kimyasal değişmeye uğrayan bir madde için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Madde eski haline fiziksel yollarla dönemez.  
B) Madde ilk durumdaki özelliklerini korur.  
C) Tanecikler arasındaki bağlar değişmiştir.  
D) Maddenin yapısı değişmiştir.

17. Katı halden sıvı hale geçen bir madde ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Düzensizliği artar.  
B) Enerjisi artar.  
C) Tanecikler arasındaki uzaklık azalır.  
D) Her iki halde de, maddenin belirli bir hacmi vardır.

18.




X sıvısında çözünmeyen K, L, M ve N katı cisimleri sıvı içerisine bırakılıyor. Cisimlerin X sıvısındaki konumları şekildedeki gibi oluyor.

Buna göre; K, L, M ve N cisimlerinden hangilerinin yoğunlukları, X sıvısının yoğunluğundan fazladır?

- A) K ve L  
B) M ve N  
C) K ve M  
D) L ve N

## EK 1'in Devamı

19.



Yukarıda verilen özdeş şiringaların içerisine sırası ile eşit hacimde azot gazı, su ve demir bilye yerleştirilerek kapatılıyor.

Bu şiringalarla ilgili,

Üçünde de şiringa kolaylıkla sıkıştırılabilir.

Nazlı Yaşar Celil

Sıkıştırıldıklarında en küçük hacme sahip olan madde azot olur.

Su ve demir bilye sıkıştırılmaz.

Öğrencilerden hangilerinin söyledikleri doğrudur?

A) Yalnız Yaşar B) Yalnız Celil  
C) Nazlı ve Yaşar D) Nazlı ve Celil



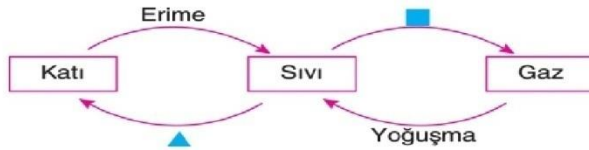
20.

Birbiri ile karışmayan X, Y ve Z sıvıları beherglasın içerisine konmuş ve şekildeki gibi bir görünüm almışlardır. Buna göre X, Y ve Z sıvıları arasındaki yoğunluk ilişkisi hangisindeki gibidir?

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

21.

Aşağıda maddeye ait hâl değişim olayları verilmiştir.



Bu şekilde ▲ ve ■ yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) ▲ Buharlaşma B) Donma  
C) Süblimleşme D) Donma  
Kırağılaşma

## EK 1'in Devamı

22.

I- Katı bir maddeyi ısıtırsak bu madde sıvı veya gaz haline geçebilir.

II-Katı ,sıvı ve gaz maddelerde gözlenebilecek üç temel hal'dir.

III-Katı maddelerde tanecikler daha düzenli halde bulunurlar.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi maddelerde ısıya bağlı olarak hal değişimini gözlemlemek için bir deneyden önce ve deneyin sonucu ile ilgili yapılabilecek bir tahminin( hipotez ) ifadesidir?

A) I B) I ve II c) II D) III

23.

I- Üzerine bastırıldığında, içi boş bir pet şişesi içi dolu bir pet şişesinden daha kolay sıkıştırılabilir

II-Köpük, sünger vb. içinde hava kabarcıkları olan katı maddeler sıkıştırılabilir.

III-Oda sıcaklığında olan içi boş bir pet şişesi oda sıcaklığından daha soğuk bir ortama konulursa, şişenin içindeki gaz tanecikleri arasındaki etkileşim ve gazın basıncı düşeceğinden, gaz molekülleri sıkışır ve şişe büzülür.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

24. Maddenin değişimi ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru ve test edilebilir bir hipotezdir?

A) Patates ve elma dilimlerini bir gün süreyle açık havada bırakırsak rengi değişebilir ve küflenebilir.

B) Buz ısıtıldığında buharlaşır.

C) Bazı katılar ısıtıldığında erimeden buhar haline geçebilir.

D) Ceviz veya fındık için havanda dövülüp toz haline getirilebilir.

## EK 2: Fen Bilimleri Dersi Ev Laboratuvarı Öğrenci Etkinlik Kılavuzu ve Önerilen Örnek Öğrenci Etkinlik Rapor Formatı

Ortaokul 6.sınıf< maddenin yapısı ve özellikleri> konusu ile ilgili etkinlikler

### 1.HAFTA

### ETKİNLİK 1.1

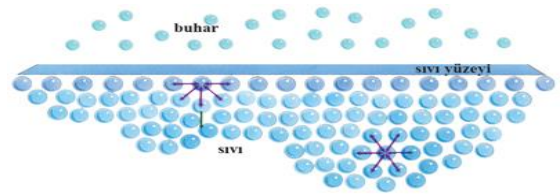
#### 1)Etkinliğimizin Adı

Sıvılarda Tanecikler Arası Etkileşim

- Yüzeyi bozalım.
- 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 kaptta, kabın kenarlarındaki moleküller birbirlerini hala kuvvetle çekmeye devam ettikleri için talk pudrası kabın kenarına doğru sürüklenir.



*Şekil 1.1 Su yüzeyine uygulanan basınç ve moleküller arası etkileşime bir örnek*

#### 3) Etkinliğimizin Amacı

- Sabunun veya deterjanın su moleküllerinin çekim kuvvetini bozması (yüzey geriliminin düşmesi) sağlanarak talk pudrası moleküllerinin hareketini sağlamak,



## **EK 2'nin devamı**

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 deterjanla değdiğinizde, aynı zamanda su yüzeyinde bulunan toz halindeki pudra, nişasta, karabiber vb taneciklerin hareketi ile ilgili ortaya çıkacak durum ile ilgili varsayımlarınızı yazınız).

### **Örnek Hipotez:**

Sabun, deterjan veya yağ, su molekülleri arasındaki çekim kuvvetini azaltarak toz halindeki maddelerin su yüzeyinde kolayca dağılmasını sağlar.

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Su, küçük bir kap (çay tabağı), talk pudrası veya nişasta veya karabiber, bulaşık deterjanı, ucu pamuk kaplı bir kibrit çöpü veya kulak temizleme çöpü, bıçak, leğen.

(Güvenlik uyarısı: Güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz, gerekli uyarıları dikkate alınız.)

### **6) 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.

## EK 2'nin devamı

### 7) Deneyimizi yapmak için şu yolu izleyelim

#### a) Yüzeyi bozalım (imkânınız varsa, yapacağınız deneyin görüntülerini veya resimlerini cep telefonu ile çekiniz):

İki küçük bir kabın içine (çay tabağı veya küçük leğen) biraz su koyalım.

- Su yüzeyinde bulunan toz halindeki maddeye parmakla 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.

**Birinci çay tabağına** çay kaşığı ile biraz pudra veya nişasta veya karabiber ekleyelim. Parmakla yüzeye hafifçe dokunalım ve parmağımızı orada bir süre tutalım. Suyun yüzeyinde taneciklere ne olduğunu **gözlemleyelim** ve **sonuçları kaydedelim**.

-Ucu pamuk kaplı kibrit veya kulak temizleme çöpü ucu bulaşık deterjanına daldırılarak suyun yüzeyine dokundurulursa neler olur? Bu konudaki **tahminlerde bulunalım** ve günlük **hayatta gözlemlenen benzer olayları da düşünerek, neler olabileceğine ilişkin tahminlerimizi çevredeki insanlar ile paylaşalım** ve sonuç raporumuza bu tahminlerimizi kaydedelim.

**İkinci çay tabağının** üzerine kullanacağımız toz halindeki maddeyi dökelim, ucu pamuk kaplı kibrit veya kulak temizleme çöpünün ucunu bulaşık deterjanına daldıralım ve yüzeye dokunduralım.

Talk pudrasına (nişasta) veya karabibere ne olduğunu **gözlemleyelim** ve **sonuçları not ediniz**.

#### b) Sabunla itilen tekne (imkânınız varsa, yapacağınız deneyin görüntülerini veya resimlerini cep telefonu ile çekiniz):

Bir kibrit çöpünün ucunda bıçakla küçük bir yarık açalım (burada anne veya babamızdan yardım alalım).

## **EK 2'nin devamı**

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 not ediniz**.

### **8) Sonuçlar**

(Deneyin sonuçları ile ilgili raporunuzu yazınız, görüntü alma veya **resim çekme** imkânınız olduysa, bu görüntüleri veya resimleri bir CD ye aktarınız, CD yi veya resimlerin çıktısını raporunuza ekleyiniz).

### **9) 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.

### **10) 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- Suyun yüzeyindeki toz taneciklere deterjanlı çöp dokundurduğunuzda neler **gözlemledik?**

iii- Suyun yüzeyindeki toz taneciklerin 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?**

## **EK 2'nin devamı**

v- Sabunla itilen tekne deneyinde, kibrit çöpünün önündeki çekim kuvveti mi yoksa arkasındaki çekim kuvveti mi büyüktür. Nasıl anladınız?

**EK 2'nin devamı**

## **ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.1 RAPORU**

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Su yüzeyine, parmağımızla veya sabunla değdiğimizde, su yüzeyinde bulunan toz veya pudra gibi taneciklerin hareketi ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

**a) Yüzevi bozalım:-Birinci çay tabağındaki durum:** Parmakla suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

**-İkinci çay tabağındaki durum:** Ucu deterjana batırılmış pamuklu çöp ile suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

**b)Sabunla itilen tekne:** Sabunlu kibrit çöpünden yapılmış teknenin su yüzeyindeki hareketi ve yönü için gözlemlerinizi:

### **SONUÇ VE YORUMLAR:**

**Soruların cevapları:**

## **EK 2'nin devamı**

### **1. HAFTA**

### **ETKİNLİK 1.2**

#### **1) Etkinliğimizin Adı**

Hangisi sıkışır?

#### **2) Açıklamalar**

Hava kolaylıkla sıkıştırılabilirken, sıvı ve katı haldeki maddelerimizi sıkıştıramayız. Buradan hareketle havanın yapısında boşluk bulunduğunu anlarız. Gaz maddelerin katı ve sıvı hale geçebildiğini bildiğimizden sıvı ve katı maddelerde de boşluk olduğunu anlarız. Ancak sıvı ve katı maddelerde bu boşluklar çok az olduğundan, sıkışma olayını sıvı ve katılarda gözleyemeyiz. Bu durum bize maddenin dışardan görüldüğü gibi bir bütünsel yapıda olmadığını gösterir.

#### **3) Etkinliğimizin Amacı**

- \* Katı, sıvı ve gazların sıkışma özelliğini fark etmek
- \* Gazların sıkışma özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımında bulunmak.

#### **4) Hipotezlerim**

Şırınga ile sıkıştırabildiğimiz maddenin, aralarında boşlukların bulunduğu gaz hali olduğuna yönelik **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edebileceğimiz hipotezlerimizi** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı) yazalım. Değişik türdeki maddelerin sıkıştırılıp-sıkıştırılmaması durumunu gözlemleyip sonuç çıkarabilme. Tanecikler arasında boşluk bulunan maddelerin sıkıştırılıp-sıkıştırılmayacağına yönelik etkinliğimizin amaçları kısmında belirtilen cümleleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

#### **Örnek Hipotez :**

İçinde sadece hava bulunan ve ağzı kapalı pet şişesi ve benzeri maddelere kuvvet uyguladığımızda, içinde sıvı bulunan maddelere göre daha kolay sıkışır.

## **EK 2'nin devamı**

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

İğnesiz şırınga, yarım çay bardağı su, şırıngaya girebilecek büyüklükte katı bir cisim (taş, misket, para...), sünger, PET şişe, balon, kalem.

### **6) 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.

-Çalışma bittikten sonra, çalışma ortamını temiz bırakmalıyız ve kullanılan malzemeleri ilgili yerlere kaldırılmalıyız.

### **7) Deneyimizi Yapmak İçin Şu Yolu İzleyelim**

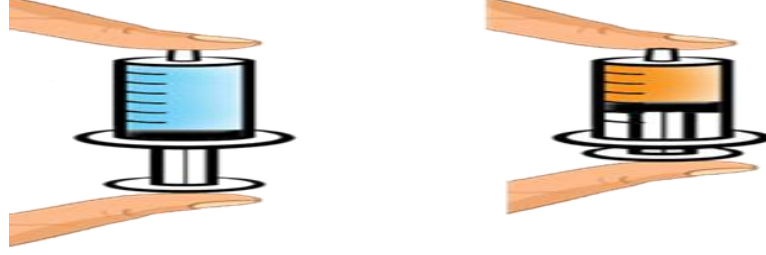
(Güvenlik uyarısı: Güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

#### **Etkinlik 1- İçi dolu ve içi boş şırıngayı sıkıştırma**

Etkinliğimizde öncelikle katı cisim şırınga içine koyup sıkıştırmaya çalışalım ve **not edelim**. Sonrasında şırıngadan katı cisim çıkarıp yerine su dolduralım ve iğne takılan ucunu parmağımızla kapatalım pistonla sıkıştırmaya çalışalım. Sıkışıp sıkışmadığını şırınganın üzerindeki rakamların değişip değişmediğine bakarak **gözlemleyelim ve sonuçları kaydedelim**.

Son olarak, suyu boşalttığımız şırınganın pistonunu yukarı doğru çekerek içine hava dolmasını sağlayalım ve şırınganın ucunu yine parmağımızla kapatalım sıkıştırmaya çalışalım. Şırınganın, sıkışıp sıkışmadığını, şırınganın üzerindeki rakamların değişip değişmediğine bakarak gözlemleyelim ve sonuçları kaydedelim. Şırınganın içinde hava varken ve parmağımızı çekmemişken, piston bırakıldığında geri gitme olayını ayrıca **gözlemleyelim ve cep telefonu ile fotoğraflarını çekelim**.

## EK 2'nin devamı



Şekil 1.2 İğnesiz şırıngadaki piston hareketi (www.fenokulu.com.tr)

### Etkinlik 2- İçi dolu ve içi boş PET şişesini sıkıştırma

Boş pet şişesini ağzına kadar su ile doldurup, üzerine bastırarak sıkıştırmaya çalışalım gözlemlerimizi not edelim. Pet şişedeki suyu tamamen boşaltıp kapağını kapatalım ve pet şişeyi ellerimizle kuvvet uygulayarak sıkıştırmaya çalışalım gözlemlerimizi **not edelim** ve cep telefonu ile **fotoğraflarını çekelim**.



Şekil 1.3 Pet şişedeki hava hareketi

### Etkinlik 3- Sünger, içi hava dolu balon ve kalem ile sıkıştırma etkinliği

Süngere ve üfleyerek içini hava ile doldurduğumuz balona kuvvet uygulayarak sıkıştırmaya çalışalım aynı işlemi kaleme de uygulayalım ve **gözlemlerimizi** her bir cisim için “sıkıştırılabilir” veya “sıkıştırılmaz” şeklinde **sınıflandırıp kaydedelim**.

Bu aşamada imkânımız (**kameralı cep telefonu veya dijital fotoğraf makinesi**) varsa kurulan deney düzeneğinin **fotoğraflarını; başlangıç anı, ve uygulama sırasındaki durumları çekelim**.

**Sonuçlarımızı (verilerimizi) kaydedelim.**



## **EK 2'nin devamı**

### **8) Sonuçlar**

(Sonuçlarımızı resim çekme imkânımız olduysa, ektirdiğimiz fotoğrafları raporumuzun sonuç kısmında gösterelim ve gözlemlerimizi yazalım).

### **9) 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 sıkıştırılabildiğini ve pistonu bıraktığımızda geri gitmesinin sebebini belirleyelim**. Pet şişenin, balonun, süngerin ve kalemin durumlarını ayrı ayrı belirlemeye çalışalım.

### **10) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım**

i- Hangi maddeler sıkıştı hangileri sıkışmadı?

ii- Hava neden kolayca sıkışıyor olabilir?

iii- Balonu sıkıştırıp bıraktığımızda ya da pistonu hava varken bırakınca neden eski konumuna geliyor olabilir?

iv- Sünger, pamuk gibi maddelerde sıkışır o zaman bunlara da gaz diyebilir miyiz?

**EK 2'nin devamı**

## **ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.2 RAPORU**

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Değişik türdeki maddelerin sıkıştırılıp -sıkıştırılmaması durumuna ilişkin tahminlerinizi yazınız.

**Etkinlik 1- İçi dolu ve içi boş şırıngayı sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

**Etkinlik 2- İçi dolu ve içi boş PET şişesini sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

**Etkinlik 3- Sünger, içi hava dolu balon ve kalem ile sıkıştırma etkinliği:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

**SONUÇ VE YORUMLAR:**

**Soruların Cevapları:**

**EK 2'nin devamı**

**2.HAFTA**

**ETKİNLİK 1.3**

**1) Etkinliğimizin Adı**

Suyun Halleri

**2) Açıklamalar**

**Maddenin katı, sıvı ve gaz hali bulunur.** Maddenin katı hali, belli bir şekle ve hacme sahiptir. Katı maddeyi oluşturan tanecikler birbirine çok yakındır. Aralarındaki boşluklar çok azdır. Tanecikler arasında bir düzenlilik vardır. Maddenin sıvı hali ise belli bir şekle sahip değildir. Sıvılar akışkan olduklarından buldukları kabın şeklini alır. Sıvıyı oluşturan tanecikler katıyı oluşturan taneciklerden daha düzensiz olup tanecikler arasındaki boşluklar daha fazladır. Maddenin gaz hali ise, tanecikler arasındaki boşluğun en fazla olduğu durumdur. Gaz haldeki tanecikler düzensiz olarak hareket eder. Bu hareketleri sırasında birbirleri ile yer değiştirirler.

**3) Etkinliğimizin Amacı**

Hal değişimlerini gözlemlemek ve bu değişimlere bağlı olarak suyu oluşturan tanecikler arasındaki boşluk ve hareketlik hakkında yorum yapmak.

**4) Hipotezlerim**

Suyun katı, sıvı ve gaz hallerindeki değişimleri gözlemleyerek; tanecikler arasındaki boşluklar ve taneciklerin hareketleri ile ilgili **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edebileceğimiz hipotezlerimizi** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı) yazalım. Etkinliğimizin amaçları kısmında belirtilen cümleyi biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

**Örnek Hipotez :**

Katı haldeki bir madde ısıtılırsa belli bir sıcaklıkta hal değişimine uğrayarak sıvı hale geçer.

## EK 2'nin devamı

### 5) Kullanacağımız Malzemeler

Buz, yumuşak bir plastik kap(plastik pet bardak), su bardağı, su, cezve, buzdolabı, mum veya ocak.

### 6) Güvenliğimiz için 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.

-Mutfak ocağı ile ısıtma işlemi yapılacaksa ebeveynlerinizden yardım isteyiniz.

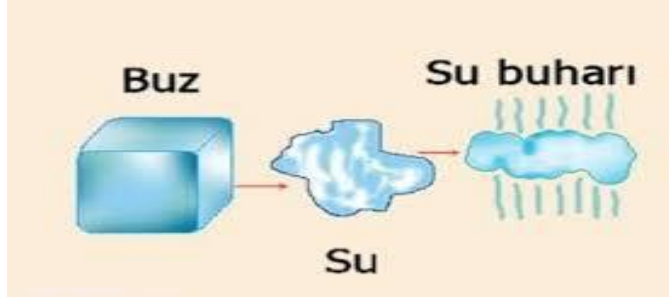
### 7) Deneyimizi Yapmak İçin Şu Yolu İzleyelim

(Güvenlik uyarısı: Güvenlik ve uygulama uyarılarını okuyunuz ve gerekli uyarıları dikkate alınız.)

Buzdolabının dondurucusunda hazır buz parçaları varsa bu buz parçasını bir cezve içine alalım. Hazır buz yoksa, yumuşak bir plastik kabın içine bir miktar su koyalım ve bu kabı buzdolabının dondurucu bölümüne yerleştirelim. Yaklaşık bir gün bekleyelim. Eğer kısa sürede su donmuşsa bir gün beklememize gerek yoktur. Kaptaki buz, anne ya da babamızdan yardım alarak, kabı aşağı, yukarı veya yana bükerek buzı çıkartmaya çalışın ve bu buz parçasını cezve içine bırakalım. Mum veya Ocak üzerinde kısık ateşte **buzu bir süre ısıtalım. Gözlemlerimizi, etrafınızdaki insanlarla paylaşınız, bu gözlemlerinizi not ediniz ve deneyimizin fotoğrafını çekelim.** Ocaktaki suyu **bir süre daha ısıtarak** buharlaşmasını sağlayınız ve kaynama sırasındaki değişimleri **gözleyip, sonuçlarınızı not ediniz.**

## EK 2'nin devamı

Kaynayan sıvının üst tarafına **yatay konumda bir kaşık tutunuz** ve kaşığın altına çarpan buhar taneciklerindeki hal değişimini gözlemleyerek not ediniz. **Uygulama sırasındaki durumların fotoğraflarını çekelim.**



Şekil 1.1 Suyun hal değişimi(www.dersimiz.com)

**Sonuçlarımızı (verilerimizi) kaydedelim.**

### 8) Sonuçlar

(Sonuçlarımızı resim çekme imkânımız olduysa, çektiğimiz fotoğrafları raporumuzun sonuç kısmında gösterelim ve gözlemlerimizi yazalım).

### 9) Tartışalım-Yorumlayalım

Elde ettiğimiz ve **kaydettiğimiz sonuçları**, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda **yorumlayalım**. Taneciklerin hareketliliği ve tanecikler arasında boşluklu yapının hal değişim olaylarında etkili olup olmadığını belirlemeye çalışalım.

### 10) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Bu deneyi ev ortamında yaparken herhangi bir zorlukla karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız, hangi tür zorluklarla karşılaştınız.

ii- **Maddeleri katı halden sıvı hale, sıvı halden buhar (gaz) haline geçirmek için ne yapmak lazım?**

## **EK 2'nin devamı**

iii) Katı, sıvı ve gaz hallerini karşılaştırırsak, maddeyi oluşturan tanecikler hangi halde en düzensiz yapıda bulunurlar?

iv) Maddeleri buhar (gaz) halinden sıvı hale tekrar geçirmek buharın üstüne kaşık tuttunuz. Gözlemlerinize dayarak, "bir maddeyi buhar halinden sıvı hale geçirmek için, buharın üzerine

**sıcaklığı daha düşük olan bir cisim tutmalı ve buharın sıcaklığının düşürülerek ortama ısı vermesi sağlanmalıdır"** diyebilir miyiz?

iv- Günlük hayattan ve çevrenizden maddenin hal değişim olaylarına örnekler veriniz (ipucu: mevsimleri göre yağışlar ve su bulutlarının oluşumu).

**EK 2'nin devamı**

### **ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.3 RAPORU**

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Hal değişimleri ve maddenin taneciklerindeki düzensizliklerin, tanecikler arası boşluklu yapının ve hareketliliğin değişip-değişmediğine yönelik tahminlerinizi yazınız.

**Deney sırasındaki gözlemleriniz:** Dondurulmuş suyun; katı, sıvı ve gaz hallerindeki değişimlerini ve buhar halindeki su taneciklerinin üzerine kaşık tutulması sırasındaki gözlemlerinizi yazınız.

**SONUÇ VE YORUMLAR:**

**Soruların cevapları:**

## EK 2'nin devamı

### 3.HAFTA

### ETKİNLİK 1.4

#### 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 değişmeler 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 1.1 Fiziksel ve kimyasal değişime örnekler



## **EK 2'nin devamı**

### **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- Bir madde ısıtıldığında veya yakıldığında renk değiştirirse o maddenin yapısı da değişir ve o madde başka bir maddeye dönüşür.

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Kağıt, kibrit, mum, metal çay tabağı, süt, sirke, karbonat, 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) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

- Bu etkinliği, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.

- Etkinliklerde kullanılan maddelerin tadına bakılmamalı veya içilmemeli.

## **EK 2'nin devamı**

- 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.

## **7) 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.**

## EK 2'nin devamı

Maddenin Adı	Maddenin Hali	Uygulanacak İşlem
1- Kağıt	Katı	Tamamını veya bir kısmını lavaboda yakalım.
2- Kibrit çöpü	Katı	Yarısına kadar yakalım.
3- Mum	Katı	Kısa bir süre yakalım
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Bir çay kaşığı sirke ekleyelim.
5- 1 Çay kaşığı karbonat	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.

*Çizelge 1.2. Etkinlikte kullanılacak maddeler, maddelerin hali ve uygulanacak işlem.*

### 8) Sonuçlarımız

(Sonuçlarımızı, sonuç raporunda verilen tablodaki ilgili boşluklara yazalım. Varsa, deneyimiz ile ilgili çektiğimiz resimleri raporumuzda gösterelim).

### 9) 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**.

### 10) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım

i- Yaptığımız etkinlikte hangi maddelerin görünümünde değişim gözlemledik?

## **EK 2'nin devamı**

ii- Etkinlikte kullandığımız işlemler ve kullandığımız maddelerdeki değişimlerinden hareketle; uyguladığımız işlemleri “fiziksel değişime sebep olan işlemler” ve “kimyasal değişime sebep olan işlemler” şeklinde **sınıflandırırız**.

iii- Etkinliğimizde gözlemlediğimiz değişimlerin belirtileri (ip uçları ) nelerdir?

iv- Maddelerin sadece görünümünde meydana gelen değişimlere .....değişim denir.

v- Maddelerin kimliğinde meydana gelen değişimler kalıcıdır, bu değişimlere .....değişim denir.

## EK 2'nin devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.4 RAPORU

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Tahminlerinizi yazınız.

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			
2- Kibrit çöpü	Katı	Yakmak			
3- Mum	Katı	Yakmak, Eritmek			
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Sirke eklemek			
5- 1 Çay kaşığı karbonat	Katı	Sirke eklemek			
6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Kesmek			
7- 1 adet küp şeker	Katı	Ezmek, Isıtmak			
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Ezmek			
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Suda çözme, Isıtmak.			

**Çizelge 1.1** Etkinlikte kullanılan çeşitli maddelere uygulanan işlem ve maddedeki değişim.

**EK 2'nin devamı**

**SONUÇ VE YORUMLAR:**

**Soruların cevapları:**

## EK 2'nin devamı

### 4.HAFTA

### ETKİNLİK 1.5

#### 1) Etkinliğimizin Adı

Maddelerin yoğunluklarının karşılaştırma

#### 2) Açıklamalar

Yoğunluk veya özkütle maddenin birim hacimdeki kütlesi olarak tanımlanır.

$$d=m/v$$

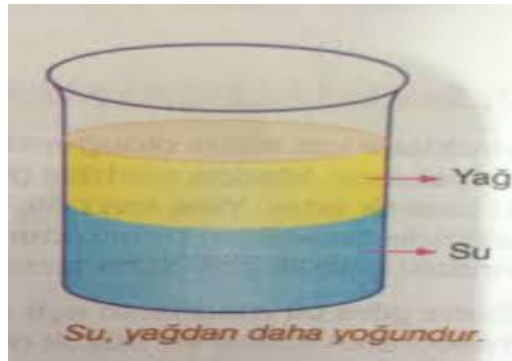
$$m = \text{kütle (g)}$$

$$v = \text{hacim (cm}^3\text{)}$$

$$d = \text{yoğunluk (özkütle) (g/cm}^3\text{)}$$

Her saf maddenin belli bir yoğunluk değeri vardır. Bu yüzden yoğunluk ayırt edici özelliktir. Aynı kütleyle sahip iki maddeden, hacmi yani uzayda kapladığı alanı fazla olan maddenin yoğunluğu daha düşük olur (Örnek: 1 kilogram demir ve 1 kilogram odun karşılaştırıldığında bu kadar kapladığı alan (hacim) çok düşüktür ve demirin yoğunluğu odunun yoğunluğuna göre daha fazladır).

Katı maddelerin bir sıvı içindeki konumlarını da yoğunlukları belirler. Yoğunluğu büyük olan maddeler sıvıda batarken, yoğunluğu küçük olan maddeler yüzer, yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit olan maddeler ise askıda kalır. Birbiri içinde çözünmeyen sıvılarda da yoğunluğu en büyük olan sıvı en altta, yoğunluğu en küçük olan sıvı ise en üstte olacak şekilde bir durum oluşturur.



**Şekil 1.1** Su ve yağın yoğunluk durumlarını gösteren örnek resim

## **EK 2'nin devamı**

### **3) Etkinliğimizin Amacı**

\*Çevremizdeki maddelerin yoğunluklarını belirleyebilmek

\*Maddelerin yoğunlukları arasındaki ilişkiyi kurabilmek

\*Bazı sıvıların birbiri içinde çözünmeden yoğunluklarına göre farklı durumlar oluşturduğunu gözlemlemek

### **4) Hipotezlerim**

Kullanacağımız maddelerin yoğunluklarına yönelik **kurabileceğimiz ve etkinliğimiz ile test edeceğimiz hipotezlerimizi** (öngörülerimizi-varsayımlarımızı yazalım). Maddelerin yoğunlukları arasındaki ilişkiye yönelik tahminlerimizi yazalım. Etkinliğimizin amaçlar kısmında belirtilen cümleleri biraz değiştirip hipotez haline getirebiliriz.

#### **Örnek Hipotez:**

- 1- Yoğunlukları farklı olan, birbirleri içinde çözünmeyen ve homojen bir şekilde karışmayan iki sıvı maddeden yoğunluğu düşük olan üstte yoğunluğu yüksek olan alt tarafta gözlenir.**

### **5) Kullanacağımız Malzemeler**

Yarım çay bardağı su, yarım çay bardağı sıvı yağ, yarım çay bardağı nar ekşisi, yarım çay bardağı bulaşık deterjanı, cam kavanoz ya da su bardağı, küçük tahta parçası, küçük taş parçası, plastik şişe kapağı ve içi yarısına kadar su dolu leğen.

### **6) Güvenliğimiz İçin Şu Uyarılara Dikkat Edelim**

- Bu etkinliği, laboratuvar veya ev ortamında (mutfak veya çalışma masasında) yapabiliriz.
- 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.

### **7) Deneyimizi Yapmak için Şu Yolu İzleyelim**

a) Öncelikle içi su dolu leğene:

- Taş, çakıl veya mermer parçası,
- Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan



## EK 2'nin devamı

• Plastik kaşık veya çatal vb maddeleri atmadan önce, bu maddelerin yoğunluklarını suyun yoğunluğu ile karşılaştırarak su içinde bu maddeler batabilir, yüzebilir ya da askıda kalabileceğine yönelik, **günlük hayattaki tecrübe ve gözlemlerinizi hareketle yapacağınız veya gelişigüzel yapacağınız tahminlerinizi etkinlik sonuç raporunda verilen tahminler** kısmına yazınız ve bu tahminlerinizi **çevrenizdeki insanlarla paylaşınız**. Sonrasında bu maddeleri (küçük taş, çakıl veya mermer parçası, küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan ve plastik kaşık veya çatal parçası vb) su bulunan leğen içine tek tek atıp durumlarını gözlemleyelim ve **etkinlik rapor kısmına gözlemlerinizi not edip fotoğraflarını cep telefonu ile çekiniz**.

b) Çay bardaklarında bulunan sıvı yağ, su, nar ekşisi ve bulaşık deterjanını kavanozun içine yavaş bir şekilde tek tek boşaltmadan önce hangi sıvı en altta hangileri üst kısımlarda bulunabileceğine dair sıralamamızı, **etkinlik sonuç raporunda verilen tahminler** kısmına yazınız. Sonrasında bu sıvıları nar ekşisi, bulaşık deterjanı, su ve yağ sıralamasına göre kavanozun içine yavaş ve dikkatli bir şekilde boşaltalım. **Gözlemlerinizi etkinlik sonuç raporundaki ilgili kısma yazınız ve oluşan durumun fotoğraflarını kaydediniz**.

### 8) Sonuçlarım

(Sonuçlarımızı, sonuç raporunda verilen boşluklara yazalım. Varsa, deneyimiz ile ilgili çektiğimiz resimleri raporumuzda gösterelim).

İçi su dolu leğene attığımız küçük taş, çakıl veya mermer parçası, Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan ve plastik kaşık veya çatal vb maddelerinin yoğunluklarını suyun yoğunluğu ile karşılaştırarak bu maddeleri su içinde batır, yüzer veya askıda kalır şeklinde **sınıflandırmız ve sonuçlarımızı aşağıdaki tabloda doğru yere “X” işareti yerleştirerek gösteriniz**.

Sudaki durumu	Batar	Yüzer	Askıda Kalır
Madde			
Plastik kaşık veya çatal vb bir parça			
Küçük taş, çakıl veya mermer parçası			
Küçük tahta parçası veya talaş veya kürdan			

## **EK 2'nin devamı**

### **9) Tartışalım-Yorumlayalım**

Elde ettiğimiz ve **kaydettiğimiz sonuçları**, yukarıda belirtilen etkinliğin amacı ve kurduğumuz hipotez(ler)in doğruluğu veya yanlışlığı açısından, etkinlik sonuç raporumuzda **yorumlayalım**.

### **10) Bu Soruları Cevaplandırmaya Çalışalım**

i- Yaptığımız etkinlikte hangi maddeler su içinde batmıştır?

ii- Yaptığımız etkinlikte hangi maddeler su içinde yüzmüştür?

iii- Etkinliğimizde gözlemlerimize göre sıvılar (yağ, su, deterjan ve nar ekşisi)

birbirleriyle karıştı mı?iv- Etkinliğimizde kullandığımız sıvılar (yağ, su, deterjan ve

nar ekşisi) arasındaki yoğunluk ilişkisi nasıldır? Sıvıların yoğunluklarını büyükten

küçüğe doğru sıralayınız.

**EK 2'nin devamı**

**ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.5 RAPORU**

**a) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** İçinde su bulunan leğene bırakılacak maddelerin(taş, plastik, tahta) yoğunluklarıyla ilgili tahminlerinizi yazınız.

**b) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Cam kavanoz yada su bardağı içine boşaltılacak sıvıların (yağ, su, deterjan, nar ekşisi) yoğunlukları ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

**SONUÇ VE YORUMLAR:**

**a) Tahta, taş ve plastik maddelerin yoğunluklarıyla ilgili deney sonucu gözlemlerinizi:**

**b) Nar ekşisi, yağ, su ve deterjanın yoğunlukları ile ilgili deney sonucu gözlemlerinizi:**

**Soruların cevapları:**

### EK 3. Deney Grubu Öğrencileri Tarafından Hazırlanan Ev Laboratuvarı Etkinlik Sonuç Raporları Örnekleri

#### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.1 RAPORU

Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Su yüzeyine, parmağımızla veya sabunla değdiğimizde, su yüzeyinde bulunan toz veya pudra gibi taneciklerin hareketi ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

Bence tanecikler cisme yaklaşır.

**a) Yüzevi bozalmı:**-Birinci çay tabağındaki durum: Parmakla suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

Taneciklere parmağa doğru yaklaştı.

-İkinci çay tabağındaki durum: Ucu deterjana batırılmış pamuklu çöp ile suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

Toz tanecikleri bir araya gelerek pamuklu çöpten uzaklaştılar.

**b) Sabunla itilen tekne:** Sabunlu kibrit çöpünden yapılmış teknenin su yüzeyindeki hareketi ve yönü için gözlemlerinizi:

Kibrit çöpünün önü ileri doğru hareket etti.

#### **SONUC VE YORUMLAR:**

a) Suyun içindeki taneciklere kulak çözü dokununca kulak çöpünün etrafına toplandı. bu da taneciklerin hareket (öteleme) yapabileceğini gösterir.

b) Tekne arkasından etki alınca öne doğru hareket etti.

#### **Soruların cevapları:**

i= Hayır.

ii= Bir araya gelerek cisimden uzaklaştılar.

iii= Su tanecikleri arasında boşluk olduğu için öteleme yaparlar. Suyun arasındaki boşluklar taneciklerin hareket etmesini sağlar.

iv= Suyu oluşturan taneciklerin arasında boşluk olması ve katı maddelerin titreşmesiyle oluşan etki ile tekne ilerlerken tanecikler ne tekneye çok yaklaştı ne de çok uzaklaştı.

v= Önündeki çekim kuvveti çünkü ön tarafa doğru hareket etti.

## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.1 RAPORU

Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Su yüzeyine, parmağımızla veya sabunla değdiğimizde, su yüzeyinde bulunan toz veya pudra gibi taneciklerin hareketi ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

**a) Yüzevi bozalım:-**Birinci çay tabağındaki durum: Parmakla suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

Tahminim: Parmağımı dokunduğum suyun yüzeyindeki tanecikleri topladım.

Sonuç: Karabiber kullanılarak deneyimde parmağımı su yüzeyine değdiğimde tanecikler parmağımın üzerine ve etrafına toplandı...

**-İkinci çay tabağındaki durum:** Ucu deterjana batırılmış pamuklu çöp ile suyun yüzeyindeki toz taneciklere dokunulursa neler oldu? Gözlemlerinizi:

Tahmin: Kulak temizleme çöpünün tanecikleri itebileceğini düşünüyorum.

Sonuç: Kulak temizleme çöpünü önce deterjana batırıp daha sonra da tanecikli suya dokunduğumda tanecikler etrafa dağıldığını göz-

**b) Sabunla itilen tekne:** Sabunlu kibrit çöpünden yapılmış teknenin su yüzeyindeki hareketi ve yönü için gözlemlerinizi:

Tahmin: Arkasına sabun konulan teknenin hareket edeceğini düşünüyorum.

Sonuç: Arkası sabun konulan tekneyi suyun yüzeyine koyduğumda önce ileri doğru gittiğini daha sonra da tabağın ucuna vardığında yarımsı daire çizip kendi etrafında döndüğünü gözlemledim.

#### **SONUC VE YORUMLAR:**

Yüzevi bozalım ve sabunla itilen teknede de tahminlerimin doğru çıktığını gördüm. Yani sonuçlarının tahminlerim gibi olduğunu öğrendim. Evde bu tip etkinlikler yapabileceğimi ve yeni şeyler öğrendiğimi öğrendim.

#### **Soruların cevapları:**

- 1.) Bu deneyleri yaparken hiçbir şekilde hiçbir zorlukla karşılaşmadım.
- 2.) Deterjanlı çöpi dokunduğumda taneciklerin ortadan çekilip etrafa saçıldığını gördüm.
- 3.) Gençce hareketli sağlayıcı etken kulak temizleme çöpünü sürdüğüm deterjan olduğunu düşünüyorum. Etrafa dağılma etkisi olduğunu düşünüyorum.
- 4.) Kibrit çöpünün arkasına koyduğum sabun olduğunu düşünüyorum. Su yüzeyindeki moleküllerin yeni hareket ettiğini düşünüyorum.
- 5.) Hareketlerinden anladım. Çünkü cetim kuvveti ne kadar çöpsa o yöne hareket ettiğini gözlemledim.

## Ek 3'ün Devamı



Resim. Etkinlik 1.1'den resimler.

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.2 RAPORU

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Değişik türdeki maddelerin sıkıştırılıp-sıkıştırılmaması durumuna ilişkin tahminlerinizi yazınız.

Bence bu deneyde cisimleri veya nesnelere tanecekler oluşturduğunu için ve arasındaki boşluk miktarına göre; Sıvı, katı sıkıştırılmaz fakat gazlar sıkıştırılabilir.

**Etkinlik 1- İçi dolu ve içi boş şırıngayı sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

İçi dolu şırınga = Sıkıştırılmadı. Çünkü tanecekler fazladır.  
İçi boş şırınga = Sıkıştırıldı. Çünkü tanecekler azdır.

**Etkinlik 2- İçi dolu ve içi boş PET şişesini sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

İçi dolu Pet şişe = Sıkıştırılmadı  
İçi boş Pet şişe = Sıkıştırıldı.

**Etkinlik 3- Sünger, içi hava dolu balon ve kalem ile sıkıştırma etkinliği:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

Sünger, içi hava dolu balon = Sıkıştırıldı.  
Kalem = Sıkıştırılmadı.

#### SONUÇ VE YORUMLAR:

Etkinlik 1: İçi dolu şırınga sıkıştırılmadı, fakat içi boşken sıkıştı.

Etkinlik 2: İçi dolu pet şişe sıkışmadı ama içi boşken sıkıştı.

Etkinlik 3: Sünger, içi hava dolu balon sıkıştı. Kalem sıkışmadı.

#### Soruların Cevapları:

- Katı maddeler ve sıvı maddeler sıkıştırılmadı fakat gaz maddeler sıkıştırıldı.
- Havayı oluşturan çok küçük olan hatta mikroskopla bile görülmeyeceği kadar küçük tanecekler vardır. Bu tanecekler düzensiz boşluklu ve arasındaki boşluk fazla olduğu için basınca uygulayınca sıkıştırlar.
-

## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.2 RAPORU

Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Değişik türdeki maddelerin sıkıştırılıp sıkıştırılmaması durumuna ilişkin tahminlerinizi yazınız.

**Etkinlik 1- İçi dolu ve içi boş sıringayı sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

Tahmin: Bence sıringanın içindeki katı cisim sıkışmaz.  
Sonuç: Sıringanın içi boşken koyduğum katı cisimde bir değişiklik olmadı yani cisim sıkıştırmadım.  
Tahmin: Bence sıringanın içindeki su sıkışmaz.  
Sonuç: Sıringanın içi boşken suyu parmağım ile kapalıp sıkıştırıldığında sıringanın içindeki suyu sıkıştırmadığım gözetimden.  
Tahmin: Bence sıringanın içindeki hava sıkışabilir.  
Sonuç: Sıringanın içindeki havayı sıkıştırdım. Ayrıca pistonun önce 10'a kadar sonra pistonu batırınca geldiğini gördüm.

**Etkinlik 2- İçi dolu ve içi boş PET şişesini sıkıştırma:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

Tahmin: Bence su dolu pet şişe yi sıkıştırmam.  
Sonuç: Pet şişeye suyu doldurup sonra sıkıştırıldığında pet şişe sıkışmadı.  
Tahmin: Bence pet şişe sıkışmaz.  
Sonuç: Pet şişe azda olsa sıkıştığını gözlemledim.

**Etkinlik 3- Sünger, içi hava dolu balon ve kalem ile sıkıştırma etkinliği:** Bu etkinlik ile ilgili gözlemlerinizi ve sonuçlarınızı yazınız.

Tahmin: Sünger bence sıkışabilir.  
Sonuç: Sünger sıkıştırıldığında sıkıştığını gözlemledim.  
Tahmin: Balon bence sıkışabilir.  
Sonuç: Balonun içine önce hava üfleyip sonra da sıkıştırıldığında sıkıştığını fark ettim.  
Tahmin: Kalem bence sıkışmaz.  
Sonuç: Kalem sıkıştırıldığında sıkışmadığını gözlemledim.

#### SONUÇ VE YORUMLAR:

Tüm bu etkinliklerin yanı sıra içi dolu ve boş sıringayı sıkıştırdım, içi dolu ve boş pet şişeyi sıkıştırdım ve sünger içi hava dolu balon ile sıkıştırdım etkinliklerin de tahminlerimin doğru çıktı.

Evde bu tip etkinliklerde yapabileceğimi fark etmiş oldum ve yanı sıra da öğrendim.

#### Soruların Cevapları:

- 1.) İçi boş ve dolu sıringayı sıkıştırdım etkinliğinde katı maddenin, sıvı maddenin ve gaz dolu sıringanın sıkıştığını gördüm - aynı şekilde pet şişede de suyun sıkıştığını gördüm. Havanın sıkıştığını diğerinde ise süngerin ve balonun sıkıştığını tahminlerime göre gördüm.
- 2.) Havanın bir gaz olduğunu düşünür ve gazların aralıklı olarak boşluklarda sıkıştığını gördüm.
- 3.) Havanın önce bir oranda toplanıp daha sonra ise biriktirildiğinde etrafı gazı dışıladı.
- 4.) Bence diyebiliriz sünger, pamuk katı maddelerden oluşur aralıklı olduğu için havayı önce içine alarak geri sıkıştırıldığında ise havanın dışarı çıkıp geri boyutuna dönüştüğünü gördük.



Resim. Etkinlik 1.2'den resimler.

## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.3 RAPORU

**Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler):** Hal değişim olaylarında maddenin tanecekleri arasındaki boşluklu yapının ve hareketliliğin değişip-değişmediğine yönelik tahminlerinizi yazınız.

Birce burada taneceklerin arasındaki boşluk katıdır, sıvıya, sıvıdan gaz, gazlıkçe çoğalacaktır. Hareketleri zaman ve olaylarla değişecektir.

**Deney sırasındaki gözlemlerinizi:** Suyun katı, sıvı ve gaz hallerindeki gözlemlerinizi.

Katı: Aralarında boşluk yoktur. Maddenin en düzenli halidir. Bir kap içine konulunca otur (kabr) şeklini alır. Katı hal ise aldıkça erir ve sıvı hale geçer. fakat direktten gaz hale geçerse süblimleşme olur.

Suyu ısıtınca su damla şeklinde dondurunca su katı hale geçtikten sonra tekrar katı hale gelince su ısıtınca su katı hale geçti ve tekrar sıvı hale geldi. Daha fazla ısıtınca buharla ve gaz hale geçti.

#### SONUÇ VE YORUMLAR:

Su ve pet fise ile gözlemlediklerim;

Su dondurulunca katı hale geçti. Tekrar ısıtılınca su katı hale geçti ve su miktarı daha fazla katı haline göre biraz daha arttı. Bunda sıvıların taneceklerinin arasındaki boşluğun fazla olduğunu gösteriyor. Sıvıyı daha fazla ısıtınca da gaz hale geçti ve buharlaştı.

#### Soruların cevapları:

- i- Hayır.
- ii- Tanecekler arasında bulunan boşluklar birbirine daha fazla yaklaşmıştır.
- iii- Su katı haline göre düzenli ama gazlara göre düzensizdir. Sıvıların arasında çok az bir boşluk vardır. Sıvılar öteleme, dönme ve titreşim yaparlar.
- iv- Daha çok: tereyağının eriyerek sıvı hale geçmesi. Bu olayda taneceklerinin arasında boşluk yokken su katı hale geçince aralarındaki boşluk biraz artar. \*Maddenin ısı olarak kaynaması. Bu olayda ilk başta sıvıların arasındaki boşluk azken daha sonra gaz hale geçince artmıştır.



## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.3 RAPORU

Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Hal değişim olaylarında maddenin tanecikleri arasındaki boşluklu yapının ve hareketliliğin değişip-değişmediğine yönelik tahminlerinizi yazınız.

Bence katı haldeki madde sıvı hale geçerken erime olayından dolayı tanecikler arasındaki boşluk artar.

Bence sıvı haldeki madde gaz hale geçerken buharlaşma olduğu için tanecikler arasındaki boşluk daha da artar.

Deney sırasındaki gözlemlerinizi: Suyun katı, sıvı ve gaz hallerindeki gözlemlerinizi.

Det iseye koyup dolaba koyduğum suyun donduğunu gözlemledim. Bu maddenin katı yani en düzenli haliydi. Daha sonra ocagi yakıp buzun cezveye koyup ısıtmaya başladığımda suyum eriyip sıvı hale geçtiğini gözlemledim, bu maddenin katılarına göre düzensiz, gazlara göre düzenli hali sıvıydı. Son olarak ise cezveye koyduğum buzun eriyip suya dönüştükten sonra biraz daha ısı alarak buharlaştığını yani gaz haline maddenin en düzensiz haline geçtiğini gözlemledim.

#### SONUÇ VE YORUMLAR:

Cezvedeki buzun suya dönüşerek maddenin erimez halini yani katılara göre düzensiz, gazlara göre düzenli halini, daha sonra cezvedeki buzun ise ısı alıp buharlaşmış halini yani maddenin en düzensiz halini görmüş oldum.

#### Soruların cevapları:

Hiçbir şekilde bir zorlukta karşılaşmadım.

Sıvı haldeki madde katı hale geçerken tanecikler arasındaki boşluk azalır ve maddenin en düzenli hale geçerler.

Sıvı haldeki madde gaz haline geçerken tanecikler arasındaki boşluk artar ve maddenin en düzensiz hale olur.

Etraf nemli ve yağ olduğu zaman, sıcaklık ayarlarının son günlerine doğru geçerse soğuk olduğundan yerden Lavebaya konulan, naftalinin sublimleşmesi. (Sublimleşme) ve buş tutar. (Kıvraklaşma)

Dondurmanın erimesi. (Erime)

Kaynayan suyun buharlaşması. (Buharlaşma)

Buzdolabına konulan suyun donması. (Donma)

Banyoda sabun yarıncı duvarlardan su taneciklerinin çıkması. (Yoğuşma)



Resim. Etkinlik 1.3'den resimler.

## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.4 RAPORU

Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Tahminlerinizi yazınız.

kağıdı yakmak = kimyasal	patates veya elma dilimlerini kesmek = fiziksel
kibrit çöpünü yakmak = kimyasal	1 adet küp sekeri ezmek = fiziksel
Mum yakmak = ya da eritmek = fiziksel	
yarım bardak süte sirke eklemek = kimyasal	
1 çay kaşığı sirke eklemek = kimyasal	

Çizelge 1.1 Etkinlikte kullanılan çeşitli maddelere uygulanan işlem ve maddedeki değişim. (Çizelgeyi doldurunuz)

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	Yakmak = kimyasal	Yakmak = kimyasal Yeni madde oluştu	KİMYASAL
2- Kibrit çöpü	Katı	Yakmak	Yakmak = kimyasal	Yakmak = kimyasal Yeni madde oluştu	KİMYASAL
3- Mum	Katı	Yakmak, Eritmek	Yakmak = kimyasal Eritmek = fiziksel	Yakmak: fiziksel Yeni madde oluşmadı Eritmek: fiziksel Yeni madde oluşmadı	Yakmak: fiziksel Eritmek: fiziksel
4- Yarım bardak süt	Sıvı	Sirke eklemek	Sirke eklemek fiziksel	Sirke eklemek = kimyasal Yeni madde oluştu	kimyasal
5- 1 Çay kaşığı karbonat	Katı	Sirke eklemek	Sirke eklemek kimyasal	Sirke eklemek = kimyasal Yeni madde oluştu	kimyasal
6- Patates veya elma dilimleri	Katı	Kesmek	Kesmek fiziksel	Kesmek = fiziksel Yeni madde oluşmadı	Kesmek: fiziksel Korotma: kimyasal
7- 1 adet küp	Katı	Ezmek,	Ezmek: fiziksel	Ezmek: fiziksel Yeni madde oluşmadı	Fiziksel

## Ek 3'ün Devamı

			Tahmin	Sonuç	Değişimi
şeker		Isıtmak	Isıtmak = kimyasal	ısıtmak = kimyasal/ Yeni madde oluştu	kimyasal
8- 1 Adet ceviz veya 2 adet fındık içi	Katı	Ezmek	ezmek = fiziksel	ezmek = fiziksel Yeni madde oluşmadı	Fiziksel
9- 2 Çay kaşığı tuz	Katı	Suda çözme, Isıtmak	çözme, ısıtmak = kimyasal	çözme, ısıtmak = kimyasal yeni madde oluşturdu	kimyasal

### SONUÇ VE YORUMLAR:

Hal değişim olayları olan maddelerde yeni madde oluştuğu için biz bunlara kimyasal madde diyoruz.

Ancak hal değişimi olmayan maddelerde yeni madde oluşmadığı için biz bunlara fiziksel madde diyoruz.

Bence Fiziksel maddeler

ezmek  
eritmek  
kesmek

Soruların cevapları:

i) patatesi kesmek  
sarımsağı ezme

kimyasal maddeler

yakmak ısıtmak  
sirke eklemek  
suda çözme

kagidi yakmak }  
şekerini ısıtmak } kimyasal madde

ii) Yeni madde oluşmazsa = fiziksel madde

Bence Tahmin {  
Mumu eritmek, yakmak  
patates ve elma dilimlerini kesmek  
1 adet küp şekeri ezme  
1 adet cevizi veya fındığı ezme

Yeni madde oluşursa = kimyasal madde

kagidi yakmak  
kibrit çöpünü yapma  
yarım bardak sütle sirke eklemek  
1 çay kaşığı karbondioksit sirke eklemek  
şekerini ısıtmak  
2 çay kaşığı tuzu suda çözme, ısıtmak

iii) şekeri ezme  
ve  
mumu yakmak  
eritmek } FİZİKSEL

şekerini ısıtmak  
ve  
kagidi yakmak } KİMYASAL

iv = fiziksel

v = kimyasal



Resim. Etkinlik 1.4'den resimler.

## Ek 3'ün Devamı

### ÖĞRENCİ ETKİNLİK 1.5 RAPORU

a) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): İçinde su bulunan leğene bırakılacak maddelerin(taş, plastik, tahta) yoğunluklarıyla ilgili tahminlerinizi yazınız.

Bence taşın yoğunluğu suya göre fazla olabileceği için batar.

Plastiğin yoğunluğu suya göre az olabileceği için yüzer.

Tahtanın ise yoğunluğu yine suya göre az olabileceği için yüzer.

b) Deney ile ilgili kurduğunuz Hipotezler (Tahminler): Cam kavanoz yada su bardağı içine boşaltılacak sıvıların (yağ, su, deterjan, nar ekşisi) yoğunlukları ile ilgili tahminlerinizi yazınız.

Bence nar ekşisinin yoğunluğu fazla olduğu için dibde kalır.

Deterjanın da nar ekşisinin yoğunluğuna göre daha küçük olup suya göre fazla olduğu ekşisinin üzerinde kalır.  
Suyun yoğunluğu yağdan büyük deterjandan küçük olduğu için yağın altında deterjanın üstünde olur.

SONUÇ VE YORUMLAR: Son olarak da en az yoğunluk olarak yağ olur.

a) Tahta, taş ve plastik maddelerin yoğunluklarıyla ilgili deney sonucu Gözlemlerinizi:

Yaptığım deneyde sırayla attığım taş, tahta parçası ve plastik maddeleri; attığım taşın yoğunluğu fazla olduğu için battı. Ama tahta parçası ve plastiğin yoğunluğu suya göre küçük olduğu için her ikisinde yüzdü.

b) Nar ekşisi, yağ, su ve deterjanın yoğunlukları ile ilgili deney sonucu gözlemlerinizi:

Yaptığım deneyde sırayla hepsini ağırlığına göre sıraladım;

Nar ekşisi > bulasik deterjanı > su > zeytinyağı olarak sıralandı. Deneyimde nar ekşisinin yoğunluğu en büyüktür. Daha sonra bulasik deterjanı, ardından su ve zeytinyağının yoğunlukları soruların cevapları: şuna göre sıralandılar.

i- Yaptığım etkinlikte sadece taş battı.

ii- Yaptığım etkinlikte tahta parçası ve plastik yüzdü.

iii- Yaptığım etkinlikte hiçbir sıvı (nar ekşisi, deterjan, su, yağ) birbiri ile karışmadı.

iv- Yaptığım etkinlikte sıvılar (nar ekşisi, deterjan, su, yağ)'ın birbiri ile karışmadığını gördüm. Çünkü bu sıvılar yoğunluklarına göre sıralandı. Yoğunluğu en büyük olan en altta, yoğunluğu en küçük olan en üstte kaldı.

Sıralanışı ise;

Nar ekşisi > deterjan > su > yağ

olarak sıralanır.



Resim. Etkinlik 1.5'den resimler.

#### **EK 4. Veli Mektubu**

Sayın Velimiz,

Fen Bilimleri 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 (deneyler) 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 bilimleri ile alakalı olaylara dikkat çekerek eğitim-öğretimin sadece okul ortamı 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 bilimleri 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 yapacağımız katkılar nedeniyle şimdiden teşekkür ederiz.

Selma GÜNAY-Fen Bilimleri Öğretmeni

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selma TURAN  
Doğum Yeri ve Yılı : Taşköprü/1987  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : selma.gny37@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Taşköprü Lisesi  
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi  
Öğretmenliği

### Mesleki Deneyim

İş Yeri : Şehit Üsteğmen Cem Nuri Başgöl Ortaokulu– Bayburt/Merkez  
İş Yeri : Alatarla Ortaokulu – Kastamonu/ Taşköprü (halen)