

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİKÖRETİM ANABİLİM DALI  
FEN EĞİTİM BİLİM DALI**

**MADDE NİN TANECİK YAPISI ÜNİVERSİTESİNE YÖNELİK  
GELİTİRİLMİŞ ETKİNLİKLERLE BİLİMSEL SÜREÇ  
BECERİLERİNİN KAZANDIRILMASI VE ÖLÇÜRETİM SÜRECİNDEKİ  
ETKİNLİKLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bahri MEHMET**

**AMASYA  
EKİM, 2013**

AMASYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİKÖRETİM ANABİLİM DALI  
FEN EĞİTİM BİLİM DALI

MADDE NİN TANECİK YAPISI ÜNİVERSİTESİNE YÖNELİK  
GELİTİRİLMİŞ ETKİNLİKLERLE BİLİMSEL SÜREÇ  
BECERİLERİNİN KAZANDIRILMASI VE ÖĞRETİM SÜRECİNDEKİ  
ETKİNLİKLER

Bahri MEHMET

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Dört Yüce Yüksek Lisans Unvanı  
Verilmesi için Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı  
Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU

AMASYA  
EKİM, 2013

Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü' ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Fen Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 28/ 10 / 2013

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU

Üye : Doç. Dr. Süleyman YAMAN

Üye : Doç. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Arzu CANSARAN  
Enstitü Müdürü

**B L D R M**

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığı için ve bu tezi Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kurulu tarafından akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağı eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

**Bahri ME EC**

**28/10/2013**

## ÖNSÖZ

Fen bilimleri dersi öğrencilerin anlamada zorluk çektikleri ve korktukları bir derstir. Öğrencilerin bu korkularını gidermek için derslerin öğrenci merkezli ve eğlenceli bir süreç haline getirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde yürütülen Fen derslerinde öğrencilerin anlamaları ve ilgileri artmaktadır. Fen dersleri, tüm derslerin anlaşılmasında önemli bir derstir. İlgili derste öğrencilerin hayal kurma becerileri, yaratıcılıkları, farklı düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri gelişmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin aktif olduğu öğrenme yaklaşımlarında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik öğretmen rehber materyali geliştirilmiş, uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Yüksek lisans tez çalışmalarının yürütülmesi sırasında beni fikirleriyle ve yardımlarıyla imkanlarla destekleyen pek çok kişiye teşekkürlerimi sunmak isterim.

Yüksek lisans tezdanımın üstleneni, tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmalarının yürütülmesi sırasında maddi ve manevi yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam, sayın Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAO LU na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin geliştirilmesinde ve gerekli düzenlemelerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocaları Doç. Dr. Orhan KARAMUSTAFAO LU, Yrd. Doç. Dr. Recep ÇAKIR, Yrd. Doç. Dr. Ahmet BACANAK, Yrd. Doç. Dr. Seher TEKNİK saygı ve minnetlerimi sunarım. Buna ilave olarak her türlü fedakarlıklarını göstererek çalışmalarıma katkıları ve büyük gayret gösteren Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Hüseyin AKTA ve Sevgi GENÇER arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemi sağlayan hiçbir zaman emeğini, sevgisini ve ilgisini esirgemeyen çok değerli aileme ükranları sunarım. Ayrıca canımdan çok değer verdi im kız karde im Zeynep ME EC qye çalışmalarımdaki yardımlarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması SEB-BAP-003nolu BAP projesi tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler birimine teşekkürlerimi sunarım.

Bahri ME EC  
Amasya, 2013

## Ç İ NDEK İLER

### TEZ İ N BÖLÜMLER

#### A. ÖN BÖLÜM

#### TEZ İ N BA Ş LI İ

#### DI KAPAK

JÜR ÜYELER İ N İZ MİZE SAYFASI.....	I
B İLD İR MİSAYFASI.....	II
ÖN SÖZ.....	IV
Ç İNDEK İLER SAYFASI.....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	X
TABLOLAR VE EK İLLER	XII
KISALTMALAR İSTİSNA .....XV	XV

#### B. ANABÖLÜM

<b>1. G İRİ</b> .....	<b>1</b>
Ara tırmanırın Amacı.....	2
Ara tırmanırın Gereksesi ve Önemini.....	2
Ara tırma Problemi	3
Problem Cümlesi	4
Alt Problemler	4
Ara tırmanırın Sınırları.....	4
Ara tırmanırın Varsayımları.....	4

<b>2.L TERATÜRTARAMASI.....</b>	<b>5</b>
Ara tırmanın KuramsalÇerçevesi.....	5
Literatür TaramasınınSonucu.....	14
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>24</b>
Ara tırma Modeli.....	24
Ara tırmaGrubu / Evren ve Örneklem / Denek-Denekler.....	25
Verilerin Toplanması.....	25
VeriToplamaAraçları / Teknikleri.....	25
Çalışmada Kullanılan Materyallerin Geliştirilmesi.....	26
Verilerin Analizi.....	30
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>30</b>
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön-test	
Puanlarına İlişkin Bulgular.....	30
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Beceri	
Testi Ön-test Puanlarına İlişkin Bulgular.....	32
Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi	
Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular.....	34
Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel	
Beceri Testi Son-test Puanlarına İlişkin Bulgular.....	36
<b>5.TARTI MA.....</b>	<b>39</b>
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....</b>	<b>43</b>
Sonuçlar.....	43
Öneriler.....	45

7. KAYNAKLAR.....48

C. SONBÖLÜM

8. EKLER.....65

Ek.1 Bilimsel Süreç Becerisi Ölçe i (BSBT)ö ö ö ö ö ö ö .ö ö ...ö .. 66

Ek.2 Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup> Ba ar<sup>2</sup> Testi(MTYBT)ö ö ö .....78

Ek. 3 4E Modeline Dayalı<sup>2</sup> Rehber Materyal..... 83

9. ÖZGEÇM ve LET MB LG LER Å Å Å Å Å Å Å Å Å Å Å Å .Å Å Å Å Å Å Å .134



## ÖZET

Bu ara tırma, ortaokul 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapılarına yönelik bilimsel süreç becerileri etkinlikleriyle zenginleştirilmiş 4E modeli destekli öğretmen rehber materyali geli tirmek ve bu materyalin öğretim sürecindeki bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı yönünden etkilili ini ara tırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. İlköğretim 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapılarına yönelik geli tirilen öğretmen rehber materyalinin öğrencilere Bilimsel Süreç Becerilerini kazandırmada ve yenilenen ortaokul programında sıklıkla kullanılması gereken bu tür materyallerin öğretmenlerin ders sürecindeki uygulamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yenilenen 2004-2005 İlköğretim programında yer verilen sadece sonucu değil süreci de değerlendirme imkanı tanıyan alternatif değerlendirme yaklaşımları bu çalışmada öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha ayrıntılı analiz etmek için kullanılmıştır. Bu çalışmada yeni programın dayandığı felsefe, esas aldığı öğrenme-öğretim teorileri ve ölçme değerlendirme yaklaşımlarıyla örtüşen bu çalışmanın öğretimin niteliğini artırmak isteyen eğitimciler için tutucu düşünülmektedir. Bu çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu Amasya ili Merkez ilçesinde belirlenen bir okulda 25 deney, 23 kontrol grubu öğrencilerinden oluşmaktadır. Süreç öncesi ve sonrası veri toplama araçları olarak çoktan seçmeli Maddenin Tanecikli Yapılarına Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Maddenin Tanecikli Yapılarına Başarı Testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve yapılan güvenilirlik çalışmasında KR-21 güvenilirlik katsayısı .75 olarak tespit edilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Enger ve Yager tarafından geliştirilmiş olup KR-21 güvenilirlik katsayısı .81 olarak belirlenmiştir. Veriler çalışmada bulgular incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen uygulama sonrası deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark oluşmuştur. Ancak her iki tekniğin öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinde ve akademik başarılarında anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde geli tirdiği söylenebilir. Bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı son test puanlarına ilişkin sonuçlar deneysel çalışmada sonrasında araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. 4E modelinin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler araştırmaya süresince araştırmacı tarafından geliştirilen materyalin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerini kullanmayarak öğrenmeler ve bu becerilerini geli tirmişlerdir. Sonuç olarak 4E modeline göre geliştirilmiş Maddenin Tanecikli Yapılarına rehber materyali etkili bir şekilde kullanıldığında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geli tirmede ve ilgili ünitenin kavramlarının öğretiminde etkili olduğu söylenebilir. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak; öğretim programları, öğretmenler tarafından ayrıntılı olarak incelenmeli ve programın uygulanmasına yönelik hizmet içi kurslar açılmalıdır, öğretmenler bilimsel süreç becerilerinin etkililiğinin farkına varmalı ve bu becerileri geli tirmeye yönelik etkinlikleri ders sürecinde kullanmalıdırlar, ekinde bazı öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kavramlar:** Bilimsel Süreç Becerileri, Maddenin Değeri, Maddenin Tanecikli Yapılarına.

## ABSTRACT

The aim of this research is to develop the teacher's manual supported by 4E model with academic skills processes for 6th grade students for the topic ~~the~~ the particular structure of the matter and to investigate the success of this prepared material for the academic process skills and its effectiveness in education process. The prepared material for the 6th grade students for the unit ~~the~~ the particular structure of the matter should be used to develop the academic process skills of students and it should be often used in the curriculum. It is thought that this material contribute a lot to the teachers for their applications in their classes. The new alternative evaluation approaches included into the new 2004-2005 Primary school program that tests not only the result but also the whole programme was used to analyse the learning process of the students in detail. In this respect, it is thought that this study can enlighten the teachers who want to improve his way of teaching. This study was carried on based on semi experimental method. The research sample of the study consists of 25 experimental and 23 control group students attending to the primary school in AMASYA city center. To obtain data before and after the process, multiple choice tests about The particular structure of the matter and scientific process skills were used. The test about the particular structure of the matter was developed by the researcher and the reliability score of the test was found as .75. The scientific process skill tests were developed by Enger and Yager and their reliability coefficient was found .81. When the obtained data investigated, there was no meaningful difference between the experimental and control groups in terms on scientific process skill levels of the students before the application. However there was a great difference after the application between these two groups. nevertheless, it can be said that both techniques improve a significant difference among the level of the students on their scientific process skills. The last test results obtained from the scientific process skills and academic success tests proved that there was meaningful difference between the scores of the experimental and control groups. The group that use 4E model belonging to the experimental group learned how to use the scientific process skills developed by the researcher and improved their skills. As a result, it can be claimed that if the particular structure of the matter unit developed related to the 4E model was taught efficiently in the classroom, the students can learn all the concepts and the other details of the unit properly. Based on the results of the research, the teachers should investigate the details of the new primary school program and in service training should be given to the teachers for the application. The teachers should be aware about the effectiveness of the scientific process skills and they should use them during their teaching sessions.

**Key Words:** Particular Structure of Matter, Scientific Process Skills, Change in the Structure of the Substance.

## TABLolar L STES

### **Tablo No Tablo Adı Sayfa No**

Tablo 1. TIMMS-1999 Raporu Uluslararası Fen Bilimleri Ortalamaları ... 11

Tablo 2. Ülkelerin 8. sınıf Düzeyinde Uluslararası Fen ve Matematik Genel Bilimleri ... 12

Tablo 3. Deneysel Desenin Sembolik Gösterimi ... 24

Tablo 4. Örneklem Demografik Bilgileri ... 25

Tablo 5. Becerilere Göre Soru Dağılım Çizelgesi ... 26

Tablo 6. Çalışmada Tespit Edilen Kavram Yanlışları Tablosu ... 27

Tablo 7. %MTYBT+Ön-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Verme Oranları ... 30

Tablo 8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin %MTYBT+ Ön-test skorları analiz bulguları ... 30

Tablo 9.	%BSBT+Ön-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Do ru Cevap Verme Yüzdeleri	32
Tablo 10.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %BSBT+ön-test skorları analiz bulguları	34
Tablo 11.	%MTYBT+Son-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Do ru Cevap Verme Oranları	35
Tablo 12.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %MTYBT+son-test skorları analiz bulguları	36
Tablo 13.	%BSBT+Son-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Do ru Cevap Verme Oranları	36
Tablo 14.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %BSBT+son-test skorları analiz bulguları	38

## EKLER LİSTESİ

<u>Ekil No</u>	<u>Ekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
ekil 1.	Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	7
ekil 2.	PISA Ortalama Fen Bilimleri Puanları 2003-2009 Karşılaştırılması	14

## KISALTMALAR L STES

MTYBT: Maddenin Tanecikli Yapı Bağımlı Testi

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

OECD: Organization for Economic Co-operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

TIMMS: The Third International Mathematics and Science Study-Repeat

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

MTYBT: Maddenin Tanecikli Yapı Bağımlı Testi

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

$\bar{X}$  : Aritmetik Ortalama

N: Veri Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

ss: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

t: t değeri (t-Testi için)

## ANA BÖLÜM

Bu bölümde sırasıyla giriş, ara tırmanın amacı, gerekçesi ve önemi, problemi, sonuçları, varsayımları, tanımları ve konuyla ilgili çalışmaların yer verilmiştir.

### 1. GİRİŞ

Dünya ve ülkemizde fen bilimleri ve eğitiminin insan yaşamında önemli bir yeri vardır. Bilimsel bilgilerin geliştirildiği, teknolojik çalışmaların yapıldığı, fenin izlerinin etkili bir şekilde hissedildiği günümüzde fen bilimleri yaşamımızda önemli bir rol oynamaktadır. Fen bilimleri eğitiminin önemsendiği toplumların gelişmişlik düzeyleri incelendiğinde, ön sıralarda yer aldıkları dikkati çekmektedir (Koray, Bahadır ve Geçgin, 2012). Bu bağlamda, fen bilimleri eğitimi üzerinde durulması gereken bir konudur. Fen bilimleri eğitimi; yenilikçi yaklaşımları içine alarak fen derslerinin amaç, ilke, araç, yöntem ve tekniklerine rehberlik eden bir bilim dalıdır.

Fen öğretiminin etkili olması, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirir, kavramsal temellerin anlaşılmasını kolaylaştırır, özgüveni sağlar ve problemlere yönelik çözüm yollarına kefedebilme becerisini geliştirir (Bakar, 1992). Bunların yanında fen bilimleri eğitimi, hipotez kurma, test etme, gözlem yapma, veri toplama, verileri yorumlama, çözümlerde bulunma gibi becerilerin gelişmesi konusunda öğrencilere yardımcı olur. Hayal kurma, yaratıcılık, yeni fikirlere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulama becerisi kazandırır. Bunların yanında öğrencileri yaşam hazırlama, günlük yaşam ile bilgi arasındaki ilişkiyi tespit ederek bilimsel bilgiyi kefedmelerine ve bilginin kalıcılığına katkı sağlar (Kaptan, 1999).

Fen bilimleri eğitimi ile bilgiye ulaşabileceklerini öğrenen öğrenciler bu bilgileri ihtiyaçlarına gidermeye yönelik beceri haline getirirler. Bu beceri planı olarak ilk defa ilkökullerinde karıştıran çözümler (Kaptan ve Korkmaz, 2000). Bu beceriler o yıllarda kazandırılması gereken kazanımlar olarak öğretim programlarında yer alır. Bu becerilerin daha etkili olabilmesi ve planlanan hedeflerin gerçekleştirilmesi, yöntemlerin doğru seçilmesi ve uygulanması ile mümkündür (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). Bu nedenle fen öğretimi düşünme becerilerini geliştiren, problem çözme becerisini güçlendiren ve bireyin geleceğine yol gösteren önemli bir role sahiptir.

### Ara tırmanın Amacı

Bu çalışmada, ortaokul 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapı ünitelerine yönelik bilimsel süreç becerileri etkinlikleriyle zenginleştirilmiş 4E model destekli bir öğretim rehber materyali geliştirmek ve bu materyalin öğretim sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve başarılarına etkililiğini ara tırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## Ara tırmanın Gerekeçesi ve Önemi

İgili literatür incelendi inde, bilimsel süreç becerilerinin yeterli düzeyde kazandılamadığı sonucunu uluslararası yapılan sınavlar ortaya koymaktadır (Sarzer, 2010; Karamustafao lu ve Sontay, 2012). Bilimsel süreç becerilerinin bu kadar önemli oldu u 2004 Fen ve Teknoloji Ö retim Programı tarafından vurgulanmaktadır. Uluslararası sınavlarda başarı olunması, bireylerin aldığı eğitimle, ya antlarındaki doğrudan etkileyen olaylara ilişkin bilgilerinin yetersiz olması, okulda öğretilen fen ve teknoloji dersleri ile öğrencilerin, bilim ve teknolojinin egemen olduğu dünyada, yaşam için gerekli bilgi ve beceriyi yeterli düzeyde kazanamadığını göstermektedir (Anonim, 2005; Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Bu bağlamda da öğretim programının amaçlarını tam anlamıyla karşılamadığını göstermektedir. Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalar ve etkinlik örneklerine pek fazla ulaşamadıkları yapılan çalışmalar ortaya koymaktadır (Anagün, 2011; Aydoğdu ve Ergin, 2009; Yeilyurt, Sevim, Bayraktar, Kesicio lu ve Gökalp, 2010). Maddenin Tanecikli Yapı ünitesinin soyut olması da anlamayı etkiledi i için istenilen düzeyde bir öğretim yapılamamaktadır (Balım ve Orman, 2012; Ayvacı ve Çoruhlu, 2009; Ayas ve Özmen, 1995). Bu hususlar göz önünde bulundurularak, Maddenin Tanecikli Yapı ünitesine yönelik 4E modeli öğretim materyali geliştirilmiştir.

İkinci öğretim 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapı ünitesine yönelik geliştirilen bu öğretmen rehber materyaliyle bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve bununla birlikte akademik başarıya etkisinin araştırıldığı ifade edilmiştir. İgili bu çalışmayla özellikle öğretmenlerin bu konudaki bilgi eksikliklerine ve uygulamada yaşadıkları problemlere katkıda bulunacak, yenilenen ortaokul programında sıkı sıkı kullanılması gereken bu tür materyallerin öğretmenlerin ders sürecinde ve uygulamalarında yardımcı olacak düşünülmektedir. 2004-2005 İkinci öğretim programında yer alan süreci değerlendirme imkanı tanıyan alternatif değerlendirme yaklaşımları, bu çalışmada kullanılmıştır. Bu bağlamda yeni programın dayandığı felsefe, esas aldığı öğrenme-öğretme teorileri ve ölçme değerlendirme yaklaşımlarıyla örtüşen bu çalışmanın, öğretimin niteliğini artırmak isteyen eğitimcilerle faydalı olacak düşünülmektedir.

## Ara tırma Problemi

Son yıllarda fen öğretimi üzerine yapılan çalışmalar, fen öğretiminin bilimsel değişim, gelişim, takibinin yapılarak bilimin gelişimi içerisinde yorum yapmaya önem verildiğini göstermektedir (Koray, Bahadır ve Geçgin, 2012; Mecici, Karamustafao lu ve Çakır, 2012). Ülkemizde 2004 yılında geliştirilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programında diğer programlardan farklı olarak fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik davranışlar ilave edilmiştir. Bu programın amacı, tüm bireyleri bilim insanı olarak yetiştirmek değil, günlük yaşam içerisinde sorunlarını çözen ve mutlu bir yaşam süren bireyler olarak yetiştirmektir.

Bu programa devam eden ve etkili bir şekilde öğrenim gören öğrencilerden problem durumları karşısında çözüm yolu üretebilme ve yaptıkları işin üstesinden gelebilme becerisi kazanmaları beklenmektedir (MEB, 2006). Bunun için öğrenim programında yer alan bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması gerekmektedir.

İlgili literatürde, bilimsel süreç becerilerinin öğrenimindeki rolü, günlük yaşamda ortaya çıkan problemleri araştırmaya ve çözmeye kolaylık sağlayan beceriler olarak ifade edilmektedir (Aktam, 2009). Bilimsel süreç becerilerinin farklı sınıflarda tanımlandığı görülmektedir; Şahin-Pekmez (2000), *“bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme yöntemlerini öğrenen, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve laboratuvar çalışmalarını anlamalarına yardımcı olan temel beceriler”* olarak tanımlamaktadır. Taşar ve arkadaşları (2001) bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde öğrenmeyi daha etkili kılan, araştırma becerilerini kazandıran, öğrencilerin etkinliğini artıran, öğrenmede sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin etkinliğini artıran temel beceriler olarak belirtmektedir. Bilimsel süreç becerileri; temel süreç becerileri ve üst düzey beceriler olarak sınıflandırılmaktadır. Temel becerilerin ilköğretim düzeyinde, üst düzey becerilerin ise ortaokul ve üzeri düzeylerde daha etkili olarak kazandırılabilirliği ifade edilmektedir (Büyüktaşkapu, Çeliköz ve Akman, 2012). Bu öğrenim düzeylerinde ilgili becerilerin kazandırılması önemlidir. Bilimsel süreç becerileri sadece amaçla amaçla izlenmesi gereken basamaklar olarak görülmemeli ve aynı zamanda düşünce biçimini oluşturan beceriler bütünü olarak değerlendirilmelidir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Bu becerilerin kazandırılması fen ve teknoloji öğretmenleri için önemlidir (Çetin ve Günay, 2011; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006). Uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda ülkemizdeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Anagün, 2011; Sarıer, 2010; Karamustafaoğlu ve Sontay, 2012). Ortaokul düzeyinde ve ünite bazında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında fen öğretmenlerine rehber olacak 4E modeli destekli bir materyalin geliştirilmesi ve etkinliğinin belirlenmesi bu çalışmanın konusudur.

### **Problem Cümlesi**

Ortaokul 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapılarına ünitesine yönelik bilimsel süreç becerileri etkinlikleriyle zenginleştirilmiş 4E model destekli öğretmen rehber materyalinin öğrenim sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisi var mıdır?



### Alt Problemler

1. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri ön-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri son-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

### Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma Amasya ili Merkez ilçesinde uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini il merkezindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmada ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde çalışma yapılmıştır. Çalışma 10 hafta ile sınırlı tutulmuştur.

### Araştırmanın Varsayımları

Araştırma amaçlarında belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir.

İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan, öğrencilerin derse aç, isteksiz ve yorgun gelmeleri, zaman gibi çevresel faktörlerden etkilenmiş düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testine, kendi bilgi ve düşüncelerine göre yanıt verdikleri varsayılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir şekilde birbirleriyle etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.

Maddenin Tanecikli Yapısı ve Bilimsel Süreç Becerileri ön-testlerinde, öğrencinin vereceği cevapları, uygulama sonucunda aynı testlerin uygulanacağı son-testleri etkilemediği varsayılmıştır.

Verilerin normal dağılıma uydu ve varyansların homojen olduğu varsayılmıştır.

## 2. L TERATÜR TARAMASI

### Ara tırmanın Kuramsal Çerçevesi

Taylor (1990:-16)ın göre, beceriler zihinsel ve fiziksel al<sup>2</sup> kanlıklar<sup>2</sup> temsil ederken, karakter özellikleri ise duygusal al<sup>2</sup> kanlıklar olarak ifade edilmektedir. Birey etkinlik içinde bulunma ihtiyac<sup>2</sup> hissetti inde zihinsel veya kas sinir yapılar<sup>2</sup>ın etkile imine gerek duyar. E er beceri s<sup>2</sup>radanla m<sup>2</sup> kolay bir yapıda ise otomatik olarak fark<sup>2</sup>na varmadan yapıır. Fakat durum rutinin d<sup>2</sup> ında farklı bir içeri e sahipse zihinsel aktiviteler devreye girer ve üzerine sorumluluk alır.

Ö renme bilinçli olarak yapılan bir eylemdir; arabay<sup>2</sup> kullanmayı<sup>2</sup> ö renirken bütün hareketler dikkatlilik gerektirir. Zaman içerisinde tecrübe kazanarak araba kullanmanın d<sup>2</sup> ında ayn<sup>2</sup> zamanda ba ka aktiviteler de gerçekleşir. Örne in telefon görüşmesi gerçekleşiren birey bu davran<sup>2</sup> ın yeni bir durumla karşı karşıya gelene kadar sürdürebilir. Telefon görüşmesi rutin olan sürme durumunu engellemez fakat aniden arkasında beliren bir arabay<sup>2</sup> fark etmesi ile telefon görüşmesi sürü ü etkiledi i için s<sup>2</sup>radan bir durum olmaktan ç<sup>2</sup>km<sup>2</sup> ve zihin devreye girmi tir. Bu örnekte dü ünme ve beceri arasındaki ili kiyi gerçekleşiren eylemin durumunu göstermektedir. Tutum ve karakter özellikleri gelişimlerinin farklı olmasından dolayı birbirlerinden farklılık içerir. Tutumlar dü ünme eylemlerinden etkilenirken beceriler ve karakter özellikleri etkilenmeyebilir. Beceriler ve karakter özellikleri e itimle geliştirilebilir. Bu özellikler ile benzerlik gösterir. Fakat beceriyi kazandırmak; karakteri de i tirmek veya geli tirmekten daha kolaydır. (Taylor, 1990; Bozkurt, 1995; Keleş ve Çepni, 2006).

### Bilimsel Süreç Becerileri

Literatür incelendi inde Gallagher (1991), Clark (1997), Parker, (1997), Renzulli (1999), Van Tassel Baksa, (1998), Shiebeci and Murcia (2000), Roberts (2001), Rivas (2003), Can (2007), (Ba c<sup>2</sup>-K<sup>2</sup>ç ve ark. 2007), Karamustafao lu ve Sontay (2012), Sar<sup>2</sup>er (2010) gibi pek çok ara tırmanın genellikle bilimsel süreç becerilerinin önemi üzerinde durduklar<sup>2</sup> görülür. Yapılan bir çalı<sup>2</sup> mada zihinsel açıdan üstün yetenekli öğrencilere uygulanan öğretim programlarında üst düzey akademik bilginin yanında süreç becerilerinin yer alması gerekti i konusunda bilgiler ileri sürümü tür (Karnes ve Bean, 1992: 1).

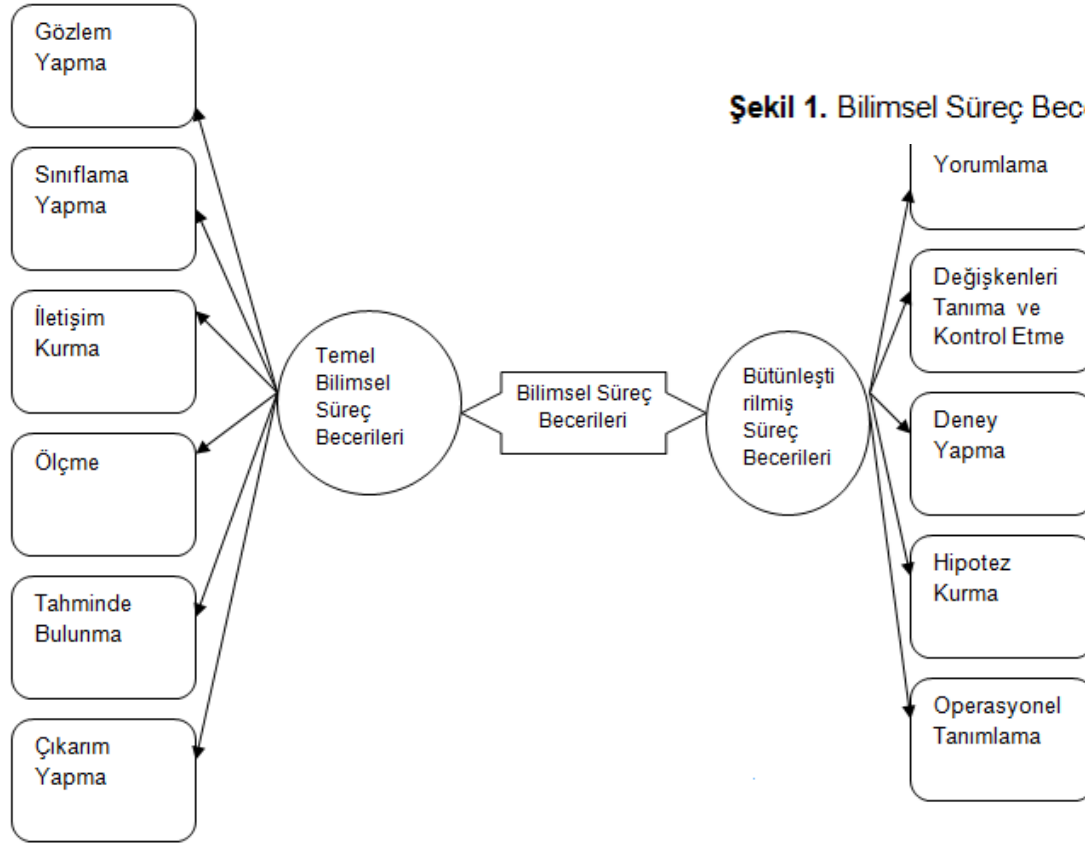
Taylor (1990:-35)ın göre, süreç becerilerinin, üç temel özellikleri vardır. Bu özellikler: bir eyleme yol açan dü ünme yollarının var olması, düşünce ve duyguların başkasına aktarılması ve duyguların yönetilmesi ile ilgilidir. Bu özellikler sonucu süreç becerileri için bir tanım ortaya çıkmaktadır. Süreç becerileri etkili bir eylem için düşünce ve hislerin organizasyonundan ve

insanlar arasında transfer edilmesinden oluşur. Organize etme bireyin içsel bir eylemdir ve kişinin kendi beyni içerisinde gerçekleşir. Transfer etme durumu ise düşünce ve hislerin diğer bireylere aktarılması ve alınması durumudur.

Fen bilgisi öğrenimini etkili gerçekleştirebilmek için öğrencilerin birinci elden deneyimlerle karşılaşması gerekmektedir. Burada öğrencinin birinci elden deneyimle karşılaşması ise bilimsel süreç becerilerinin bütünüdür. Bu bütünü günlük hayatın içindeki parçalar oluşturmaktadır (Turgut, 1997). Bilim insan gözlem yapan, sınıflandırma yapan, ölçen, sonuç çıkararak ve deneyler yapan bireylerdir. Bu becerilerin temel olanları ilköğretim yıllarında öğrenci ile karşılaşmaya getirilebilir. Ama buradan herkesin bilim insanı olacağı sonucuna varılmamalıdır. Sonuç olarak bilimi anlamanın yolunu bilim insanı gibi bakmaya ve ulaşmaya başlandıysa sonucuna ulaşması gerekir (Ostlund, 1992). Bilimsel süreç becerilerinin ne olduğu sorusuna cevap verilmek istendiğinde tarifinin pek de kolay olduğu söylenemez. Çünkü bu beceriler bilimin safhaları oluşturur ve araştırma becerisi ile ilgilidir (Goh, Toh ve Chia, 1989 Akt: Arena, 1996).

Taşar ve arkadaşları (2001) bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde öğrenmeyi daha etkili kılan, araştırma becerileri kazandıran, öğrencileri etkin kılan, öğrenmede sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin etkinliğini artıran temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Pekmez (2000), bilimsel süreç becerilerini öğrenmeye yardımcı eden, keşfetme yöntemlerini öğretme, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve pratik çalışmalar anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Pekmez, bu becerilerin genellikle deney çalışmalarları ile kazanıldığı ve geliştirildiğini belirtmektedir. Harlen (1999), bilimsel süreç becerilerinin tüm fen derslerinde kullanılması için imkanların oluşturulması gerektiğini belirtmiştir. Üstelik bu becerilerin değerlendirilmesinde öğrencinin daima oda alınması gerekmektedir. Grup çalışması ve etkinliklere yer verilmeli, ürünün değerlendirilmesi grubun birliğine yönelik yapılabilir.

Martin (1997, Akt: Ergin ve arkadaşları, 2005) ve Padilla (1990), bilimsel süreç becerilerini karmaşıklık düzeylerine bağlı olarak temel beceriler ve üst düzey beceriler olarak ele almıştır. Temel beceriler, daha karmaşık üst düzey bilimsel süreç becerilerini öğrenmede bir temel sağlamak için tasarlanmıştır. Bilimsel süreç becerileri hangi becerileri kapsadığını gösterilmektedir.



Fen öğretiminde bilimsel araştırma yöntemlerinden yararlanırken bazı durumlara dikkat edilmelidir. Bilimsel süreç becerileri öğrencilere yönelik etkinlik çabaları ile geliştirilecektir. Bu becerilerin geliştirilmesinde öğrencilerin yaş göz önüne alınmalıdır. İlk kademe de temel süreç becerilerine yönelik etkinlikler sunulmalıdır. Bu etkinliklerle öğrencilerin detaylı gözlem yapma, ölçüm yapma, yapıları ve verilerin kaydedilmesi, verileri yorumlama, verilere dayanarak çıkarımlar yapma gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmalıdır. Bu tür beceriler daha üst becerilerin temelini hazırladığı için bu şekil de adlandırılmıştır (Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002). Temel süreç becerilerini oluşturan beceriler aşağıda açıklanmıştır.

**Sınıflama Yapma:** Sınıflandırmaya gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir. Nesnelere ya da olayların özelliklerinin benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplandırma ya da düzenlemektir.

**Ölçme:** Ölçüm, yapılan gözlem sonucu ölçümün sayısal veriler ile ifadesidir. Ölçme işlemi yapılırken standart olan ve olmayan aletlerle yapılır. Bazen adıyla sınıflı adlarla, bazen ise metre kullanılarak sınıflı uzunluğu ölçülebilmektedir. Ölçümler sabit kalan değerler olarak da görülmemelidir. Bir fidanın boyu ölçümü zaman içerisinde fidanın büyümesine bağlı olarak değişebilir. Değişimi belirlemek için ölçme işleminin tekrar tekrar yapılması gerekmektedir. Ölçümlerin tekrarlanması da ölçme sonuçlarına karşıacak hata payının en aza indirilmesini sağlayacaktır (Dökme, 2005)

**Çıkarım Yapma:** Gözlemlerin nedenleri konusunda yapılan tahminler olarak tanımlanır. Çıkarımların yapılabilmesi için elimizde verilerin olması gerekmektedir.

**Tahminde Bulunma:** Gözlemler sonucu, elimizdeki veriler ile gelecekteki bir durumun ve bu durumun sonuçlarının kestirme becerisi olarak tanımlanır. Çıkarımlar, geçmişte ya da anımsatılan olayların muhtemel açıklaması olarak ifade edilirken tahminler, gelecekte ya da anımsatılan muhtemel durumlarıdır.

**İletim Kurma:** Veriler sonucu elde edilen bilgilerin insanlar ile paylaşılmasını sağlamak için çeşitli formlara dönüştürülen mesaj olarak adlandırılmaktadır. Resimler, grafikler, tablolar, haritalar, diyagramlar bu formlara dönüştürülen mesajlara örnek olarak verilebilir.

İlkokul kademesindeki öğrencilerin temel becerileri geliştiği, diğer kademelerde daha üst düzey becerileri içeren bilimsel araştırmalar yapabilirler ve fen öğretiminde araştırmalara daha çok yer verilebilirler. Bu bağlamdaki öğretimde öğrencilerin düşünme biçimlerini geliştirmede etkilidir. İkinci kademedeki öğrencilerin kazanması gereken bütünleştirilmiş beceriler aşağıda sunulmaktadır. Temel becerilerden birçoğunun ilgisiz olarak düzenlenmesi ve inandırılmamasından kaynaklı olarak bu beceriler birleştirilmiş beceriler olarak da ifade edilmektedir (Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002).

**Operasyonel (levsel) Tanımlama:** Öğrencilerin kavramların formal tanımlarını ezberlemek yerine, deneyim ve gözlemleri doğrultusunda, kendi tanımlarını oluştururlar.

**Hipotez Kurma:** Doğru bir araştırmaya ve deneyler sonucu test edilmeye çalışılan öngörülere denir. Öğrencilerin deney ile sınanabilecek kanıtlara dayalı tahminler yapmalarıdır. Hipotez kontrollü ve formal olarak yapılmaktadır (Kaptan, 1999).

**Verileri Yorumlama:** Öğrencilerin hipotezler doğrultusunda toplanan verileri grafik, tablo gibi araçlarla görsel formlara dönüştürerek verileri yorumlamalarıdır.

**Deney Yapma:** Öğrencilerin bütün bilimsel süreç becerilerini uygulamalarını gerektiren deney tasarlama ve yapma, araştırma sürecinin en geniş bölümünü oluşturur.

### **Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi ve Programdaki Yeri**

Bilimsel süreç becerileri bilimsel çalışmalarda yararlanılırken, bilimin içeriğini ise bilim bilgisi olarak ifade edilebilir. Bir problemin çözümünü, içerik bilgisinden ya da bilimsel süreç becerilerinden uzak olarak düşünmek imkansızdır. Çünkü birbirinin ilgisiz göz ardı edilemez. Her öğrencinin bir bilim adamı olmayacağı fakat her öğrenciden önce birey olduğundan kaynaklı olarak

içerisinde ihtiyaç duyulan bazı beceriler olacağı unutulmamalıdır. Bu bireyin sorgulayan, gözlemler yapabilen ve dünyayı algılayabilen bireyler olması eğitim hedefleri içerisinde yer almaktadır. Beceriler kazandıran bir birey ya da ortam olabilir. Bu ortam sadece kariyer eğitimini değil öğrenenler için de tüm yaşamlarının etkisi altına alarak ilerlemesine yardımcı olacaktır (Rillero, 1998; Huppert, Lomask ve Lazarorcitz, 2002). Benzer olarak, Hurd (1991, aktaran: White, 1999), öğrencilerin istenilen düzeyde süreç becerilerine sahip olmadıklarında lise eğitimini sonrasında büyük çoğunluğunun bilimsel ve teknolojik toplum içerisinde başarılı olamayacaklarını belirtmektedir. Buradan hareketle bilimsel süreç becerileri öğrencilik hayatında ve sonraki yaşam içerisinde var olmasına ve problemlerini keşfedip çözmesine yardımcı olur (Rillero, 1998). İlgili literatürde bilimsel süreç becerilerinin ne derece önemli olduğu vurgulanmış görülmektedir (Saat, 2004).

Saat (2004), öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılması için yapılan çalışmaların, öğrencilerin bu becerilere belirli adımlar halinde ulaşmalarına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Bu adımlar, bilimsel süreci fark etme, rutinleştirme ve otomatikleştirme olarak üç aşamada belirtilmiştir. Fark etme aşamasında, öğrenci ya sınıflardaki fen bilgisi dersinde ya da araştırma sürecini hazırladığı öğrenme ortamında becerileri fark eder. Daha sonra becerilerle ilgili terimleri fark eder ama bu aşamada öğrencilerin verdiği yanıtlara bakıldığında öğrencilerin bu yeteneği içselleştiremediği görülmektedir. Rutinleştirme aşamasında, öğrenci yeteneğe yakınlara, yetenekle ilgili de iki örnek verir ancak zihinsel olarak belirsizliği ya da adımları için bu beceriyi başka bir duruma ve ortama uyarlayamaz. Üçüncü ve son olan otomatikleştirme aşamasında, becerilerle ilgili terimleri basit bir şekilde tanımlar ve beceriyi başka durumlara taşıyabilir ve aktarabilir. Öğrencilerin bu amaçları kolay bir şekilde geçebilmeleri için ön bilgilerinin olmasının yanı sıra basit fen bilgisi etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sık olarak pratik yapmaları gerekmektedir.

Fen eğitimi ile bilimsel süreç becerilerinin öğrenimi gerçekleşir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin temel noktalarıdır. Bilimsel öğrenmek ve araştırmak, bilim adamlarına özgü olmadığı için, her bireyin bilim okuyabilir olması, bilimi anlama çalışmaları ile kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği beceriler olduğu belirtilmektedir (Harlen, 1999).

Gelişen dünyada büyüyen ülkelerin eğitim programları çalışmalarını gözde çarpıtmaktadır. Eğitim programlarının etkili olup olmadığı anlamak üzere ülkelerin programlarının etkililiğinin araştırıldığı uluslararası sınavlar yapılmaktadır. Bu sınavlar ile dolaylı olarak programların etkililiği ölçülmektedir. Yapılan PISA ve TIMSS sınavlarında ortaya çıkan beceri, günlük yaşam içerisinde karşılaşılabilecekleri durumları ve bu beceriyi kullanabilme yeteneğini ölçmektedir. Ayrıca öğrencilerin öğrenmelerini analiz edebilme, akıllı yürütme ve okulda öğrendikleri kavramları kullanma

ve etkili bir ileti im becerisini de sorgulamaktadır (Sar2er,2010; Aslan, 2005;). Bu s2navlara T2rkiye bu tarihte ilk kez kat2ld2 2 i2in s2nav ve i2eri i incelenmi tir. Bu s2navlar2n analizi yap2ld2 2nda;

TIMSS. 1999 (The Third International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Ara t2rmas2nda E ilimler), 2 2 rencilerin fen ve matematik ba ar2lar2n2 de erlendirmek i2in 38 2lkenin kat2l2m2yla ger2ekle en bir ara t2rmad2r. Bu s2navda sorulan sorular2n 162 matematik ve 146 fen sorusundan olu maktadır. Sorular a22k u2lu ve 2oktan se2meli sorulardan olu maktadır. T2rkiye, 2oktan se2meli testlerde, a22k u2lu sorulara g2re daha ba ar2 oldu u sonucuna var2lm2 t2r. 2al2 maya kat2lan 2lkeler, bu s2nav2 kendi dillerine 2evirerek, belirlenen 2rneklem 2zerinde 2al2 ma y2r2t2lm2 t2r.

2al2 ma sadece 2oktan se2meli testlerden ve a22k u2lu sorularla kalmay2p, bu s2nava kat2lan 2lkelerin daha kapsaml2 kar 2la t2r2tabilmeleri i2in fen programlar2, ders uygulamalar2 verileri yap2lan anketler yoluyla y2neticilerden, 2 retmenlerden ve 2 rencilerden toplanm2 t2r (Ba c2-K222, 2003). 2al2 ma sonras2nda 2 retmen ve 2 renci verilerine g2re ortaya 22kan 2nemli sonu2lardan biri olarak fen derslerinde deney 2al2 malar2n2n az olmas2 ve 2 renci merkezli ders i leme konular2nda alt d2zeylerde yer ald2 2 tespit edilmi tir.

TIMSS. 1999 s2nav2 ortalamas2 488 puan olarak belirlenmi tir. TIMSS-R2nin fen alan2ndaki s2ralamas2nda 569 puan ile Tayvan ilk s2rada yer al2rken; G2ney Afrika 243 puanla en son s2rada yer alm2 t2r. T2rkiye bu s2ralamada ald2 2 433 puan ile 33. 2lke olmu ve bu ortalamayla uluslararası ortalamann2n alt s2ralar2nda yer alm2 t2r. 19 2lke uluslararası ortalamann2n 2st2nde yer alm2 t2r.

Uluslararası ortalamann2n alt2nda kalm2 2lkelerden, dokuzu TIMSS-R2ye ilk defa kat2lm2 2lkelerdir ve bu 2lkeler Moldova, Makedonya, 2rd2n, Endonezya, T2rkiye, Tunus, ili, Filipinler ve Moroko olarak s2ralanmaktadır (Ba c2-K222, 2003). A a 2da TIMSS-1999 raporlar2na g2re uluslararası fen ba ar2 ortalamas2 yer almaktadır (Tablo 1).

No	Ulke	Puan
1	2in-Taipei	569
2	Singapur	568
3	Macaristan	552
4	Japonya	550
5	Kore	549
6	Hollanda	545
7	Avustralya	540
8	2ek Cumhuriyeti	539
9	Ingiltere	538
10	Finlandiya	535
11	Slovak Cum.	535
12	Bel2ika	535
13	Slovenya	533

No	Ulke	Puan
14	Kanada	533
15	Hong Kong	530
16	Rusya Fed.	529
17	Bulgaristan	518
18	Amerika	515
19	Yeni Zelanda	510
20	Letonya	503
21	Italya	493
22	Malezya	492
23	Litvanya	488
24	Tayland	482
25	Romanya	472
26	Israil	468

No	Ulke	Puan
27	Kibris	460
28	Moldova	459
29	Makedonya	458
30	Urd2n	450
31	Iran	448
32	Endonezya	435
33	T2rkiye	433
34	Tunus	430
35	2ili	420
36	Filipinler	345
37	Fas	323
38	G. Afrika	243

**Tablo 1.** TIMMS-1999 Raporlarına Göre Uluslararası Fen Bilimleri Ortalamaları(Kaynak: <http://timss.bc.edu/timss1999.html>)

TIMSS-1999 çalışmasında, fen bilgisi için belirlenmiş olan değişkenler; annenin eğitim durumu, babanın eğitim durumu ve evdeki kitap sayısı gözlenen değişkenleri, sosyoekonomik statü, fen bilgisine verilen önem, fen bilgisine yönelik başarı-başarı algısı, fen bilgisine yönelik tutum, sınıf içi öğrenci merkezli etkinlikler ve öğretmen merkezli etkinlikler olarak belirlenmiştir. TIMSS-1999 çalışmasının Türkiye uygulamasında bu değişkenlere göre ilişkiler bulunmuş ve sonuçlardan bir kaçına aşağıda sunulmuştur.

- Öğrencilerin başarıları en çok sosyoekonomik düzey, başarı-başarı algısı, sınıf içi etkinliklerin öğrenci merkezli ve öğretmen merkezli etkinlikler olarak açıklanmıştır
- Ebeveynlerin eğitim düzeyleri ve evdeki kitap sayısı, başarı ile en yüksek ilişkiyi vermektedir
- Öğrenci merkezli etkinliklerden farklı olarak Öğretmen Merkezli Sınıf İçi Etkinlikler başarıya olumlu yönde açıklamaktadır. Yani, öğretmen merkezli etkinliklerin sayısı arttıkça öğrencilerin kendilerini daha başarılı olabilecekleri algılamaları
- Kendini başarıyla değerlendiren öğrencilerin tutumları da olumsuz etkilenmiştir (MEB, 2005; EARGED, 2003).

TIMSS 1999-2007'ye katılan ülkelerin fen bilimleri en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmış olarak tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Ülkelerin 8. Sınıf Düzeyinde Uluslararası Fen ve Matematik Genel Başarıları

Ülkeler	Puan		Sıralama	
	1999	2007	1999	2007
Tayvan	569	561	1	2
Singapur	568	567	2	1
Macaristan	552	539	3	6
Japonya	550	554	4	3
Güney Kore	549	553	5	4
İngiltere	538	542	9	5
Çek Cumhuriyeti	539	539	8	7
Hong Kong	530	530	15	9
Türkiye	433	454	33	31
Tunus	430	445	34	34
İran	448	459	31	29
Fen Bilimleri Uluslararası ort.	488	500	-	-



Fen bilimleri alanında TIMSS 1999'da üçüncü sırada yer alan Macaristan TIMSS 2007'de altıncı sraya gerilemiş, İngiltere ise dokuzuncu sıradan beşinci sraya yükselmiştir. Tayvan, Singapur, Japonya ve Güney Kore ise 1999'da olduğu gibi 2007'de de ilk beş içinde yer almışlardır. Türkiye'nin fen alanında 1999 yılında 33. sırada, 2007 yılında 31. sırada yer aldığı görülmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere fen bilimlerinde öğrenci başarısında en yüksek dört ülke uzakdoğu ülkelerinden Singapur, Tayvan, Japonya ve Kore'dir. TIMSS 2007 sonuçlarına göre alınan en yüksek puan 567'dir. TIMSS 2007 ortalaması 500 puandır. Puan ortalamasının oldukça altında olan Türkiye 454 puanla 49 ülke arasında 31. sırada yer almaktadır. Puan Türkiye'ye yakın ülkeler Malta, İran, Suriye gibi ülkelerdir. Fen başarısında düşük olan ülkeler genellikle Afrika ülkelerinden oluşmaktadır (Bayraktar, 2010).

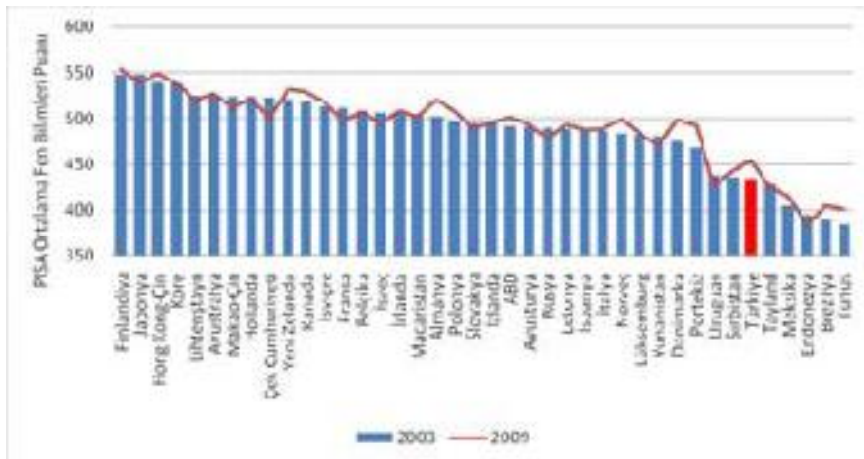
Diğer bir uluslararası sınav olan PISA (Program for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programı), 15 yaş grubu öğrencilerin eğitim sonunda bilgi ve becerilerinin ne durumda olduğunu belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. PISA sınavında ölçülmeye çalışılan nitelik, günlük yaşam içerisinde karşılaştıkları durumlar ve bu beceriyi kullanabilme yeteneğini ölçmektedir. Ayrıca öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme, akıl yürütme ve okulda öğrendikleri kavramları kullanma ve etkili bir iletişim becerisini de sorgulamaktadır ([http://www.pisa.gc.ca/what\\_pisa.shtml](http://www.pisa.gc.ca/what_pisa.shtml)).

PISA 2003 projesi, 30 tanesi OECD üyesi ülkeler olmak üzere 41 ülke de uygulanmış ve çalışmaya 275.000 kişi katılmıştır. Türkiye'de ise bu projenin test ve anketleri, 2003 Mayıs ayında 7 coğrafi bölgeden rasgele seçilen 12 ilköğretim Okulu ve 147 Lisede 1987 dolaylı toplam 4855 öğrenciye uygulanmıştır ([http://www.pisa.gc.ca/what\\_pisa.shtml](http://www.pisa.gc.ca/what_pisa.shtml)).

Fen Bilimleri alanında ülkeler arasında en yüksek başarı puanına sahip ülke 548 puanla Finlandiya'dır. En son sırada 385 puanla Tunus bulunmaktadır. Türkiye'nin ise 434 puan aldığı görülmektedir. ([http://www.pisa.gc.ca/what\\_pisa.shtml](http://www.pisa.gc.ca/what_pisa.shtml)).

Türkiye'nin de yer aldığı PISA-2003'ün yapıldığı değerlendirilmeye göre, Türkiye; de değerlendirilmeye alınan 41 ülke içinde fen ve problem çözmede 36. sırada yer almıştır.

Türkiye, PISA'nın ikinci dönem çalışması olan PISA 2006'ya da katılmıştır. 2006 yılı PISA sonuçlarına göre; Türkiye 57 ülke arasında 44'üncü, olmuştur. Bu sonuçlar Türkiye'nin OECD ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı biçimde altında olduğunu göstermektedir. (<http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>)

**ekil 2** PISA Ortalama Fen Bilimleri Puanları 2003-2009 Karşılaştırması

(Özenç ve Arslanhan,2010)

Üçüncü Ö renci De erlendirme Programı (PISA) testinin sonuçlarına göre 2009 yılında de erlendirmeye alınan 65 ülkeye incelendi inde Türkiye'nin fen bilimleri alanlarında 43.sırada oldu u görülmü tür. PISA 2009 sonuçları incelendi inde Türkiye'nin 2003 yılına göre Fen bilimleri puanlarının yükseldi i ve bu sayede sıralamada birkaç basamak yükseldi i görülmektedir. (<http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>)

## Literatür Taramasının Sonucu

### Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatür taraması sonucu elde edilen veriler, analiz edilerek ula şılan sonuçlar özetlenmi ve yaklaşı mın öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konulmu tur. İlgili kaynaklar kronolojik sıra ile sunulmaktadır.

Shymansky ve di . (1983; Akt: Demir, 2007); yaptıkları çalışmada 27 farklı etkinli e dayalı olarak eğitim kademelerindeki programların analizi yaptım , akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumları ölçülmü tür. Yapılan deneysel çalışmanın sonuçları irdelenmi ve etkinliklere dayalı olarak yürütülen programın daha başarılı oldu u ortaya konmu tur.

Rodriguez ve Bethel (1983; Akt: Gençtürk ve Türkmen, 2007); bu çalışmada fen ve dil öğretiminde, araştırma yaklaşımının etkilili i belirlenmek istenmi tir. Deney grubu öğrencileri objeler aracılığıyla araştırma yaptılar. Eğitim sürecinde iletişimin de üzerinde durulmu tur ve öğretmen, öğrenci arasında gerçekleşen iletişimin fen derslerine katkısını ne derece de etkiledi i belirlenmek istenmi tir. Öğrenciler gözlem yaparak objeleri karşılaştırmış ve özelliklerine göre

gruplandırılmıdır. Gruplama sonunda bir sonuca ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda sınıflama yapma becerisinin ve sözlü iletişim becerisinin deney grubu lehine sonuçlandırılmış görülmüştür.

Padilla ve diğeri (1984; Akt: Tatar, Korkmaz ve Ören, 2007), çalışmalarımda 329 öğrenciyi üç gruba ayırmış ve her grupta farklı basamaklar altında eğitim verilmiştir. Birinci grupta iki hafta süreyle deney planlama ve uygulama ile ilgili eğitim verilmiştir. Bu eğitim süreci sonunda 12 hafta içerisinde süreç becerilerini geliştirecek etkinlikler uygulanmıştır. İkinci grupta, birinci gruba aynı eğitimi aldıktan sonra diğer haftalarda süreç becerileri etkinlikleri birinci gruba oranla daha az uygulanmıştır. Üçüncü grupta ise diğer gruplar gibi 2 haftalık eğitimi almışlar fakat sonrasında süreç becerilerine yönelik etkinlikler uygulanmamıştır. Sonuç olarak gruplar arasında birinci grup daha başarılı olmuştur, değerlendirme, tanımlama, hipotez kurma ve diğer süreç becerileri bakımından gruplar arasında farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır.

Nicosia ve diğeri (1984; Akt: Bozkurt, 2012); çalışmalarımda fen öğretmenlerinin nitelikleri ve öğrencilerin ortaya koyduğu öğrenme ürünleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışılmış ve öğretmen nitelikleri kazanılması gereken bilimsel süreç becerileri olarak belirlenmiştir. Öğrenci öğrenme ürünleri ise akademik başarı ve süreç becerilerinden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda bilimsel süreç becerilerine sahip öğretmenlerin daha iyi süreç becerilere sahip öğrenciler yetiştirdiği tespit edilmiştir.

Kyle ve diğeri (1985; Akt: Çalışkan, Turan, 2010); yaptıkları bu çalışmada bilimsel süreç becerileri destekli program, belirlenen okullarda uygulanmıştır. Uygulama sonucu öğrencilerin fen dersine olan tutumları incelenmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri destekli program uygulanan deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu bir tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Tobin (1986; Akt: Tatar ve Kuru, 2006); çalışmada 6. ve 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören 142 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrenciler süreç becerileri destekli 8 ders saati süresince öğrenim görmüşlerdir. Öğrenim sonucunda soyut düşünme ile araştırmaya katılım arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmaya katılım arttıkça akademik başarı ve süreç becerilerinin arttığı görülmüştür.

Carey ve diğeri (1989; Akt: Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008); çalışmalarımda yapılandırılmadık yaklaşımlar çerçevesinde öğrenim görmüş 7, 8. sınıf öğrencisinin bilimsel araştırma ve bilimin doğasına bakışları değerlendirilmiştir. Öğrenciler ile eğitim öncesi görüşmeler yapılmış ve konu hakkında düşünceleri belirlenmiştir. Eğitim sonrasında ise öğrencilerin düşüncelerinde bilimsel süreç becerilerin günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde etkili olduğu tespit edilmiştir bir çalışmadır.

Glasson (1989; Akt: Bozkurt, 2012); alı ma 9. sınıf 54 ö renci ile gerçekle tirilmi tir. Ö retmen merkezli ve ö renci merkezli e itim kar ıla tırılmı tır. Sonuç olarak ö renci merkezli e itimin akademik ba arı ve süreç becerilerinden olan ölçme becerisi, sonuç çıkarma becerisi, tahminde bulunma becerisini geli tirmede ö retmen merkezli e itimden daha ba arılı oldu u ortaya konmu tur.

Basa a, ve di . (1994); yapılan çalı mada fen bilgisi ö retmenli i 2. sınıfta ö renim gören 85 ö renci ö rneklemine olu turmaktadır. Biyokimya dersi alan biyokimya dersi alan, sınıf e itimi ve ara tırmaya dayalı laboratuvar etkinlikleri deney grubunu olu tururken, sınıf e itimi ve geleneksel tip laboratuvar etkinlikleri kontrol grubunu olu turmaktadır. Ön-test sonucunda temel süreç becerileri arasında bir fark yokken, son-testte gruplar arasında anlamlı bir fark oldu u görülmü tür.

Germann (1994); alı masında ortaö retimin 9. ve 10. sınıflarında ö renim gören 67 ö renci üzerinde sürdürümü tür. Ö rencilerin bilimsel süreç becerilerini path analiz tekni i ile test etmi tir. Ö rencilerin kavram bilgileri, bilimsel süreç becerileri, biyolojiye olan tutumu sene ba rı ve sene sonu olmak üzere yıl içinde iki defa testte tabii tutulmu tur. Sonuç olarak bilimsel süreç becerilerini en fazla etkileyen de i kenler olarak yetenek ve bili sel geli im oldu u bu çalı ma ile ortaya konmu tur.

Westbrook ve Rogers (1994); yaptıkları ara tırmada ö renme halkası modelini kullanarak gerçekle tirmilerdir. Basit makineler ünitesinin ö retiminin sonucunda bilimsel süreç becerilerini geli tirmede etkisi ara tılmı tır. 6 hafta süre ile uygulanan model ö rencilerin temel süreç becerilerini geli tirmi tir.

Keys (1994); yaptıkları çalı mayı 9. sınıfta bulunan 6 ö renci ile yürütmü lerdir. Ö rencilerin laboratuvar uygulamalarında olu turdu u raporların bilimsel dü ünme becerilerini geli tirece i dü üncesiyle çalı ma yapılmı tır. Çalı mada ö renciler iki erli çiftler halinde toplam 10 laboratuvar raporu hazırlamı lardır. Bu alı ma sonunda ö rencilerin gözlem yapma, yorumlama, verileri kullanma ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerinin geli ti i tespit edilmi tir.

Arslan (1995); alı mada ilkö retimin 4. ve 5. sınıflarından seçilen toplam 493 ö renci ile yürütülmü tür. Ö rencilerde var olan bilimsel süreç becerilerinden hangi derecede var oldu u ortaya çıkartılmak istenmi tir. Sosyo-ekonomik düzey, cinsiyet ve sınıfsal farklılıklar de i kenler olarak belirlenmi tir. Sosyo-ekonomik düzeyin ve cinsiyetin gruplar arasında temel süreç becerileri arasında farklılık olu turmadı ı tespit edilmi tir. 5. sınıf ö rencilerinin 4. sınıf ö rencilerine göre daha yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip oldu u belirlenmi tir.

Stohr-Hunt (1996); alı masında 1052 okulda 8. sınıf düzeyindeki ö renciler ile yürütmü tür. Çalı mada, ara tırma çalı malarındaki sıklık ve ö rencilerin fen akademik başarılarını incelemek için

Bilimsel Test kullanılmıştır. Ö retmenlerin sınıf içinde ne derecede ara tırma çalımlarını kullandıkları ve ne ölçü de deney yaptıkları öğrencilere sorulmuştur. Sonuç olarak sınıf içinde ara tırma çalımlarında öğrencileri aktif kılan ve öğrenci merkezli öğretime yer verilen sınıflardaki öğrencilerin daha başarılı oldu u belirlenmiştir.

Orcutt (1997); çalıma mada 8. sınıf öğrencilerinden 4 öğrenci ile 7 hafta süresince bilimsel süreç becerileri destekli etkinlikler ile ara tırmaya dayalı fen öğretilimi yapılmıştır. Bu öğretim süreci sonunda fen kavramlarını anlamada ve tutumdaki değişim süreci irdelenmiştir. Fen kavramlarını anlamak ve tutumda olumlu bir gelişim gözlemlenmiştir.

Do ruöz (1998); çalıma 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 116 öğrenci ile 4 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Kaldırma kuvveti konusu akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin izlendi i iki farklı öğretim ile deneysel olarak çalımlıdır. Deneysel grupta bilimsel süreç becerileri ile zenginleştirilmiş etkinlikler yer alırken kontrol grubunda geleneksel öğretim anlayışı ile öğretim sürdürülmüştür. Sonuç olarak deney grubu akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerinden olan deney yapma becerileri, gözlem becerileri, hipotez kurma becerilerini kapsamında kontrol grubuna oranla daha başarılı olmuştur.

Keller (2001); çalıma ara tırmaya dayalı olarak yürütülen nitel bir çalımadır. Çalıma öğrenme ortamının önemi üzerinde durulmaktadır. 7. sınıf öğrencileri ile yapılan çalıma öğrenme ortamının bilimsel süreç becerilerine etkisi ara tırmak istenmiştir. Sonuç olarak da öğrenme ortamının öğrencilerin iletişim kurma becerilerini geliştirdi i tespit edilmiştir. İletim becerisinin gelişmesi de öğrencilerin akran öğrenmelerini ve paylaşımda bulunma durumlarını artırdı i belirlenmiştir.

Kanari ve Millar (2004); çalımlarında öğrencilerin deneysel bir çalıma yaparken hipotez kurma, verileri toplama . kaydetme ve yorumlama durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalıma, belirlenen yaş gruplarından oluşan toplam 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulamada değişkenlerin belirlenerek dikkate alınması ve birbirleri arasındaki ilişkinin yorumlanması belirtilmiştir. Mülakatlar sonrasında video kaydı yardımıyla deneylerin yorumlanması kolaylaştırılmış ve bu sayede çalımanın güvenilirliği artırılmak istenmiştir.

Suits (2004); çalıma iki farklı tipe öğretim yapılmıştır ve çalımanın sonunda istenilen beceriler karşılaştırmalıdır. Kontrol grubu ile laboratuvar uygulaması kapsamında ders öğrenirken, deney grubu ile ara tırmaya dayalı öğretim yöntemi ile ders öğrenme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere laboratuvar öncesi hazırlıklar yapılmıştır ve laboratuvar sonrasında analizler yapılmıştır. Kontrol grubunda ise hazırlıklar deney grubuna oranla daha az gerçekleştirilmiştir ve uygulama sonrasında analizler yapılmamıştır. Çalıma sonrasında deney grubunun deneyi planlama .

uygulama, gözlem yapma . kaydetme, sonuçlar<sup>2</sup> hesaplama ve kaydetme becerilerinin, kontrol grubuna oranla daha fazla geli ti i belirlenmi tir.

Dökme (2005); bu çalı ma u an ülkemizde kullanılmakta olan 6. sını f fen ve teknoloji kitabın<sup>2</sup> bilimsel süreç becerileri kapsamında incelemek için yapılmı tır. Kitap belirlenen bilimsel süreç becerilerini kapsad<sup>2</sup> 2 görülmü tür. Fakat bilimsel süreç becerileri sistematik olarak e it bir da rma sahip olmad<sup>2</sup> 2, temel süreç becerilerinin yeterli düzeyde kullanılmad<sup>2</sup> 2 tespit edilmi tir.

Tatar (2006) yapılmı tır çalı mada; ilkö retim 7. sını f öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik ba arılar<sup>2</sup> ve fen bilgisi dersine yönelik tutumların<sup>2</sup> geli tirmede ara tırmaya dayalı öğrenme yakla ımının etkilili i incelemi tir. Elde edilen sonuçlara göre; ara tırmaya dayalı öğrenme yakla ımının kullanıld<sup>2</sup> 2 deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik ba arılar<sup>2</sup> ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlar<sup>2</sup>, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermi tir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik ba arılar<sup>2</sup> ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlar<sup>2</sup> arasında anlamlı bir farklılık bulunmamı tır.

Ba da (2007) ilkö retim fen e itiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik ba arıya ve motivasyona etkisi+ isimli çalı masında fen e itiminde, öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmede, önemli ve etkili bir yöntem oldu u dü ünülen, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve e lenceli fen aktiviteleri (Hands-on Science) yöntemi üzerine yapılmı tır. Çalı mada; ilkö retim 6. sını f öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik ba arılar<sup>2</sup> ve fen bilimleri dersini öğrenmeye kar ı motivasyonların<sup>2</sup> geli tirmede yöntemin etkilili i incelemi tir. Deneysel desen kullanılarak yapılan çalı ma, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve akademik ba arılarında olan geli imi belirlenmi tir. Çalı manın bulgularına göre, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik ba arılar<sup>2</sup> ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlar<sup>2</sup>, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermi tir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencilere bilimsel tutum ve davranı lar<sup>2</sup> kazandırmada yeterli ve etkili gördükleri sonucuna ula mı tır.

Duran (2008); fen öğreniminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yakla ımının öğrencilerin bilime kar ı tutumlarına etkisini incelemi tir. Ara tırma sonucunda; bilimsel süreç becerilerini geli tirme ve sergilemeye fırsat verecek öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, akademik ba arılarının ve bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı ölçüde ve olumlu yönde artı gösterdi ine ili kin bulgulara ula mı tır. Diğer taraftan, deney grubu öğrencilerinin bilime kar ı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde de i im olmamasına kar ın, elde edilen nitel verilere göre bilime kar ı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin ekilde azaldı ını göstermektedir.

Kanlı ve Yaşar (2008); yapılan çalışmada 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Tümdengelim Laboratuvar Yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini geli tirmedeki etkilili i ara tır. Ara tırma deneysel bir çalış ma olarak yürütülmü tür. Çalış ma 36 sorudan olu an bir veri toplama arac ile gerçeke tirilmi tir. Çalış ma sonrasında yapılan son-test sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmu , 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımın süreç becerilerini geli tirmede daha etkili oldu u tespit edilmi tir.

Aydo du ve Ergin (2009); Bu çalış ma, fen ve teknoloji dersinde kullanılan ara tırmaya dayalı ve açık uçlu deney tekniklerinin ö rencilerin bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmı tır. Çalış ma 3 grup ile sürdürülmü tür. Birinci grup ara tırmaya dayalı teknikler, ikinci grup açık uçlu deney teknikleri ile ders sürecini sürdürürken üçüncü grup ise geleneksel yöntem ile 8 haftalık ders sürecini tamamlamı lardır. Çalış ma sonucunda bilimsel süreç becerileri testinde birinci grup ile ikinci grup arasında fark bulunmazken, üçüncü grup bilimsel süreç becerileri testinde birinci ve ikinci gruba göre daha az başarı göstermi tir.

Saka (2012); ö retmen adaylarının önceden kestirme, de i kenleri belirleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerinden olu an nedensel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini tespit etmek amacıyla hazırlad ı çalış ma yapra ını uygulamı tır. Elde edilen verilerden ö retmen adaylarının nedensel süreç becerileri açısından yetersiz oldukları sonucuna ula ılmı tır.

Feyzolu ve di . (2012); Yapılan çalış ma nın amacı ortaö retim ö rencilerine yönelik temel ve üst düzey becerileri ölçebilen, geçerli ve güvenilir bir ölçme arac geli tirmektir. Test geli tirilirken, yenilenen ortaö retim kimya ders programı içerik kazanımlarından yararlanılarak günlük yaşam içerisinde karşılaşılan problemler karşısında bilimsel süreç becerileri ile çözmelerini beklenmi tir. Çalış ma nın örneklemini zmir ili liselerinden belirlenen 222 ö renci olu turmaktadır. Test, gözlem, ölçme, verilerin toplanması, problemin belirlenmesi, deney tasarlama, elde edilen verilerin i lenmesi ve görsel olarak ifadesi, yorum ve de erlendirme faktörlerinden olu an modele uygundur. Sonuçlar do rultusunda geçerli ve güvenilir bir test oldu u ortaya konmu tur.

Koray ve di .(2012); Yapılan çalış ma ile 9. sınıf kimya ders kitabı ve müfredatın ne ölçü de bilimsel süreç becerilerine sahip oldu unu ortaya koymak için çalış ılmı tır. Çalış ma içerik analizi ile incelenmi ve sonuçlar ortaya konmu tur. Çalış ma da ö rencilerle de yapılmı mülakat yapılarak ö rencilerin de ifadelerine yer verilmi tir. Yapılan çalış ma sonunda ö rencilerin, kimya dersine karşı ilgili oldukları ve kimya ders kitabının sınıf düzeyinde anlaşılır oldu u ifade edilmesine rağmen, bilimsel süreç becerileri açısından incelenen kimya ders kitabının verileri yorumlama, deney yapma, sınıflama, tahminde bulunma ve hipotez kurma becerileri yönünden yeterli bir düzeye sahip olmad ı ortaya konmu tur.

Büyükta kapu ve di .(2012); yapılan bu çalışmada, 6 yaş grubu okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerini etkili ve kalıcı bir şekilde kazanabilmeleri için hazırlanan "Yapılandırılmış Bilim Öretim Programı'nın etkililiğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma deneysel bir çalışmadır. Deney grubu alternatif olarak geliştirilen program ile eğitim sürdürülürken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile süreç devam etmektedir. Çalışma sonucu deney grubu lehine sonuçlanmış ve anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılandırılmış Bilim Öretim Programı ile öğrencilerin gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma ve tahminde bulunma becerilerini kazandırmada daha etkili olmuştur.

### Araştırılan Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bireylerin, doğrudan olarak öğrenerek becerilerinde kaynak gösterdiği kavramlara, kavram yanlışlığı adı verilmektedir. Kavram yanlışları rastgele olarak yapılan hatalardan farklı olarak kabul görülür. Yapılan hatalar sonucu bir uyarı ile karşılaşan birey ilk olarak kendini savunmaya geçer. Bu durum karşısında yanlışları doğruya inandırmak zaman zaman bir daha kolay kolay yanlışları kabul etmez. Fisher (1985; akt: Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010) kavram yanlışları ortak özellikler tanımlenmiştir. Bu özellikler;

- ✓ Kavram yanlışlarının birçok kavramda var olması
- ✓ Kavram yanlışları farklı inanışlar da beraberinde getirmesi
- ✓ Kavram yanlışlarının giderilmesinin kolay bir durum olmadığı
- ✓ Kavram yanlışlarından bazıları geçmişe dönük olmaktadır
- ✓ Kavram yanlışları
  - Genetik temellerden
  - Geçmiş yaşantılardan
  - Eğitim hayatındaki öğretimden kaynaklanabilir.

Öğrencilerin okula ilk başladıkları yıllarda bazı deneyimlere ve bilgilere sahip oldukları yadsınmaz bir gerçektir. (Resnick, 1983; Akt: Thomas ve Mulligan 1998). Bireylerin zihinleri için deneyimlerin oluşmasına sebep olan ve yaşantılara yön veren öğrenme biçimleri vardır. Yaşamı dizayn eden ve bireylerin kararlarına etki eden öğrenme biçimlerinin oluştuğu hatalı ve ya eksik yaşantılar olabilir. Bu hatalı ve eksik yaşantılar kavram yanlışlarının temelini ya da kavram yanlışlarının oluştuğu turur (Mestre, 1987)

Kavram yanlışlarının varlığı öğrenciler için iki önemli sorun oluştuur:

1) Var olan kavram yanlışlarını kullanarak, yeni öğrenilen bilgilerle başda tartışmak ve anlamlandırılmak istendiğinde kavram kargaşasına oluşması



2) Kavram yanlışları di er bilgilerle ba da tırdı 2 ve anlamlandırıldı 2 için ortadan kaldırılması için güç oldu u ve büyük çaba gerektirdi i gerçe i

İlgili literatür incelendi inde, farklı sınıfl seviyelerinde maddenin tanecikli yapısı, fiziksel kimyasal de i me, çözünme, hal de i imi gibi konularda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip oldu u tespit edilmiştir ( Anderson, 1986, Akt: Ayvacı ve Çoruhlu, 2009; Briggs ve Holding,1986, Akt: Ayas ve Özmen,1995; Haidar ve Abraham,1991; Hesse ve Anderson, 1992; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Sökmen, Bayram ve Yılmaz 2000; Özmen, Karamustafao lu, Sevim ve Ayas 2002; Demircio lu, Özmen ve Demircio lu 2006; Ko tur, 2009; Balım ve Ormancı, 2012). Örne in Prieto, Blanco ve Rodriguez (1989; Akt: Çalık, Ayas ve Ünal, 2006) ikinci kademe öğrencilerinden oluşan 319 öğrenci ile yapılan görüşme sonucu çözünme hakkında fikirleri ve kavram açıklamaya yönelik uygun örnekler vermeleri istenmiştir. Yapılan analizler sonucunda kavram yanlışları ortaya konulmu tur.

Lee ve di erleri (1993) de yapt 2 çalı mada; 6. sınıf öğrencilerinin katı madde taneciklerinin hareket etmedi i yanlışları belirlemi lerdir. Griffiths ve Preston (1992), Pideci, (2001), Salmaz (2002), yaptıkları çalı mlarda ilkö retim ve lise seviyesindeki öğrencilerde atomun canlı 2 ve atomun mikroskopla görünece i ekinde kavram yanlışları tespit etmi lerdir. Papageorgiou ve Sakka (2000) tarafından yapılan çalı mada saf madde, bile ik, element, karışım, çözelti, molekül ve atom kavramları hakkında 75 ilkokul öğrencisinin görüşlerini almışlardır. Bu görüşmelerdeki kavram yanlışlarından bazılarına a ıda verilmektedir.+Çözeltiler sıvı durumdadır. Bir maddenin çözülebilmesi için katı durumda olması gerekir. Çözelti bir sıvı içinde bir katıyı çözünmesidir .+ ekinde dir.

Abraham, Williamson ve Westbrook (1994, Akt: Demircio lu ve di er. 2006); yapılan çalı mada 8. sınıf öğrencilerinin büyük bir kısmını kimyasal de i im kavramını anlamadıkları ve günlük ya antları içerisinde bu konu ile ilgili kavram yanlışsı içinde oldukları tespit edilmiştir. Bu çalı ma neticesinde okulda öğretilen kavramların günlük ya antlara aktarılamad 2 durumunu ortaya koymu tur. Literatür tarandı ında fiziksel ve kimyasal de i im konuları ile ilgili birçok kavram yanlışları belirleme çalı mları olması na ra men (Anderson, 1986; Ben-Zvi ve di er, 1986; Birinci Konur ve Ayas, 2008; Briggs ve Holding 1986; Demircio lu ve di er. 2006; Hesse ve Anderson, 1992; Özmen ve di er., 2002; Sökmen ve di er., 2000) bu konularla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalı mlara az rastlanmaktadır.

Sökmen ve di . (2000); çalı mada 5., 8. ve 9. sınıf öğrencilerine ara tırmacılar tarafından hazırlanan kavram yanlışlarını belirlemek üzere hazırlanan test uygulanmış tır. Öğrencilerin verdi i cevapların gerekçelerini de açıklamaları istenmiştir. Uygulanan kavram testi sonucu öğrencilerde kavram yanlışlarının varlı 2 tespit edilmiştir. Öğrencilerin verdi i kavram yanlışları %suyun içinde

bir takım mineraller çözünmü olabilece inden su kar<sup>2</sup> ındır, hava homojen görünümlü ve bile enlerinin belirli miktarda olmasından dolayı saf maddedir, kar<sup>2</sup> ımlar element veya bile iklerin birle mesiyle olu urlar+olarak çal<sup>2</sup> mada belirtilmektedir.

Canpolat ve di erleri (2004); çal<sup>2</sup> ma, literatür ara tırmas<sup>2</sup> sonucu kimya bilimi (elektrokimya, asit- baz konusu, maddenin tanecikli yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup>) konusunda kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> belirlendi i bir çal<sup>2</sup> madır. Yapılan çal<sup>2</sup> ma sonrasında belirlenen kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>ndan bazılar<sup>2</sup> öyle sđralanmaktadır:

- Bir maddeyi olu turan atom ya da moleküller, o maddenin özelliklerini göstermektedir (atomların da renkli olabilece i, iletkenlik gösterebilece i ö vb).
- Madde sürekli bir yapıya sahiptir ve atom ya da moleküller arasında bo luk yoktur. Atomlar ve moleküller makroskobik özelliklere sahiptir.
- Bir maddenin hal de i imi esnasında, atomların büyüklü ünde, ekinde ve a rlı<sup>2</sup> ında de i iklikler olur. Madde sıvı<sup>2</sup> ında atomlar genle ir.

Papageorgiou ve Johnson (2005); bu çal<sup>2</sup> ma Yunanistan da ö renim gören 10-11 ya larında 39 ö renci ara tırmanın örneklemini olu turmaktadır. Bu çal<sup>2</sup> mada tanecik dü üncesinin çözünme konusunun anla rımasına etki edip etmedi ini ara tırılmaktadır. Bu amaçla iki farklı ders planları hazırlanmıştır. Bir gruba tanecik dü üncesinin olduğu 12 ders saati etkinlikler hazırlanırken, di er gruba ise 10 ders saatlik tanecik dü üncesi içermeyen plan hazırlanmıştır. Ara tırmacılar kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> çal<sup>2</sup> ma öncesi ve sonras<sup>2</sup> olmak üzere iki kere uygulanmıştır. Uygulama sonras<sup>2</sup> çözünme konusu ile ortaya çıkan yanđıgđlar; %öoker görünmez çünkü taneciklerinin her biri di erinden ayrıdır. eker su içinde da rır ve bu yüzden görünmez. eker su içinde erir ve bu yüzden su gibi bir sıvı<sup>2</sup> olarak görünmez. eker gözden kaybolur ve bu yüzden görünmez. Sadece su içindeki kalıtılardan tad<sup>2</sup> alırlar.+ olarak belirlenmiştir.

Duran, Ballıel ve Bilgili (2011); bu çal<sup>2</sup> ma ile 6. sınıf maddenin tanecikli yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup> konusunda belirlenen kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> kavram karikatürleri ile giderilmesi için yapılmıştır. Ara tırma sonucu atom konusu ile ilgili kavram yanđıgđlar<sup>2</sup> tespit edilmiştir.

Ye ilyurt, Sevim, Bayraktar, Kesicio lu ve Gökalp (2010); bu çal<sup>2</sup> mada %dal De i imi+ konusunda belirlenen kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> bilgisayar destekli olarak hazırlanan materyal ile giderilebilece ini ve ö renci ba arılarının artılabilece ini belirlemek için yapılmıştır bir çal<sup>2</sup> madır. Anlatım yöntemine göre daha ba arılı oldu u çal<sup>2</sup> mada ortaya konulmu tur. Anlatım yöntemi ile kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> giderilemedi i belirlenmiştir. Hazırlanan bilgisayar destekli materyal belirlenmi kavram yanđıgđlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> giderme de dü z anlatım yönteminden daha etkili oldu u görülmü tür.

Literatür incelendi inde birçok yanđıg<sup>2</sup> oldu u verilen örnek çalı<sup>2</sup> malarda da görölmektedir. Literatürdeki bu çalı<sup>2</sup> malar göz önüne alđılarak kavram yanđıg<sup>2</sup>larđndan uzak bir materyalin hazırlanmas<sup>2</sup> amaçlanm<sup>2</sup> tır. Bu ba lamda hazırlanan materyalin Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup>s<sup>2</sup> ünitesinin daha anla şır ve açđk olmas<sup>2</sup> sa lanm<sup>2</sup> tır.

### 3. YÖNTEM

#### Ara tırma Modeli

Bu alı<sup>2</sup> mada, 6. sđnif Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup>s<sup>2</sup> ünitesine yönelik bilimsel süreç becerileri etkinlikleriyle zenginle tirilmi 4E model destekli ö retmen rehber materyali geli tirmek ve bu materyalin ö retim sürecindeki bilimsel süreç becerileri ve akademik ba arı yönünden etkilili inin ara tırılmas<sup>2</sup> amacıyla yapı<sup>2</sup> deneysel olarak gerçekle tirilmi tir. Yapı<sup>2</sup> deneysel desen; de i kenler arasđnda neden-sonuç ili kilerini ke fetmek amacıyla kullanılan bir desendir (Büyüköztürk, 2001). Bazı durumlarda ki ilerin gruplara rastgele da şırılmas<sup>2</sup> imkansız olabilir veya istenmeyebilir. Bu durumlarda alternatif olarak yapı<sup>2</sup> deneysel yöntem kullanılır. Bu yöntem; ki ilerin deney ve kontrol gruplarđna gönderilmesinde rasgele da şırılma<sup>2</sup> kullanılmad<sup>2</sup> 2 bir deney yakla şım<sup>2</sup> içeren tasarımdır. Ba ka bir deyi le yapı<sup>2</sup> deneysel yöntem, ki ya da daha fazla gruba yapılan uygulamaları, belli de i kenler üzerindeki etkilerinin farklıla şp farklıla mad<sup>2</sup> 2 inceleyen yakla şımdır. Ara tırma; bilimsel süreç becerileri testi ve Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup>s<sup>2</sup> Ba arı Testinden elde edilen veriler üzerinden yürütölmü tür. Ara tırma, 6. sđniflarda Fen ve Teknoloji dersi %Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup>s<sup>2</sup>+ünitesinde yapılm<sup>2</sup> tır.

**Tablo 3.** Deneysel Desenin Simgesel Gösterimi

Gruplar	Ön-testler	Süreç	Son-testler
Deney	T1, T2	Bilimsel Süreç Becerileri ile Zenginle tirilmi 4E Modeli Destekli	T1, T2
Kontrol	T1, T2	Yapılandırılmı <sup>2</sup> Yakla şım	T1, T2

Tablo 3teki T1; Maddenin Tanecikli Yapı<sup>2</sup>s<sup>2</sup> Ba arı Testini ifade ederken T2; Bilimsel Süreç Becerileri Testini ifade etmektedir. Ön-testler gruplara uygulandıktan sonra süreç için belirlenmi olan yakla şım do rultusunda ö retim yapılmaktadır. Süreç sonrasında ise T1 ve T2 testleri tekrarlanarak de i kenler arasđnda neden-sonuç ili kileri ke fedilmek istenmi tir.

### Ara tırma Grubu

Bu alı ma Amasya ili Merkez İesindeki bir ilkö retim okulunda yapılmı tır. Deney grubu 25 ö renciden, kontrol grubu ise 23 ö renciden olu maktadır. Bu okuldaki 6. sınığ ö rencileri ara tırmanın örneklemini olu turmaktadır.

**Tablo 4.** Örnekleme Demografik Bilgileri

Cinsiyet (f)	Deney Grubu		Kontrol Grubu		T ablo 4de
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	
	11	14	10	13	

görüldü ü gibi deney grubu 11đ kız, 14đ erkek olmak üzere 25 ö renciden olu urken, kontrol grubu ise 10đ kız, 13đ erkek 23 ö renciden olu maktadır.

### Verilerin Toplanması

Bu bölümde ara tırma verilerini toplamak için kullanılan araçlardan söz edilecektir. Ara tırmada veri toplama araçları olarak bilimsel süreç beceri testi ve Maddenin Tanecikli Yapı Ba arı Testi kullanılmı tır.

### Maddenin Tanecikli Yapısı Ba arı Testi (MTYBT)

MTYBT, Ö rencilerin Maddenin tanecikli yapı ünitesinde uygulama öncesi ve sonrası sahip oldu u ba arı seviyelerini belirlemek için ara tırmacı tarafından hazırlanmı tır. Testin olu turulmasında farklı kaynaklardan yararlanılmı tır. Bu kaynaklar, ilkö retim ö rencilerine yönelik geçmi yıllarda çıkmı LGS sınav soruları ile TIMSS ve PISA gibi fen bilimleri ile ilgili uluslar arası yapılan sınav sorularından olu maktadır. Test çoktan seçmelidir ve sorular 4 seçeneklidir. Sorular daha çok üst düzey bilimsel alan dikkate alınarak seçilmi tir. Geli tirilen akademik ba arı testi güvenilirlik çalı ması için öncelikle benzer özelliklere sahip 77 ö renciye pilot olarak uygulanmı tır. Testin kapsam geçerli i uzman görüşleri alınarak sa lanmı olup, KR-21 güvenilirlik katsayısı .75 olarak tespit edilmi tir.

### Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Enger ve Yager (1998) tarafından geli tirilen bilimsel süreç becerisi testi, Birinci (2008) tarafından Türkçeye evrilmi ve güvenilirlik çalı ması için öncelikle benzer özelliklere sahip 300 ö renciye uygulanmı tır. ITEMAN programı ile güvenilirli i dü ük olan 5 madde çıkarıldıktan sonra,

teste 31 maddelik son hali verilmi tir. Kr-21 güvenirlilik katsay<sup>2</sup>s<sup>2</sup> .81 olarak tespit edilmi tir. Son hali 31 sorudan olu turulan testin bilimsel süreç becerilerine göre soru da 2<sup>2</sup>m<sup>2</sup> Tablo 5.0<sup>2</sup>e gösterilmi tir.

**Tablo 5.** Becerilere Göre Soru Da 2<sup>2</sup>m<sup>2</sup> Çizelgesi

Temel Süreç Becerileri	Soru Say <sup>2</sup> s <sup>2</sup>	Bütünle tirici Süreç Becerileri	Soru Say <sup>2</sup> s <sup>2</sup>
Gözlem yapma	2	De i kenleri kontrol etme	3
Uzay/zaman ili kisi	3	Verileri yorumlama	2
S <sup>2</sup> n <sup>2</sup> fland <sup>2</sup> rma	3	Hipotez olu turma	3
Say <sup>2</sup> lar <sup>2</sup> kullanma	3	Tan <sup>2</sup> mlama	1
Ölçüm yapma	3	Deney yapma	2
li kilendirme	3	Tahmin yürütme	3

Tablo 5 0<sup>2</sup>e görüldü ü gibi bilimsel süreç becerileri testi, temel süreç becerileri ve bütünle tirilmi süreç becerileri olmak üzere s<sup>2</sup>n<sup>2</sup>fland<sup>2</sup>r<sup>2</sup>m<sup>2</sup> t<sup>2</sup>r. Her beceriyi kapsayacak sorular sorulmu tur. Temel süreç becerilerinden 17 soru sorulurken, bütünle tirici süreç becerilerinden 14 soru sorulmu tur

Testin kapsam geçerli i için uzman görü leri al<sup>2</sup>n<sup>2</sup>m<sup>2</sup> ve KR-21 güvenirlilik katsay<sup>2</sup>s<sup>2</sup> .81 olarak tespit edilmi tir.

### **Çali mada Kullanılan Materyallerin Geli tirilmesi**

Bu çal<sup>2</sup> mada fen ve teknoloji ö retim program<sup>2</sup>nda bulunan Maddenin Tanecikli Yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup>q ünitesine yönelik rehber materyal geli tirilmi tir. Materyalin geli tirilmesinde a a 2<sup>2</sup>daki ad<sup>2</sup>mlar takip edilmi tir.

### **Konunun Belirlenmesi**

Literatür taramas<sup>2</sup> ve ö retmen mülakatlar<sup>2</sup> gerçekte tirilerek ö rencilerin anlamada zorluk çektikleri dü ünülen fen ve teknoloji ö retim program<sup>2</sup>nda kimya konular<sup>2</sup>n<sup>2</sup> içeren Maddenin Tanecikli Yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup>q ünitesi belirlenmi tir.

### **Konuya Yönelik İhtiyaçlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> Tespiti:**

Ö rencilerin Maddenin tanecikli yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup>n<sup>2</sup>2 anlama düzeylerinin tespiti ve ihtiyaç analizinde, ö rencilerin hangi kavramlarda zorland<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> ve yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> oldu unu belirlemek için ara t<sup>2</sup>rmac<sup>2</sup>lar tarafından Maddenin Tanecikli Yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup> Kavrama Testi+ geli tirilmi tir. Testte alt<sup>2</sup>nc<sup>2</sup>

s<sup>2</sup>n<sup>2</sup> Fen ve Teknoloji dersi düzeyinde 10 tane yaz<sup>2</sup> cevap ve çizim gerektiren soru yer alm<sup>2</sup> t<sup>2</sup> ve kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> belirlenmi tir. Belirlenen kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> Tablo 6 da gösterilmi tir.

**Tablo 6.** Çal<sup>2</sup> mada Tespit Edilen Kavram Yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> Tablosu

<b>Ara tırılan Kavramlar</b>	<b>Tespit edilen kavram yanilgıları</b>
<b>Maddenin tanecikli-bo luklu yapısının çizimle ifade edilmesi</b>	<p>-S<sup>2</sup>v<sup>2</sup> madde taneciklerinin birbirinden ba 2ms<sup>2</sup>z ve ili kisiz olarak çizilmesi</p> <p>-S<sup>2</sup>v<sup>2</sup> madde taneciklerini de gazlardaki gibi birbirinden ba 2ms<sup>2</sup>z olarak çizilmesi</p>
<b>Maddenin tanecikli- bo luklu yapısı</b>	<p>-Küçük parçalara ayr<sup>2</sup>lan maddeler madde de ildir.</p> <p>-Maddeler küçük parçalara ayr<sup>2</sup>ld<sup>2</sup> 2nda madde olma özelli ini korumaz.</p> <p>Kat<sup>2</sup> maddeyi olu turan en küçük tanecikler de kat<sup>2</sup>d<sup>2</sup>r. Ö renci ifadesi: Tahtan<sup>2</sup>n tanecikleri kat<sup>2</sup> oldu u için aras<sup>2</sup>na mürekkep giremez.</p>
<b>Atom- hücre kar ila tırması (büyüklük, canlılık ve normal mikroskopa görülebilme açisından)</b>	<p>-Maddeyi olu turan tanecikler canlıd<sup>2</sup>r.</p> <p>-Maddeyi olu turan tanecikler normal mikroskopa görülür.</p> <p>-Canlılar<sup>2</sup> olu turan tanecikler de canlıd<sup>2</sup>r.</p> <p>-Hücre cans<sup>2</sup>zd<sup>2</sup>r.</p> <p>- Hücreler normal mikroskopa görülmez.</p>
<b>Element, bile ik, karı im, saf madde kavramları</b>	<p>- lenmemi maddeler bile iktir.</p> <p>-Elementler saf de ildir.</p> <p>-Bile ikler saf de ildir.</p> <p>-Bile ikler birden fazla maddeden olu tu u için kar<sup>2</sup> 2md<sup>2</sup>r ve saf de ildir. Örnek ifade: karbondioksit kar<sup>2</sup> 2md<sup>2</sup>r çünkü içinde</p>

	<p>kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup> vard<sup>2</sup>r, saf de ildir.</p> <p>-Kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup>lar iki yada daha fazla atomdan olu ur.</p> <p>-Kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup>lar iki farkl<sup>2</sup> atomun birle mesinden olu ur.</p> <p>-Bile ik yerine kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup> kavram<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n kullan<sup>2</sup>lmas<sup>2</sup></p> <p>-Element yerine bile ik kavram<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n kullan<sup>2</sup>lmas<sup>2</sup></p> <p>-Bile ik yerine element kavram<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n kullan<sup>2</sup>lmas<sup>2</sup></p>
<b>Element, bile ik, kar<sup>2</sup> im kavramlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup>i çizimle gösterebilme</b>	<p>-Bile i i element gibi gösterme</p> <p>-Kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup> bile ik gibi gösterme</p> <p>-Kar<sup>2</sup> z<sup>m</sup> element gibi gösterme</p>
<b>Kat<sup>2</sup> maddede sesin iletimi</b>	<p>-Tren raylara de erek hareket enerjisini raylara veriyor ve ses ç<sup>2</sup>k<sup>2</sup>yor.</p> <p>-Tren h<sup>2</sup>z<sup>2</sup> bir ekilde gelir tekerleri rayda ses yapar.</p> <p>-Kat<sup>2</sup> maddeler sesleri birbirine ileterek yayarlar.</p>

(Me eci, Tekin ve Karamustafao lu, 2013)

Çal<sup>2</sup> mada alt<sup>2</sup>nc<sup>2</sup> s<sup>2</sup>n<sup>2</sup> ö rencilerinin maddenin yap<sup>2</sup>s<sup>2</sup> konusuyla ilgili kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> ara t<sup>2</sup>z<sup>2</sup>m<sup>2</sup> ve literatürde var olan çe itli kültürlerdeki ve ö renci seviyelerindeki kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup>na benzer yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> tespit edilmi tir. Bu durum kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> her kültürde ve ö renci seviyesinde kolayca olu abilece ini ve de i ime kar<sup>2</sup> son derece dirençli olan dü ünceler olduklar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> bir kez daha ortaya koymu tur.

### **Materyali Hazırlama Yakla imi**

Ö rencilerin ön bilgilerinin belirlenmesi, materyalde bulunan deney ve etkinliklerin ö renciler taraf<sup>2</sup>ndan yap<sup>2</sup>larak sonuçland<sup>2</sup>rmas<sup>2</sup> bak<sup>2</sup>m<sup>2</sup>ndan ö retim program<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n yakla z<sup>2</sup>m<sup>2</sup> olan Bütünle tirici Ö renme kuram<sup>2</sup> göz önünde bulundurulmu tur.

## **Ö renci Kazanımlarının Belirlenmesi**

İkõ retim fen ve teknoloji õ retim programı incelenerek, programda bulunan õ renci kazanımlarının analizi yapılmı tır. Ayrıca, fen ve teknoloji õ retmenleriyle ilgili ünitenin õ renci kazanımları yeniden tanımlanmı tır. Olu turulan bu kazanımlar, fen bilimleri e itimi alanında uzman õ retim üyelerinin incelemesiyle son hali verilmi tir.

## **İçeri in ve Ö renme Etkinliklerinin Düzenlenmesi**

Konuyla ilgili geni kapsamlı literatür ara tırmalarından sonra içeri i belirleme üzerinde fen ve teknoloji õ retmenleriyle çalı malar sürdürölmü tür. İçerik; ders kitabında olmayan, her türlü artlardaki okullarda, her õ retmenin kolaylıkla yapabilece i, piyasada rahatlıkla bulunabilecek basit araç-gereçlerle donanmı deneyler, etkinlikler, model kullanımları, analogilerin yer aldığı, yani õ rencinin aktif oldu u tekniklerin kullanıma yönelik etkinlikler geli tirilerek, olu turulması dü ünölmü tür.

İMaddenin Tanecikli Yapısal Qünitesine yönelik etkinlikler araç-gereç bakımından incelenmi , her tür artlara sahip okullarda uygulanabilecek, basit, ekonomik araç-gereçlerle yapılabilecek hale getirilmi tir.

İE Modeli dikkate alınarak materyalin giri (dikkat çekme, güdüleme, gözden geçirme, geçi ), ke fetme, açıklama ve de erlendirme bölümleri düzenlenmi tir. Bölümlerde, õ retmen ve õ rencilerin yapması gereken i lemler planlanmı tır. Bu a amada konuya yönelik kitaplar ve literatür incelenmi tir. Materyalin esas amacını olu turan bilimsel süreç becerilerini geli tirmeye dayalı deney ve etkinlik, model ve analogiler geli tirilmi tir. Deneylerde kullanılan araç-gereçlerin daha çok ucuz ve kolaylıkla temin edilebilecek malzemeler olmasına dikkat edilmi tir.

## **Ölçme ve De erlendirme**

Ö rencilerin konuyla ilgili ön ve õ retim sonrası bilgilerini belirlemek amacıyla daha çok yapısal ölçme araçları geli tirilmi tir.

## **Materyalin Geli tirilerek Uygulamasının Yapılması**

Materyalin uygulanacağı okulda deney ve kontrol grupları olu turularak, uygulamalar yapılmı tır. Deney gruplarında materyalin uygulanmasıyla, kontrol gruplarında õ retim programında istenildi i gibi uygulamaları yapmasıyla dersler yürütölmü , materyalin etkilili i tespit edilmeye çalı mı tır.



### Verilerin Analizi

Çalışmanın verileri, bilimsel süreç becerileri testi ve Maddenin Tanecikli Yapı ve Bağımlı Testleri ile elde edilmiştir. Ön-test ve son-testlerin uygulanması ile elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS programı yardımıyla analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön ve son-test testlerinin bulgularının analiz etmek amacıyla bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi analizleri yapılmıştır; veriler, tablolar ve grafikler ile sunulmuştur. Verilerin normal dağılıma uyduğunu ve varyansların homojen olduğunu varsayımını test ettik.

### 4.BULGULAR

Bu bölümde, kullanılan yarı deneysel yöntem sonunda her bir alt probleme yönelik yapılan istatistikî işlemlerle elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

#### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT ön-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?+ eklindedir. Bu amaçla Tablo 7'de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapı ve Bağımlı Testinin her bir maddesine verdikleri doğru cevap yüzdeleri görülmektedir.

**Tablo 7.** MTYBT Ön-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Verme Oranları

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	12	48	13	52	<b>14</b>	<b>60.9</b>	9	39.1
2	8	32	17	68	5	21.7	18	78.3
3	11	44	14	56	8	34.8	15	65.2
4	7	28	18	72	12	52.2	11	47.8
5	10	40	15	60	12	52.2	11	47.8
<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>10</b>	<b>43.5</b>	<b>13</b>	<b>56.5</b>
7	7	28	18	72	8	34.8	15	65.2
8	8	32	17	68	8	34.8	15	65.2
9	6	24	19	76	7	30.4	16	69.6
10	7	28	18	72	9	39.1	14	60.9
<b>11</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>26.1</b>	<b>17</b>	<b>73.9</b>
12	6	24	19	76	3	13	20	87
13	7	28	18	72	5	21.7	18	78.3
14	6	24	19	76	9	39.1	14	60.9
15	5	20	20	80	8	34.8	15	65.2
16	11	44	14	56	10	43.5	13	56.5
17	13	52	12	48	8	34.8	15	65.2
18	7	28	18	72	7	30.4	16	69.6

19	6	24	19	76	4	17.4	19	82.6
20	6	24	19	76	3	13	20	87
21	4	16	21	84	7	30.4	16	69.6
22	4	16	21	84	6	26.1	17	73.9
23	10	40	15	60	5	21.7	18	78.3
24	5	20	20	80	9	39.1	14	60.9
<b>25</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>7</b>	<b>30.4</b>	<b>16</b>	<b>69.6</b>
<b>26</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>4.3</b>	<b>22</b>	<b>95.7</b>
27	6	24	19	76	10	43.5	13	56.5
28	11	44	14	56	6	26.1	17	73.9
29	10	40	15	60	<b>14</b>	<b>60.9</b>	9	39.1
<b>30</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>10</b>	<b>43.5</b>	<b>13</b>	<b>56.5</b>

Tablo 7 incelendi inde, deney grubunda en dü ük do ru cevap yüzdesi hal de i imiyle ilgili olan 25. Madde oldu u görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan ö rencilerin ise kat<sup>2</sup>, s<sup>2</sup>v<sup>2</sup> ve gazlar<sup>2</sup>n genel özellikleriyle ilgili olan 26. maddeyi cevaplanmada zorland<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> belirlenmi tir. En az cevaplanan bu maddelerin yüzdelik olarak gruplar arasındaki durumuna bakıld<sup>2</sup> ında, deney grubu ö rencilerinin 25. maddeye % 4,3 do ru cevap verirken, kontrol grubu ö rencilerinin 26. maddeye % 4,3 do ru cevap verdi i tespit edilmi tir.

Gruplara göre en çok cevaplanan maddelere bakıld<sup>2</sup> ında maddenin genle me özelli i ile ilgili olan 1. ve maddenin halleriyle ilgili olan 29. madde kontrol grubu tarafından % 60,9, deney grubu ö rencileri ise saf maddelerinin modelle gösterimi olan 11. maddeye % 56,3 do ru cevap verdi i tespit edilmi tir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun ba arılar<sup>2</sup> açsından anlamlı bir farklılık olup olmadı ını belirlemek amacıyla t testi yapılmı , verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 8de sunulmu tur.

**Tablo 8.** Deney ve kontrol grubu ö rencilerin MTYBT ön-test skorlar<sup>2</sup> analiz bulgular<sup>2</sup>

	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
<b>Deney</b>	25	28,51	8,51	46	2,06	0,045
<b>Kontrol</b>	23	33,14	6,85			

\*p<.05 oldu unda fark anlamlıdır.

MTYBT deney ve kontrol grubu ön-test puanlar<sup>2</sup> t-testi ile kar ıla tırıld<sup>2</sup> ında t=2,06 p<0,05 oldu u tespit edilmi tir. Tablo 6da görüldü ü gibi p de eri 0,045 bulundu undan gruplar arasındaki ili kinin istatistiksel olarak anlamlı oldu u söylenebilir. Yapılan t-testi sonuçlar<sup>2</sup> ve gruplara ait ortamlalar birlikte de erlendirildi inde, kontrol grubu ö rencilerinin MTYBTde deney grubu ö rencilerinden daha ba arılı oldu u denilebilir.

### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulandıktan sonra, deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıydı? şeklinde olup, ilgili testin ön-test olarak uygulanmasından elde edilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdeleri Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9.** BSBT Ön-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Verme Yüzdeleri

Beceriler		Madde Numarası	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
			Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
			(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Temel Süreç Becerileri	Gözlem Yapma	1	0	0	25	100	1	4,3	22	95,7
		2	25	100	0	0	21	91,3	2	8,7
	Uzay Zamanlı Kisi	3	9	36	16	64	6	26,1	17	73,9
		4	20	80	5	20	11	47,8	12	52,2
		5	13	52	12	48	17	73,9	6	26,1
	Sınıflandırma	6	16	64	9	36	11	47,8	12	52,2
		7	16	64	9	36	16	69,6	7	30,4
		8	23	92	2	8	21	91,3	2	8,7
	Sayıları Kullanılma	9	24	96	1	4	20	87	3	13
		10	25	100	0	0	22	95,7	1	4,3
		11	24	96	1	4	18	78,3	5	21,7
	Ölçüm Yapma	12	18	72	7	28	13	56,5	10	43,5
		13	11	44	14	56	6	26,1	17	73,9
		14	15	60	10	40	13	56,5	10	43,5
	İlişkilendirme	15	24	96	1	4	20	87	3	13
		16	1	4	24	96	4	17,4	19	82,6
		17	9	36	16	64	9	82,6	14	17,4

	<b>Tahmin Yürütme</b>	18	9	36	16	64	2	8,7	21	91,3
		19	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>91,3</b>	<b>2</b>	<b>8,7</b>
		<b>20</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>91,3</b>	<b>2</b>	<b>8,7</b>
<b>Bütünle tirilmi Süreç Becerileri</b>	<b>De i kenleri Kontrol Etme</b>	21	21	84	4	16	17	73,9	6	26,1
		22	13	52	12	48	10	43,5	13	56,5
		23	5	20	20	80	8	34,8	15	65,2
	<b>Verileri Yorumlama</b>	24	6	24	19	76	15	65,2	8	34,8
		<b>25</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>82,6</b>	<b>4</b>	<b>17,4</b>
	<b>Hipotez Olu turma</b>	26	23	92	2	8	17	73,9	6	26,1
		27	23	92	2	8	13	56,5	10	43,5
		28	5	20	20	80	12	52,2	11	47,8
	<b>Yaparak Yanıtlama</b>	29	2	8	23	92	2	8,7	21	91,3
	<b>Deney Yapma</b>	30	1	4	24	96	7	30,4	16	69,6
	31	22	88	3	12	9	82,6	14	17,4	

Tablo 9 incelendi inde deney grubunda bulunan ö renciler 1. madde olan gözlem yapabilme becerisine en dü ük do ru cevab<sup>2</sup> vermi tir. Kontrol grubunda ise en dü ük do ru olarak cevaplanan madde ise deney grubunda oldu u gibi 1. madde olarak saptanm<sup>2</sup> tır. En az cevaplanan maddelerin yüzdelik olarak gruplar arasındaki duruma bakıld<sup>2</sup> ında deney grubu ö rencileri 1. maddeye do ru cevap veremezken, kontrol grubu ö rencilerinden 1. maddeyi 1 ö renci do ru olarak cevaplam<sup>2</sup> tır.

Gruplara göre en çok cevaplanan maddelere bakıld<sup>2</sup>rsa 2. , 10. ,19. , 20. ve 25. maddelere deney grubu ö rencilerinin tamamının do ru cevaplama<sup>2</sup>yla en çok cevaplanan maddeler olmu tur. Bu maddelerin analizleri yapıld<sup>2</sup> ında gözlem, sayılar<sup>2</sup> kullanılması, tahminde bulunma, verileri yorumlama becerilerini kapsad<sup>2</sup> 2 tespit edilmi tir. Kontrol grubu ö rencileri ise 10.maddeye 22 ö renci cevab<sup>2</sup> ile en çok do ru cevaplanan madde durumuna gelmi tir. Yüzdelik oranlarına bakıld<sup>2</sup> ında ise ö rencilerin %95,7sinin 10.maddeye do ru cevap verdi i sonucuna ula şılm<sup>2</sup> tır. Ö rencilerin verdi i cevaplar do rultusunda kontrol grubu ö rencilerinin do ru ortalamas<sup>2</sup> % 62,1, deney grubu ö rencilerin do ru ortalamas<sup>2</sup> ise % 61,6 oldu u görülmektedir. Kontrol grubu ö rencileri deney grubuna göre daha yüksek do ru ortalamasına sahiptir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun BSBT ba arlar açsından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla t testi yapılmış, verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön-test skorları analiz bulguları

	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
<b>Deney</b>	25	59,89	10,43	46	1,17	0,248
<b>Kontrol</b>	23	56,00	12,57			

\*p<.05 olduğu anda fark anlamlıdır.

BSBT deney ve kontrol grubu ön-test puanları t-testi karşılaştırıldığında  $t = -1,17$   $p > 0,05$  olduğu tespit edilmiştir. Tablo 8'de görüldüğü gibi p değeri 0,248 bulunduğundan gruplar arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir söylenebilir. Yapılan t-testi bulguları ve gruplara ait ortamlar birlikte değerlendirildiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin BSBT'de deney grubu öğrencileri ile özdeş bir başarıya sahip olduğu denilebilir.

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Maddenin Tanecikli Yapı Ba ar Testi uygulandığında, deney ve kontrol gruplarının son-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde olup, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son-test sonucundan elde edilen verileri Tablo 11'de sunulmuştur.

**Tablo 11.** MTYBT Son-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Verme Oranları

Madde Sayısı	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Do ru		Yanlı		Do ru		Yanlı	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
1	22	88	3	12	12	52,2	11	47,8
2	22	88	3	12	19	82,6	4	17,4
3	12	48	13	52	11	47,8	12	52,2
4	11	44	14	56	13	56,5	10	43,5
<b>5</b>	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>95,7</b>	<b>1</b>	<b>4,3</b>
6	17	68	8	32	12	52,2	11	47,8
<b>7</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>78,3</b>	<b>5</b>	<b>21,7</b>
8	19	76	6	24	15	65,2	8	34,8
9	19	76	6	24	18	78,3	5	21,7
10	18	72	7	28	19	82,6	4	17,4
11	21	84	4	16	16	69,6	7	30,4
12	15	60	10	40	11	47,8	12	52,2
13	20	80	5	20	14	60,9	9	39,1

14	19	76	6	24	14	60,9	9	39,1
<b>15</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>5</b>	<b>21,7</b>	<b>18</b>	<b>78,3</b>
16	14	56	11	44	12	52,2	11	47,8
17	21	84	4	16	18	78,3	5	21,7
18	20	80	5	20	18	78,3	5	21,7
<b>19</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>17,4</b>	<b>19</b>	<b>82,6</b>
20	17	68	8	32	12	52,2	11	47,8
21	22	88	3	12	16	69,6	7	30,4
22	20	80	5	20	17	73,9	6	26,1
23	23	92	2	8	18	78,3	5	21,7
24	22	88	3	12	16	69,6	7	30,4
25	21	84	4	16	17	73,9	6	26,1
26	22	88	3	12	16	69,6	7	30,4
27	22	88	3	12	15	65,2	8	34,8
28	20	80	5	20	16	69,6	7	30,4
<b>29</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>73,9</b>	<b>6</b>	<b>26,1</b>
30	18	72	7	28	14	60,9	9	39,1

Tablo 11 incelendi inde kontrol grubunda bulunan ö renciler 19. maddeye en dü ük cevab<sup>2</sup> vermi tir. Kontrol grubunda bulunan ö renciler, 19. maddeye 4 ki i do ru cevap verdi i görülmü tür Deney grubunda ise en dü ük do ru olarak cevaplanan madde ise 15. madde olarak saptanm<sup>2</sup> tır. 15. ve 19. maddeler atom ve özellikleri konusunu içerd i belirlenmi tir. En az cevaplanan maddelerin yüzdelik olarak gruplar arasındaki duruma bakıld<sup>2</sup> ında kontrol grubu ö rencileri 19. maddeye % 17,4 do ru cevap verirken deney grubu ö rencileri 15. maddeye %20 do ru cevap verdi i gözlenmi tir.

Gruplara göre en çok cevaplanan maddelere bakıld<sup>2</sup>rsa 5. madde kontrol grubu tarafından 22 ö renci ile en çok cevaplanan madde olmu tur ve bu madde tanecikli yap<sup>2</sup> konusu ile ilgili oldu u belirlenmi tir. Do ru cevaplanan soruların yüzdelik oranlarına bakıld<sup>2</sup> ında ö rencilerin 5. maddeye % 95,7 oranla do ru cevap verdikleri görülmektedir. Deney grubu ö rencileri ise 7. ve 29. maddeye 24 ö renci cevab<sup>2</sup> ile en çok do ru cevaplanan madde durumuna gelmi tir. 7. madde kar<sup>2</sup> ım ve özellikleri, 29. madde ise kat<sup>2</sup>, s<sup>2</sup>v<sup>2</sup>, gaz özellikleri ile ilgili oldu u tespit edilmi tir. Ö rencilerin % 96<sup>2</sup>ın 7. ve 29. maddeye do ru cevap verdi i belirlenmi tir. Ö rencilerin verdi i cevaplar do rultusunda kontrol grubu ö rencilerin do ru ortalamas<sup>2</sup> % 64,5, deney grubu ö rencilerin do ru ortalamas<sup>2</sup> ise %74,9 oldu u görülmektedir. Kontrol grubu ö rencileri deney grubuna göre daha dü ük do ru ortalamasına sahiptir.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunun ba arılar<sup>2</sup> aç<sup>2</sup>sından anlaml<sup>2</sup> bir farklılık olup olmad<sup>2</sup> ını belirlemek amacıyla t testi yapılm<sup>2</sup> , verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 12de sunulmu tur.

**Tablo 12.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTYBT son-test skorları analiz bulguları

	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
<b>Deney</b>	25	74,58	17,79	46	2,11	0,04
<b>Kontrol</b>	23	63,70	17,89			

\*p<.05 olduğu anda fark anlamlıdır.

MTYBT deney ve kontrol grubu son-test puanları t-testi ile karşılaştırıldığında  $t=2,11$   $p>0,05$  olduğu tespit edilmiştir. Tablo 10'da görüldüğü gibi  $p=0,04$  bulunduğundan gruplar arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Yapılan t-testi sonuçları ve gruplara ait ortamlar birlikte değerlendirildiğinde, deney grubu öğrencilerinin MTYBT'de kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları denilebilir.

#### Dördüncü Alt Problemlerin Bulguları

Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulandığında, deney ve kontrol gruplarının son-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde olup, ilgili testin son-test olarak uygulanmasından elde edilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdeleri Tablo 13'de sunulmuştur.

**Tablo 13.** BSBT Son-testine Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Doğru Cevap Verme Oranları

Beceriler		Madde Numarası	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
			Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
			(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Temel Süreç Becerileri	Gözlem Yapma	1	8	32	17	68	1	4,3	22	95,7
		2	22	88	3	12	18	78,3	5	21,7
	Uzay Zamanlı kisi	3	13	52	12	48	12	52,2	11	47,8
		4	14	56	11	44	15	65,2	8	34,8
		5	16	64	9	36	14	60,9	9	39,1
	Sınıflandırma	6	17	68	8	32	15	65,2	8	34,8
		7	17	68	8	32	16	69,6	7	30,4
		8	22	88	3	12	20	87	3	13
	Sayıları Kullanılma	9	21	84	4	16	19	82,6	4	17,4

		<b>10</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>3</b>	<b>13</b>
		11	17	68	8	32	16	69,6	7	30,4
	<b>Ölçüm Yapma</b>	12	20	80	5	20	16	69,6	7	30,4
		13	9	36	16	64	7	30,4	16	69,6
		14	16	64	9	36	14	60,9	9	39,1
	<b>li kilendirme</b>	15	24	96	1	4	16	69,6	7	30,4
		16	22	88	3	12	4	17,4	19	82,6
		17	13	52	12	48	12	52,2	11	47,8
	<b>Tahmin Yürütme</b>	18	18	72	7	28	8	34,8	15	65,2
		19	23	92	2	8	18	78,3	5	21,7
	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>88</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	
<b>Bütünle tirilmi Süreç Becerileri</b>	<b>De i kenleri Kontrol Etme</b>	21	17	68	8	32	17	73,9	6	26,1
		22	14	56	11	44	16	69,6	7	30,4
		23	17	56	8	32	14	60,9	9	39,1
	<b>Verileri Yorumlama</b>	24	12	48	13	52	12	52,2	11	47,8
		25	21	84	4	16	17	73,9	6	26,1
	<b>Hipotez Olu turma</b>	26	21	84	4	16	17	73,9	6	26,1
		27	20	80	5	20	11	47,8	12	52,2
		28	14	56	11	44	5	21,7	18	78,3
	<b>Yaparak Yanıtlama</b>	29	20	80	5	20	4	17,4	19	82,6
	<b>Deney Yapma</b>	30	19	76	6	24	8	34,8	15	65,2
	31	16	64	9	36	5	21,7	18	78,3	

Tablo 13 incelendi inde deney grubunda bulunan ö renciler gözlem becerisini ölçen 1. maddeye en dü ük cevap<sup>2</sup> verdi tir. 1. maddeye deney grubu ö rencileri 8 do ru cevap verdi i görülmü tür. Kontrol grubunda ise en dü ük do ru olarak cevaplanan madde ise deney grubunda oldu u gibi 1. madde olarak saptanm<sup>2</sup> tır. En az cevaplanan maddelerin yüzdelik olarak gruplar arasındaki durumuna bakıldığında deney grubu ö rencileri 1. maddeye % 32 do ru cevap verirken kontrol grubu ö rencileri 1. maddeye % 4,3 do ru cevap verdi i gözlenmi tir.



Gruplara göre en çok do ru cevaplanan maddelere bakıldığında 10. maddeye deney grubu öğrencilerinin tamamının do ru cevaplamasıyla en çok cevaplanan madde olmu tur. Bu do ru cevaplanan soruların yüzdelik oranlarına bakıldığında öğrencilerin maddelere % 100 oranla do ru cevap verdikleri görülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri ise 8., 10. ve 20. maddelere 20 öğrenci do ru cevapla ile en çok do ru cevaplanan madde durumuna gelmiştir. Yüzdelik oranlarına bakıldığında ise öğrencilerin % 87'sinin bu maddelere do ru cevap verdi i sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin ço unlu unun do ru cevapladığı maddelerin analizleri yapıldığında sınıflandırma, sayılarını kullanılması, tahminde bulunma becerilerini kapsadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin verdi i cevaplar do rultusunda kontrol grubu öğrencilerin do ru ortalaması % 57,1, deney grubu öğrencilerin do ru ortalaması ise % 70,5 oldu u görülmektedir. Deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha yüksek do ru ortalamasına sahiptir.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri başarıları açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlemek amacıyla t testi yapılmış, verilerin analizinden elde edilen bulgular Tablo 14'de sunulmu tur.

**Tablo 14.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerin BSBT son-test skorları analiz bulguları

	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
<b>Deney</b>	25	65,81	10,43	46	2,87	0,006
<b>Kontrol</b>	23	55,86	13,50			

\*p<.05 oldu unda fark anlamlıdır.

BSBT deney ve kontrol grubu son-test puanları t-testi karşılaştırıldığında  $t = 2,87$   $p < 0,05$  oldu u tespit edilmiştir. Tablo 12'de görüldü ü gibi  $p < 0,006$  bulundu undan gruplar arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı oldu u söylenebilir. Yapılan t-testi sonuçları ve gruplara ait ortamlar birlikte değerlendirildi inde, deney grubu öğrencilerinin BSBT'de kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldu u denilebilir.

## 5. TARTI MA

Deney ve kontrol grubu ön-test bulguları incelendi inde, deney grubu öğrencilerinin MTYBT'deki yanıtlarının fazla oldu u konular sırasıyla; Hal De i mi, Maddenin Özellikleri ve Karşımlar olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise MTYBT'deki yanıtlarının fazla oldu u konular ise Maddenin Özellikleri, Kimyasal ve Fiziksel De i me, Atom Teorisyenleri ve Teorileri olarak belirlenmiştir. Öğretim süreci sonrasında uygulanan son-testlere verilen cevaplar incelendi inde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aynı maddelerde yanıt sayılarının çok oldu u tespit edilmiştir. Ön-testte yanıt cevaplanan maddeler, son-testte do ru cevaplanmı ve yanıt sayılarının azaldığı görülmü tür. Yanıt cevaplanan maddelerin Atom ve Atom Çe itleri ile

ilgili oldu u belirlenmi tir. Igili literatür incelendi inde bu bulgular ile paralellik gösteren veriler elde eden çal²malar kar ²m²za ç²kmaktadı (Bal²m ve Ormanc², 2012; Ayvac² ve Çoruhlu, 2009; Ayas ve Özmen,1995).

MTYBT ön-testine kontrol ve deney grubu ö rencilerinin do ru cevap verme oranlar² incelendi inde ö rencilerin hal de i imi konusunda do ru cevap vermede zorland²klar² görölmektedir. Bu durum ö rencilerin hal de i imi konusunda ön bilgilerinin yeterli olmad² ²n² göstermektedir. Hal de i imi konusu 4. ve 5. s²n²f müfredat²nda yer almas²na ra men MTYBT ön-testinde do ru cevap oran²n² dü ük olmas², hal de i imi konusunun karma ²k ve soyut bir yap²da oldu unu göstermektedir. Yap²lan çal²malarda bu durumu ortaya koymaktadı. Aydo an, Güne ve Gülçiçek (2003) de yapt²klar² çal²mada ö rencilerin hal de i imi konusunda eksik ve yanl² ö renmelerin oldu unu ortaya koymu tur. Yapt²klar² çal²mada ö rencilerin hal de i imi konusu için ö rencilerin % 35¼ maddenin havadaki ²s²y² ald² ² ve buna kar ²nda s²cakl² ²n² kaybetti ini, % 32¼ si erime-donma ve kaynama-yo unla ma ²s²lar²n²n ayn² anlama geldi ini, % 51¼ nin de erime, donma, kaynama, yo unla ma ²s²lar²n²n bütün maddeler için ay²rt edici bir özellik oldu unu belirtmi lerdir. Verilen cevaplar da göstermektedir ki hal de i imi konusu ö renciler için ö renilmesi zor bir konu olarak kar ²lar²na ç²kmaktadı. Literatür de benzeri sonuçlar² bildiren çal²malara rastlanmaktadır. Ö rencilerin kavramlar² aç²klarken verdikleri örneklerde kavram yan²g²lar²na sahip olduklar² görölmektedir. Ayn² zamanda kavramlar² günlük ya amla ili kilendirme durumlar² incelendi inde kavramlar² yanl² yap²land²rd²klar² ve farkl² anlamlar yükleyerek günlük ya am problemlerine çözüm bulmaya çal² t²klar² görölmektedir (Koray, Akyaz ve Köksal, 2007; Co tu, Ünal ve Ayas, 2007; Schmidt, Kaufmann ve Treagust, 2009).

MTYBT son-testine kontrol ve deney grubu ö rencilerinin do ru cevap verme oranlar² incelendi inde; kontrol grubu ve deney grubu ö rencilerinin atomun yap²s² konusunda yanl² cevap verme oranlar²n²n yüksek oldu u görölmektedir. Bu da bu konular²n² yeterli düzeyde anla ²mad² ²n² göstermektedir. Literatür incelendi inde, benzer olarak Kokkotas, Vlachos ve Koulaidis (1998) yapt²klar² çal²mada ö rencilerin maddenin tanecikli yap²s² hakkında bilimsel bilgi eksikliklerine sahip oldu unu belirtmi lerdir. Mitchell ve Kellington (1982) ise çal²malar²nda ö rencilerin maddenin tanecikli yap²s²nda parçalar² hat²rlamakta zorland²klar²n² ifade etmi lerdir. Bununla birlikte Özmen (2011) yapt² ² çal²mada; tüm s²n²f düzeyindeki ö rencilerin maddenin mikroskobik özellikleri hakkında anlamalar²n²n dü ük düzeyde oldu unu tespit etmi ve taneciklerin s²ras², tanecikler aras²ndaki bo luk, farkl² hallerdeki tanecik say²s², tanecik büyüklükleri ve tanecik hareketleri gibi taneciklerin mikroskobik özellikleri hakkında az bilgiye veya kavram yan²g²lar²na sahip olduklar² sonucuna ula m² t²r. Özmen ve Kenan (2007) ise çal²malar²nda ö rencilerin maddenin mikroskobik özelliklerinde bilgi düzeylerinin dü ük oldu u belirlemi lerdir. Anla ²laca ² üzere literatürde yap²lan çal²malara paralel olarak, maddenin tanecikli yap²s² ünitesinde

ö rencilerin anlamalar<sup>2</sup>ın dü ük veya orta düzeyde oldu u ifade edilebilir. Bu durumun konunun soyut kavramlar içermesi ve bu kavramlar<sup>2</sup>ın mikro düzeyde i lenmesinden kaynakland<sup>2</sup> dü ünülmektedir.

Ara t<sup>2</sup>rmada; deney ve kontrol grubu ö rencilerinin maddenin tanecikli yap<sup>2</sup>s ünitesine ili kin anlama düzeyleri aras<sup>2</sup>nda anlaml<sup>2</sup> düzeyde bir farklık bulunmakta ve deney grubu ö rencilerinin puanlar<sup>2</sup>ın kontrol grubuna göre daha yüksek oldu u anla ılmaktadır. Ayr<sup>2</sup>ca kontrol ve deney grubu ö rencilerinin %atomun yap<sup>2</sup>s ve hücre ile ili kisi+ ile %kat<sup>2</sup>-s<sup>2</sup>v<sup>2</sup>-gazlar<sup>2</sup>ın özellikleri ve tanecik yap<sup>2</sup>lar<sup>2</sup> konular<sup>2</sup>na yönelik sorularda anlaml<sup>2</sup> bir farklık bulunmazken, %atom-bile ik-kar<sup>2</sup> ım<sup>2</sup>ın yap<sup>2</sup>s ile %fiziksel ve kimyasal de i im+konular<sup>2</sup>na yönelik sorularda deney grubu lehine anlaml<sup>2</sup> bir farklık bulunmaktadır. Literatür incelendi inde ise; Ahtee ve Varjola (1998) çal<sup>2</sup> malar<sup>2</sup>nda kimyasal de i im konusunda deney ve kontrol grubu ö rencilerinin cevaplar<sup>2</sup> aras<sup>2</sup>nda hiçbir fark olmad<sup>2</sup> ın ifade etmi lerdir. Ayas ve Özmen (2002) yapt<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> çal<sup>2</sup> mada ö rencilerin maddenin tanecikli yap<sup>2</sup>s kavram<sup>2</sup> ile ilgili yüksek oranlarda ya yanl<sup>2</sup> anlamaya sahip olduklar<sup>2</sup>ın ya da kavram<sup>2</sup> hiç anlamad<sup>2</sup>klar<sup>2</sup>ın göstermektedir. Çal<sup>2</sup>k ve Ayas (2005) ise yapt<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> çal<sup>2</sup> mada, ö rencilerin benzer alternatif kavramlara sahip oldu unu bulmu lardır. Ara t<sup>2</sup>rmada deney grubu lehine farklık ın bulunmas<sup>2</sup>, hazırlanan materyalin konular<sup>2</sup> somutla t<sup>2</sup>rt<sup>2</sup>mas<sup>2</sup> ve ö rencilerin birebir etkinliklerin içinde yer alarak gerçekle tirmesi olarak ortaya konabilir.

Bilimsel süreç becerilerine yönelik hazırlanan etkinliklerle ö renim gören deney grubu ö rencilerinin, bilimsel süreç becerileri testinden ald<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> puanlar<sup>2</sup>ın ortalamas<sup>2</sup>, kontrol grubu örencilerinin puanlar<sup>2</sup>ın ortalamas<sup>2</sup>ndan daha yüksek ç<sup>2</sup>km<sup>2</sup> tır. istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde anlaml<sup>2</sup> bulunan bu fark, deney grubu ö rencilerinin kontrol grubu ö rencilerine göre bilimsel süreç becerileri ve akademik ba ar<sup>2</sup> düzeylerinin daha fazla artt<sup>2</sup> ın göstermektedir. Bununla birlikte, her iki grubun ön-test. son-test puanlar<sup>2</sup> kendi içinde kar ıla tırıld<sup>2</sup> ında; her iki grubun da bilimsel süreç becerilerinin artt<sup>2</sup> ı, dolay<sup>2</sup>sıyla da her iki ö retimin (Bilimsel süreç becerilerine yönelik hazırlanan etkinliklerle ve programdaki ö retimin) de ö rencilerin bilimsel süreç becerilerinin geli imine anlaml<sup>2</sup> bir katkı sa lad<sup>2</sup> ı görülmektedir (Basa a ve di ., 1994; Westbrook ve Rogers, 1994; Keller, 2001; Kanl<sup>2</sup> ve Ya basan, 2008; Aydo du ve Ergin, 2009).

Çal<sup>2</sup> mada deney grubu ö rencilerinin, kontrol grubu ö rencilerine göre de i kenleri tanıma ve tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, i lemsel aç<sup>2</sup>klamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi verileri yorumlayabilme gibi bütünle tirilmi bilimsel süreç becerilerine daha hakim oldu u söylenebilir. Bu durum deney grubu ö rencilerinin bilimsel süreç becerilerini kendilerinin yap<sup>2</sup>ılan etkinliklerle kazand<sup>2</sup>klar<sup>2</sup>ın gösterebilir. Etkinlikleri yaparken bu süreci bizzat ya ad<sup>2</sup>klar<sup>2</sup> için bu beceriler ile bilimsel bilgiye kendileri ula m<sup>2</sup> olduklar<sup>2</sup>ndan sözü edilen becerilerin geli mi olmas<sup>2</sup> gerçekten materyalin etkilili inin bir göstergesi olabilir. Ayn<sup>2</sup> ekilde literatürde de yap<sup>2</sup>ılan çal<sup>2</sup> malarda (Arslan, 1995; Carey ve ark.,

1989; Brickhouse et al. 2000; Shiibeci and Murcia, 2000; Roberts, 2001; Rivas, 2003; Can, 2007; Ba c<sup>2</sup>-K<sup>2</sup>ç ve ark. 2007) bu görü ü destekleyici niteliktedir.

Ö retimde birincil derecedeki kaynaklar, gerçek materyaller ve deneyimler kullanılması deney grubu öğrencilerinin başarılarının artmasında büyük rol oynamıştır. Kavramların görselleştirilerek somutlaştırılması öğrencinin daha kalıcı ve anlaşılabilir şekilde anlamasına yardımcı olacaktır bilinmektedir (Kara, Kahraman ve Ba türk, 2008; Köseo lu ve Kavak, 2001; Harman, 2012). Bu görüş doğrultusunda etkinlikler ve konu kapsamında yer alan kavramlar somutlaştırılmaları ve öğrencinin günlük yaşamında karşılaştığı problemler etrafında, yaşantılara yer verilerek daha etkili bir öğrenim gerçekleştirilmek istenmiştir. Somut materyallere ve deneyimlere yer verilen etkinliklerle yürütülen derslerde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha iyi geliştirebilecekleri çalışmalarla ortaya konmuştur (Nicosia ve arkadaşları, 1984; Glasson, 1989; Germann ve arkadaşları, 1996).

Öğrencilerle etkileşim içinde olabilecekleri etkinlikler ile öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesi amaçlanmıştır. Etkileşimli öğrenimin, öğrencinin anlamasını kolaylaştırarak yadsınmaz bir geçektir. Bu etkinliklerle öğrenciler kendilerinden farklı olan öğrencileri kabullenme, birbirlerine saygı duyma, özgüven kazanma ve sorumluluk duygularının gelişmesi gibi birçok beceriyi geliştirebileceği bilinmektedir ( Akçay, Tüysüz ve Feyzio lu, 2003; Karamustafao lu, 2006).

Deneyler ile yürütülen bir fen ve teknoloji dersi daha anlaşılır ve daha kalıcı oldu u bilinmektedir ( Kaptan, 1999; Köseo lu ve Kavak, 2001; Aktepe, 2009). Deney yapma birçok beceriyi içermektedir. Tahmin, gözlem yapma, hipotez kurma ve değişkenleri tanımlama-kontrol etme gibi birçok beceriyi geliştirebileceği bilinmektedir. Deney etkinliklerine yeterince yer verilmeyen bir fen öğreniminde öğrencilerin deney düzenleme ve uygulayabilmesinin istenilen düzeyde olmayacağı, bilimsel süreç becerileri kapsamında verileri toplama, tahmin, sonuç çıkarma gibi becerilerin yeterli düzeyde desteklenemeyeceği ifade edilmektedir (Park, 2005). Bu durum karşılaştığında kendini geliştiremeyen, araştırmalara kapalı, eleştirel düşünme becerilerinden yoksun öğrencilerin ortaya çıkacağı unutulmamalıdır (Güneş, Çelikler ve Gökalp, 2009).

Bilimsel süreç becerilerine 2004 programıyla daha fazla öneme sahip olmuştur (Karamustafao lu ve Sontay, 2012; Sarıer, 2010). Ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrencilerin deney yapmasına, öğrencinin kendisinin bir sonuca varması gerektiği görüşünde bulunmasına rağmen, bu kitapların öğrenciye bu özgürlüğü vermediği, araştırma becerisine katkı vermediği ortaya konmuştur (Kaptan, 1999; Soyibo, 1998). 2004 programı sonrasında MEB altıncı sınıf Fen ve Teknoloji ders kitapları içeriği irdelendiğinde, hem temel süreç becerileri hem de bütüncül süreç becerileri etkinliklerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Ancak etkinlikler becerilere yönelik değil olarak

da 2m göstermemektedir. Bu durum program2n hedefledi i düzeye ula amad2 2 yap2lan bir 2al2 ma sonucunda ortaya konmaktadır (Dökme, 2005).

Ö rencilerin s2n2 içi ve s2n2 d2 2nda yapm2 olduklar2 2al2 malarla konu içindeki kavram ve olgular2 daha derinlemesine anlam2klar2 dü ünülmektedir. Bilimsel ara t2rma ve aktiviteler yapmak ö rencilerin bilgi seviyelerini art2rd2 2 görülmü tür. Programdaki ö retim yönteminin kullan2ld2 2 kontrol grubundaki ö rencilerin de akademik ba ar2 düzeylerinde art2 görülmü tür. Bu ekilde bir art2 2n olmas2 do ald2r. Ö renciler derste kullan2lan anlat2m, soru-cevap, tart2 ma gibi yöntem ve tekniklerle konudaki kavram ve olgular hakkında bilgi edinmi ler ve ön bilgileri üzerine yeni bilgiler yap2land2rm2 lard2r. 4E modeli, yap2land2rmac2 teoriyi s2n2 içerisinde kolayl2kla uygulayabilmelerinde oldukça etkili bir yoldur (Bybee, 1997; Marek ve Cavallo, 1997). Bu yöntem ö renciler taraf2ndan ilginç ve e lenceli bulunmaktadır. 4E modeli ö rencilerin motivasyonunu ve yüksek düzeydeki dü ünme becerilerini art2rarak, onlar2 bir kavram ya da bir konu üzerinde dü ünmeye te vik eder ve deneyerek ö renmelerine olanak sa lar. Ancak kontrol grubundaki ö rencilerin akademik ba ar2 düzeylerinde deney grubundaki ö renciler kadar art2 gerçekte memi tir. Bu sonuç literatürde bulunan pek çok 2al2 may2 (Do ruöz, 1998; Stohr-Hunt, 1996; Glasson, 1989; Germann, 1994; Orcutt 1997) destekler biçimde ara t2rmaya dayal2 ö renme yakla 2m2n2n etkilili ini ortaya koymaktadır.

Bilimsel süreç becerileri destekli etkinliklerin ve programdaki ö retim yöntemi ile ö renim gören ö rencilerin %Maddenin Tanecikli Yap2s2+ konusundaki akademik ba ar2lar2 ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmi tir. Bilimsel süreç becerileri destekli etkinliklerin uyguland2 2 deney grubundaki ö rencilerinin konu i lenirken yapm2 olduklar2 ara t2rma-incelemeler, deney aktiviteleri, gözlem, tahmin, hipotez kurma 2al2 malar2 gibi pek çok bilimsel süreç becerileri aktivitesi akademik ba ar2 düzeylerini geli tirmelerine katk2 bulunmu tur.

## 6.SONUÇLAR ve ÖNER LER

### Sonuçlar

A a 2da ara t2rmaya kat2lan ö rencilerin deneysel 2al2 ma öncesi ve sonrası uygulanan bilimsel süreç becerileri, akademik ba ar2 testlerinin istatistiksel analizi sonucu tart2 malara dayal2 olarak var2lan sonuçlar sunulmu tur.

Deney ve kontrol grubunda bulunan ö rencilerin ön-testlerinden elde edilen verilere göre, %S2n2 Maddenin Tanecikli Yap2s2+ ünitesindeki akademik ba ar2lar2 ile ilgili olarak iki grup arasında t-testi sonuçlar2 ve gruplara ait ortalamalar birlikte de erlendirildi inde, kontrol grubu ö rencilerinin akademik ba ar2 testinde deney grubu ö rencilerinden daha ba ar22 oldu u sonucuna var2lm2 t2r. Deney grubu ö rencilerinin vermi oldu u cevaplara göre, hal de i imi ile

ilgili maddelere yanlı cevap verdikleri ve bu konuda ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmadı belirlenirken; Kontrol grubu öğrencilerinin katı, sıvı ve gazların genel özellikleriyle ilgili olan maddelerde daha fazla yanlı cevap verdi i sonucuna ula şılmı tır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ço unlu unun genle me ile ilgili sorulara do ru cevap verdi i belirlenmi tir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri atomun yapısal, fiziksel ve kimyasal de i im, element ve bile ik modelleri konuların içeren MİTÖBÖde ön bilgilerini ortaya koyarak cevaplamaya çalı mlar, atom teorisyenleri konusunda testte yer alan maddelere do ru cevap verememi lerdir.

4E modelinin kullanıldı deney grubu öğrencileri ile Milli E itim Bakanlı 2 tarafından okutulan, çada yaklaşımlar ve sahip oldu u yöntemlerin kullanıldı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel i lem sonrasında akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık oldu u sonucuna ula şılmı tır. Öğrencilerin akademik başarılarında geli tirmede ara tırmacıların geli tirdi i 4E modelinin, Milli E itim Bakanlı 2 tarafından okutulan, çada yaklaşımlar ve sahip oldu u yöntemlere göre daha etkilidir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MİTÖBÖde verdikleri cevaplar incelendi inde atom ve özellikleri konusunda öğrencilerin do ru cevap verme oranlarının di er konulara göre dü ük seviyede kaldı görülmü , atom konusunun yeterli düzeyde algılanmadı belirlenmi tir. Buna kar şık öğrenciler katı-sıvı-gaz özelliklerini kapsayan konularda öğrencilerin tamamına yakının do ru cevap verdikleri ve di er konuları kapsayan kazanımlar bünyesinde de maddelere, ortalama seviyenin üstünde do ru cevap verdikleri sonucuna varılmı tır.

Yapılan deneysel çalı ma öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur. Yani her iki grubun öğrencileri sahip oldukları bilimsel süreç becerileri bakımından denktirler. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinden olu an testte; gözlem becerisi, sayıların kullanılması, tahminde bulunma ve verileri yorumlama gibi becerileri kapsayan sorulara ço unlu un do ru cevap verdikleri belirlenmi tir. Deney grubu öğrencileri ili kilendirme, hipotez olu turma, yaparak yanıtı lama ve deney yapma; kontrol grubu öğrencileri ise ölçüm yapma, uzay zaman ili kisi, yaparak yanıtı lama ve deney yapma becerilerini kapsayan maddelere do ru cevap veremedikleri belirlenmi tir.

Deneysel çalı ma sonrasında ara tırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. 4E modelinin kullanıldı deney grubundaki öğrenciler ara tırma süresince ara tırmacı tarafından geli tirilen materyalin sahip oldu u bilimsel süreç becerilerini kullanmayı öğrenmi ler ve bu becerilerini geli tirmi lerdir. 4E modeli, Milli E itim Bakanlı 2 tarafından okutulan, çada yaklaşımlar ve sahip oldu u yöntemlere göre bilimsel süreç becerilerini geli tirmede daha etkili olmu tur. Deney ve kontrol grubu öğrencileri BSBÖde yer alan sınıflandırma, sayıların

kullanılması ve tahmin yürütme gibi becerilerde de ru cevap verme oranları yüksek oldu u belirlenmiştir. Buna karşın kontrol grubu öğrencileri için kilendirme, ölçüm yapma, yaparak yanıtlama ve deney yapma gibi becerilerde ortalamaların altında kalarak bu beceriler ile ilgili sorulara ortalamaların altında de ru cevap verdikleri sonucuna ula şılmı ştır. Kontrol grubu öğrencileri gözlem yapma, uzay zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayılar kullanma, tahminde bulunma gibi becerilere ço unlu u de ru cevap verirken, deney grubu öğrencileri ise bu becerilere ek olarak verileri yorumlama, hipotez oluşturma, de ğerlenenleri kontrol etme, deney yapma ve yaparak yanıtlama gibi becerilerindeki de ğerim ve geli ğim görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin daha üst düzeydeki becerileri içeren maddelere de öğrencilerin tamamına yakının de ru cevap verdi ği görülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri ve Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine yönelik geli tirilen testlerde deney grubu öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre son-testlerde daha başarılı oldu u tespit edilmiştir. Ara ştırmacı tarafından geli tirilen materyalin öğretimdeki etkilili ğinin ara ştırıldı ğı bu çalı şmada 4E modeli destekli öğretim rehber materyalinin etkili oldu u saptanmıştır. Bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olan 4E modeli destekli materyal, öğrencilerin temel süreç becerilerinin yanısıra bütünlüde geli tirilen becerilerini de geli tirdi ği ortaya konmuştur. Bütünlüde geli tirilen becerilerden olan deney yapma, de ğerlenenleri kontrol etme, verileri yorumlama ve hipotez kurma gibi üst düzey becerilerde kontrol grubu öğrencilerine oranla daha başarılı olmuştur, kontrol grubu öğrencileri bütünlüde geli tirilen becerilerinin son-testte, ön-testte belirlenen düzeyde kaldığı sonucuna varılmıştır.

## Öneriler

Geli tirilen 4E modeli destekli materyalin günlük yaşam içerisinde önemli bir beceri olarak yer alan bilimsel süreç becerilerini kapsadığı ve kazandırdığı sonucuna ula şılmıştır. Bu kadar önemli olan becerilerin ders kitapları içeri ğinde de, öğrencilerin deneyimleri ile bütünlüde tirilerek yer verilmesi gerekmektedir. Bu anlayış 2004 öğretim programı ile öneminin anlaşılması sonucu kısmi yer verilmesine rağmen istenilen düzeye ula şması söylenemez. Halen fen öğretiminde laboratuvarlardan uzak, öğretim merkezli yöntemler ile ilerlenmesi bu anlayışın eksik yanlarının oldu ğunu ortaya koymaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi için çalı şmalar yapılabilir ve eksikliklerin nedenleri araştırılabilir. Bu bağlamda yapılabilecek çalı şmalar ve öneriler aşağıda sunulmuştur;

1. Programa yönelik olarak geli tirilen ders kitaplarının bütünlüde geli tirilen süreç becerilerini kapsayacak etkinliklere yer verilmeli, uygulamaları olan öğretmenler ile bir portal kurulup, öğretmenlerin kendine özgü geli tirdikleri etkinlikler bir havuz oluşturularak diğer öğretmenlerin faydalanması sağlanmalıdır.

2. Ö rencilere, bilimsel süreç becerilerini kazandırmada ve geli tirmede etkili olan deney çal²maların²n ilkokul kademelerinde olmak üzere her kademe seviyesinde kulland²rılması² ve laboratuvarların²n gerek MEB gerekse de okul müdürlükleri tarafından düzenlenmesi ve faaliyete geçirilmesi için çal²malar yapılmalıdır.

3. Ders kitapları² bütün bilimsel süreç becerilerini e it düzeyde kapsayacak şekilde olmalı ve ö rencilerin eksik becerilerini tamamlama imkanı² sunulmalıdır. Bu şekilde ö retimin daha etkili olmasına ve becerilerin daha iyi kazanılması²na yardımcı olacaktır.

4. Ö rencilerin motivasyonlarının² geli tiren ve başarılarının² da olumlu şekilde artıracak² düzenlenmiş günlük ya antılara yer veren etkinlikler oluşturulmalıdır.

5. Ö retim süresi içerisinde deney becerilerinin birçok beceriyi destekledi i ve somutla tirdi i² düzenlenmiş ile laboratuvar çal²malarına yer verilmeli ve okullarda laboratuvarları² olan fen sınıfları² oluşturulmalıdır.

6. İlgili ara tırma 6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapı²sü qünitesi ile gerçekleştirilmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin daha etkili bir şekilde kazandırılması² için ilgili materyalde olduğu gibi etkinlikler di er ö renim düzeyleri ve konular için de geli tirilebilir. Böylelikle hem bilimsel süreç becerilerinin geli iminin takibi yapılabilir, hem de ö rencilerin akademik başarıları² arasındaki farklılıklar tespit edilebilir.

7. İlgili becerilere yönelik yapılan etkinliklerle di er düzenleme becerilerinin de geli imine (sorgulama, problem çözme, ele tiri düzenleme ve yaratıcıları²n geli imine bakılabilir.

8. Fen ö retiminde ö rencilerin fen bilimlerini günlük hayatları² ile ili kilendirerek merak duyguları² uyandırılmalıdır. Böylece çevresinde gerçekleş en olaylara yabancı kalmayan ve gözlem yetene i geli mi bireyler yeti tirilebilir.

9. Ö rencilerin ders kitaplarının² ve çal²ma kitaplarının² hazırlanmasında ö rencilere küçük bilim insanı² gibi çal²ma olana ² tanıyan, onların merak ve ilgilerini harekete geçiren, bilimsel süreç becerileri etkinlikleri içeren çal²ma kitaplarının² hazırlanması² dersleri ilgi çekici hale getirmekle kalmayıp, bilgiyi somut materyallerle çal²arak kalıcı ö renmeyi de sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

Abraham, M.R., Williamson, V.M. ve Westbrook, S.L. (1994). A cross-age study of the understanding five concepts. *Journal of Research in Science Teaching*,31(2), 147-165.

Ahtee, M. ve Varjola, I. (1998). Students understanding of chemical reaction. *International Journal of Science Education*, 20 (3), 305-316.

Akçay, H., Tüysüz, C., ve Feyzio lu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi ö retiminin ö renci ba arısna ve tutumuna etkisine bir örnek: mol kavramı ve avogadro sayı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 57-66.

Aktam , H. (2009). İkö retim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandıma yöntemlerinin örneklerle incelenmesi. *İkö retmen E itimci Dergisi*. 30, 52-56.

Aktepe, V.,ve Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji ö retiminde kullanılan ö retim yöntemlerine ili kin ö renci görü leri: Kır ehir B LSEM örne i. Ahi Evran Üniversitesi Kır ehir E itim Fakültesi Dergisi, 10(1), 69-80.

Anagün, . S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre ö retme-ö renme süreci de i kenlerinin ö rencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *E itim ve Bilim*, 36(162), 84-102.

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

Anonim (2005) OECD PISA. 2003 Ara tırmasın Türkiye ile ilgili Sonuçlar,MEB EARGED PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor, Ankara.

Arena, P.(1996). The role of relevance in the acquisition ofscienceprocessskillsaustralian science teachers. *Journal of Research in Science Teaching* 42(4), 269-287.

Arslan, A. (1995). İkokul ö rencilerinde gözlenen bilimsel beceriler. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ankara.

Aslan, F. (2005). Türkiye ve singapur fen bilgisi ö retim programlarınınTIMSSRöye göre kar ıla tırılması, Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.

Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapı kavramı anlamaya seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19 (2), 45-60.

Ayas, A. ve Özmen, H. (1995). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapı kavramı anlamaya seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, 11-13.

Aydın, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.

Aydın, B. ve Ergin, Ö. (2009). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi*, İzmir.

Ayvaz, H. ve Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 28(1), 93-104.

Bağcıbaşı, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMMS): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İkinci Öğretim-Online* 2 (1), 42-61.

Bağcıbaşı, G., Metin, D., Yardımcı, E. ve Berkyürek, . (2007). Doğada bilim eğitimi. İkinci Öğretim Kongresi: İkinci Öğretim ve Öğretim Bildiri Kitabı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 65-67.

Bal, A. G. ve Orman, Ü. (2012). İkinci öğretim öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapı konusuna yönelik anlamaya düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı deyimlere göre analizi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 36-48.

Basa, H., Geban, Ö. ve Tekkaya, C. (1994). The effect of the inquiry teaching method on biochemistry and science process skill achievements. *Biochemical Education*. 22 (1) 29-32.

Bar, V. (1992). Ortaokullar için uygulamalı (projeli) fizik öğretimi - ödevleri sergi ve yarışmalar. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı.

Ba da , E.,(2007). İlkö retim fen e itiminde, basit malzemelerle yapđlan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Bayraktar, .(2010). Uluslararası fen ve matematik çalışması (TIMSS 2007) sonuçlarına göre türkiyedeki fen e itiminin durumu: fen başarılarını etkileyen faktörler. Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi,(30), 249-270.

Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. veSilberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable?, Journal of Chemical Education, 63 (1), 64-66.

Birinci, E. (2008). Materyal tasarımı ve geliştirilmesinde proje tabanlı öğrenmenin kullanılmasıyla öğretmen adaylarının eleştirel düşünme. Yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Birinci Konur, K. ve Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarının anlaşma seviyeleri. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(1), 83-90.

Bozkurt, E. (1995). İnsan ilikileri ve eğitim yönetimi. Eğitim Yönetimi Dergisi, Ankara. 1 (2), 24-37

Brickhouse, N.W., Dagher, Z.R., Letts, W.J. veShipman, H.L. (2000). Diversity of students'views about evidence, theory, and the interface between science and religion in an astronomy course. Journal of Research in Science Teaching, 37(4), 340-362.

Briggs, H.,ve Holding, B. (1986). Aspects of secondary students'understanding of elementary ideas in chemistry: Full Report, CLISP, University of Leeds, UK.

Büyüköztürk, . (2001). Deneysel desenler: öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyükta kapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırılmamış bilim öğretim programlarının 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. Eğitim ve Bilim Dergisi, 37(165), 274-291.

Bozkurt, O. (2012). Fen e itiminde ara t2rmaya dayal2 ö renme yakla 2m2n2n ö rencilerin akademik ba ar2lar2na ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18, 187-200.

Bybee, R. W. (1997). Achieving scientific literacy: from purposes to practices. Portsmouth. UK: Heinemann.

Can, B. (2007). Fen e itimi ve yarat2c2k. İlkö retmen Dergisi, 13, 42-45.

Canpolat, N., P2narba 2, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki baz2 yayg2n yanl2 kavramalar. Gazi E itim Fakültesi Dergisi, 24(1), 135-146.

Carey, S. ve Evans, R. (1989). An experiment 2s when you try 2t and see 2t works: a study of grade 7 studentsq understanding of the construction of scientific knowledge. International Journal of Science Education, 11, 514-529.

Clark, B. (1997). Growing up gifted. Developing the potential of children at home and at school. (5th ed.). New Jersey: Merrill, an imprint of Prentice Hall

Co tu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük Ya amdaki Olaylarin Fen Bilimleri Ö retiminde Kullanilmasi. Ahi Evran Üniversitesi K2r ehir E itim Fakültesi Dergisi, 8(1), 197-207.

Çal2k, M. ve Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. Journal of Research in Science Teaching, 42 (6), 638. 667.

Çal2k, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme kavram2yla ilgili ö renci kavramalar2n2n tespiti: bir ya lar aras2 kar 2la t2rma çal2 mas2, Türk E itim Bilimleri Dergisi, 4(3), 309-322.

Çal2kan, H. ve Turan, R. (2010). The effect of inquiry-based learning approach on attitude in the course of social studies. Elementary Education Online, 9(3), 1238-1250.

Çetin, O. ve Günay, Y. (2011). Fen e itimine yönelik örnek bir web tabanlı2 ö retim materyalinin haz2rlanmas2 ve bu materyalin ö retmen ö renci görü leri do rultusunda de erlendirilmesi, Ahi Evran Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 12(2), 175-202.

Demir, M. (2007). S<sup>2</sup>n<sup>2</sup> ö retmeni adaylar<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, Gazi Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.

Demircio lu, G., Özmen, H. ve Demircio lu, H., (2006). S<sup>2</sup>n<sup>2</sup> ö retmeni adaylar<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n fiziksel ve kimyasal de i me kavramlar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> anlama düzeyleri ve yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup>. Milli E itim Dergisi, 170, 260272.

Do ruöz, P. (1998). Effect of science process skill oriente lesson on understanding of suid force concepts. Yay<sup>2</sup>nlanmam<sup>2</sup> Yüksek Lisans Tezi. Middle East Technical University, Ankara.

Dökme, . (2005). Milli E itim Bakanl<sup>2</sup> 2 (MEB) İköretim 6. s<sup>2</sup>n<sup>2</sup> fen bilgisi ders kitab<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n bilimsel süreç becerileri yönünden de erlendirilmesi. İköretim Online, 4 (1), 7-17.

Duran, M. (2008). Fen öretiminde bilimsel süreç becerilerine dayal<sup>2</sup> ö renme yakla 2m<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n ö rencilerin bilime kar 2 tutumlar<sup>2</sup>na etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mu la Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mu la.

Duran, M., Ball<sup>2</sup>el, B. ve Bilgili, S.(2011). Fen öretiminde 6. s<sup>2</sup>n<sup>2</sup> örencilerinin kavram yan<sup>2</sup>lg<sup>2</sup>lar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> gidermede kavram karikatürlerinin etkisi. 2nd International Conference On New Trends n Education And Their Implications, Antalya-Turkey.

EARGED (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çal<sup>2</sup> mas<sup>2</sup> (Ulusal Rapor). Ankara: MEB-EARGED.

Enger, S. K. ve Yager, R. E. (1998). The Iowa assessment handbook. The Iowa-SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City

Ercan, F., Ta dere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ili kilendirme testi arac<sup>2</sup> 2yla bilisel yap<sup>2</sup>n<sup>2</sup>n ve kavramsal de i imin gözlenmesi. Journal of Turkish Science Education, 7(2), 136-154.

Ergin, Ö., ahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S., (2005). Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öretimi (1. Bask<sup>2</sup>). zmir: Dinazor Kitabevi, Birinci Bask<sup>2</sup>, Kany<sup>2</sup>lmazMatbaas<sup>2</sup>.

Eskio lu, I. (2003). Müzik e itiminin çocuk geli imi üzerindeki etkileri. Cumhuriyetimizin 80. Y22nda Müzik Sempozyumu, nönü Üniversitesi, Malatya, 116-123.

Feyzio lu, B., Demirda , B., Altun, E. ve Aky2d2z, M. (2012).Ortaö retim ö rencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri testi geli tirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çal2 mas2.Kuram ve Uygulamada E itim Bilimleri, 12(3) , 44-63.

Fisher, K. M. (1985), A Misconception in biology: aminoacids and translation, Journal of Research in Science Teaching, 22, 53. 62.

Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. ScienceEducation, 75(1), 121-134.

Gençtürk, H. A. ve Türkmen, L. (2007). A Study of effectiveness and application of inquiry method in a 4th grade science course. GÜ, Gazi E itim Fakültesi Dergisi, 27 (1), 277-292.

Germann, J. Paul. (1994). Testing a model o science process skills acquisition: an interaction with parents education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability and biology knowledge. Journal of Research n Science Teaching. 31 (7), 749-783.

Germann, P. J., Haskins S. veAuls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: promoting scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 33 (5), 475-499.

Glasson, E.G. (1989). The effects of hands-on and teacher demonstration laboratory methods on science achievement in relation to reasoning ability and prior knowledge. Journal of Research in Science Teaching, 26(2), 121-132.

Goh, N. K., Toh, K. A. ve Chia, L. S. (1989). Use of modified laboratory instruction for improving science process skills acquisition. Journal of Chemical Education, 66 (5), 430-432.

Griffiths, A.K. vePreston, K. R. (1992). Grade 12 students misconceptions relating to fundamental characteristics of atom and molecules. Journal of Research n Science Teaching,29, (6), 611-628.

Güneş, M. H., Çeliker, D. ve Gökalp, M. (2009). İlköğretim II. kademedeki yeni fen ve teknoloji ders kitapları konusunda öğretmenlerin görüşleri. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17 (3), 193-210.

Haidar, A. H. ve Abraham, M. R. A. (1991). Comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter, Journal of Research in Science Teaching, 28 (10), 919-938.

Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. Assessment in Education, 6(1), 411-432.

Harman, G.(2012).Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi: X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Niğde.

Hesse, J. J. veAnderson, C.W. (1992). Students' conceptions of chemical change. Journal of Research in Science Teaching, 29(3), 277-299.

Huppert, J., Lomask S.M. ve Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. International Journal of Science Education,24(8), 803-821.

Hurd, B. M. (1991). Teach by the light of the moon. Science and Children, 28(7), 22-24

Kanari Z. ve Robin M. (2004). Reasoning from data: how students collect and interpret data in science investigations. Journal of Research in Science Teaching. 41 (7) 748-769.

Kanlı, U. ve Yaşar, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(1), 91-125.

Kara, S., Kahraman, Ö. ve Bağcı, R. (2008). Subjects teaching force and pressure effect on retention of computer assisted instruction. 8th International Educational Technology Conference, Anadolu Üniversitesi, (1),546-551, Eskişehir.

Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2000). Yapısalcılık (Constructivism) kuramı ve fen öğretimi. Çanakkale Eğitim Dergisi, 265, 22-27.

Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya ili örneği. Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1), 90-101.

Karamustafaoğlu, O. ve Sontay, G. (2012). Bir TIMSS sonuçlarından: TIMMS 2011'e katılan öğretmen ve uygulayıcı öğretmenlerin görüşleri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Niğde.

Karamustafaoğlu, S. ve Kandaz, U. (2006). Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(1), 65-81.

Karamustafaoğlu, S., Çalpak, A. ve Mecici, B. (2012). Alternatif ölçme değerlendirme araçlarına ilişkin sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilikleri. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2), 167-179.

Karnes, F.A. ve Bean, S.M. (1992). Süreç becerileri derecelendirme ölçekleri: öğretmenler, veliler ve öğrenciler için Değerlendirme araçları. Roeper inceleme, 15 (2), 78-79.

Keleş, E., ve Çepni, S. (2006). Beyin ve öğrenme. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3(2), 66-82.

Keller, T.J. (2001). From theory to practice creating an inquiry-based science classroom. University of Pacific Lutheran, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

Keys, W.C. (1994). The development of scientific reasoning skills in conjunction with collaborative writing assignments: an interpretive study of six ninth-grade students. Journal of Research in Science Teaching. 31 (9), 1003-1022.

Kokkotas, P., Vlachos, I. ve Kouladis, V. (1998). Teaching the topic of the particulate nature of matter in prospective teachers' training courses. International Journal of Science Education, 20 (3), 291-303.



Koray, Ö., Akyaz, N. ve Köksal, M.S. (2007). Lise Ö rencilerinin %Gözünürlük+ Konusunda Günlük Ya amla lgili Olaylarda Gözlenen Kavram Yanlgılar. Kastamonu E itim Dergisi, 15(1), 241-250.

Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F. (2012). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sñf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. Uluslararası Yönetim ktisat ve letme Dergisi, 2(4), 147-156.

Ko tur, H. .(2009) %Maddenin Tanecikli Yapısındaki kavramların anlama düzeylerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ba kent Üniversitesi, Ankara.

Köseo lu, F., ve Kavak, N. (2001). Fen ö retiminde yapılandırmacı yaklaşım constructivist approach in science teaching. GÜ Gazi E itim Fakültesi Ankara Dergisi, 21(1), 139-148.

Köseo lu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. GÜ, Gazi E itim Fakültesi Dergisi, 28(2), 221-237.

Kyle, C. William. Jr., Ronald, J. Bonnsetter, Syllvia, McCliskey ve Betty, A. Fults. (1985). Science through discovery: students love it. Science And Children. 23 (October), 39-41

Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G.D. ve Blakeslee, T. D. (1993). Changing middle school students' conceptions of matter and molecules. Journal of Research in Science Teaching, 30 (3), 249-270.

Marek, E.A., ve Cavallo, A.M.L. (1997). The learning cycle: elementary school science and beyond. Portsmouth, NH: Heinemann.

Martin, D.J. (1997). Elementary science methods, a constructivist approach. By Delmar Publishers, New York. U.S.A.

Martin, R., Sexton, C. ve Gerlovich, J. (2002). Teaching science for all children: methods for constructing understanding. Allyn And Bacon, Boston, U.S.A.

MEB (Millî E itim Bakanlığı), TTKB (Talim ve Terbiye kurul Başkanlığı). (2005). İlkö retim matematik dersi (1. 5) öğretim programı. Devlet Kitapları Müd. Bas. Evi. Ankara.

Mestre, J., (1987). Why should mathematics and science teachers be interested in cognitive research findings ? Academic Connections, Pp. 3-5, 8-11. New York: The Collage Board.

Me eci, B., Karamustafao lu, S. ve akr, R. (2012). Efficacy of creative drama techniques in teaching changes in matter. Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 5(1), 57-70.

Me eci, B., Tekin, S., ve Karamustafao lu, S. (2013). Maddenin tanecikli yap2s2yla ilgili kavram yan2lg2lar2n2n tespiti. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9), 20-40

Milli E itim Bakanl2 2 Talim ve Terbiye Kurulu Ba kanl2 2, (2006). İkö retim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. s2n2lar) ö retim program2. M.E.B., Ankara.

Mitchell, A. C. ve Kellington, S. H. (1982). Learning difficulties associated with the particulate theory of matter inthe Scottish Integrated Science course. European Journal of Science Education, 4 (4), 429-440.

Nakhleh, M. B., Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children2 beliefs about matter, Journal of Research n Science Teaching, 36 (7), 777-805.

Nicosia, M.L. Aiello, S., Mineo, R.M. ve Valenza, M.A. (1984). The relationship between science process abilities of teachers and science achievement of students: An Experimental Study. Journal of Research in Science Teaching, 21(8), 853-858

Orcutt, C.B.J. (1997). A case study on 2nquiry-based science education and students2 feelings of success. Yay2nlanmam2 Yüksek Lisans Tezi. University of San Jose State.

Ostlund, K. L. (1992). Science process skills: assessing hands-on student performance. New York: Addison-Wesley.

Özenç, B.,ve Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 sonuçlar2na ili kin bir de erlendirme. Türkiye Ekonomi Platformu Ara tırma Vakf2 De erlendirme Notu. [http://www.tepav.org.tr/upload/files/12922559078.PISA\\_2009\\_Sonuclarina\\_Iliskin\\_Bir\\_Deg\\_ erlendirme. pdf.](http://www.tepav.org.tr/upload/files/12922559078.PISA_2009_Sonuclarina_Iliskin_Bir_Deg_ erlendirme.pdf)

Özmen, H. (2011). Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. international Journal of Environmental and Science Education, 6 (1), 99-121.

Özmen, H. ve Kenan, O. (2007). Determinaton of the Turkish primary studentsq views about the particulatenature of matter. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 8 (1), 1-15.

Özmen, H., Karamustafao lu, S., Sevim, S. ve Ayas, A. (16-18 Eylül 2002). Kimya ö retmen adaylar²n²n temel kimya kavramlar²n² anlama seviyelerinin belirlenmesi. V.Ulusal FenBilimleri Ve Matematik E itimi Kongresinde Sunulmu Bildiri, Ankara, 827-834.

Özmen, H., Ayas, A. ve Co tu, B. (2002). Fen bilgisi ö retmen adaylar²n²n maddenin tanecikli yap²s² hakk²ndaki anlama seviyelerinin ve yan²lg²lar²n²n belirlenmesi. Kuram Ve Uygulamada E itim Bilimleri, 2 (2), 507-529.

Padilla J. Michael, James R. Okey ve Kathryn, Garrard. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. Journalof Research n Science Teaching. 21 (3) 277-287.

Padilla, M. J. (1990). The science process skills. research matters - To The Scienceteacher (9004).

Papageorgiou, G. ve Johnson, P., (2005). %Do particle ideas help or hinder pupilsq understanding of phenomena+, Int.J.Sci.Educ., 12-99.

Papageorgiou, G. ve Sakka, D., (2000). %Primary school teachersq views on fundamental chemical concepts+, Chemistry Education Research and Practice nEurope, 1(2), 237-247.

Park, D. (2005). Differences between a standards-based curriculum and traditional textbooks in high school earth science. Journal of Geoscience Education, 53 (5), 540-547.

Parker, W.D. (1997). An emprical typology of perfectionism in academically talented childre. American Educational Research Journal, 34, 545-562.

Pekmez, E. . (2000). Procedural understanding: teachersqperceptions of conceptual basis of practical Work. Phd Thesis, University of Durham.Phd Thesis,University of Louisiana.

Pideci, N. (2001). Ö rencilerin atom-molekül kavramlar²na ili kin yan²lg²lar² gidermek üzere özel bir ö retim yönteminin geli tirilmesi ve de erlendirilmesi.Yay²mlanmam² Yüksek Lisans Tezi, Marmara ÜniversitesiE itim Bilimleri Enstitüsü, stanbul.

Prieto, T., Blanco, A. ve Rodriguez, A., (1989). The ideas of 11 to 14-year-old students about the nature of solutions, *Int.J.Sci.Educ.*, 11(4), 451.

Renzulli, J.S., (1999). What is thing called giftedness and how do we develop it? a twenty- five year perspective, *Journal for the Education of Gifted*, 23, 1, 3-54.

Resnick, L., (1983). Mathematics and science learning: a new conception, *Science*, 220, 477-478.

Rillero, P.(1998). Process skills and content knowledge. science activities. [Online] Available Url: Ebscohost: Academic Search Elite, Full Display:<[Http://Www Sa.Ebsco.Com](http://www.Sa.Ebsco.Com)> (10 Ocak 2006).

Rivas, M.G.(2003). The nature of science and preservice elementary teacher: change in understanding and practice, *Basmam Doktora Tezi*, University of California.

Roberts, R. (2001).Procedural understanding in biology: the thinking behind the doing. *The Journal of Biological Education*, 35(3),113-126.

Rodríguez, Ive Lowell J. B. (1983). An inquiry approach to science and language teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 20 (4), 291-296.

Saat, R.M.(2004) The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science andTechnological Education* 22 (1), 78-91.

Saka, A. (2012).  retmen adaylarn nedensel süreç becerileri asndan de erlendirilmesi,X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itim Kongresi, Ni de.

Salmaz, . (2002). Lise 1. snftaki  rencilerin atom ve yapısı konusundaki yanlı kavramların belirlenmesi ve giderilmesi üzerine yaplandrc yakla mn etkisi. (Yaymlanmam Yüksek Lisans Tezi) Gaziniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sarer, Y. (2010). Orta retime giri snavlar (OKS-SBS) ve PISA sonuçlarında e itimde fırsat e itli inin de erlendirilmesi. *Kr ehir Ahi Evran Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.

Schmidt, H.J., Kaufmann, B. ve Treagust, D.F. (2009). Studentsqunderstanding of boiling point and intermolecular forces. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 265-272.

Shiibeci, R.A., Murcia, K. (2000). Science is about fact or 2s it? Journal of College Science Teaching,29(3), 205-209.

Shymansky, A. James, William C. Kyle ve Jennifer, M. Alport. (1983). The effects of new science curricula on student performance. Journal of Research n Science Teaching. 20 (5), 387-404.

Soyibo, K. (1998). An assessment of caribbean integrated science textbooksq practical tasks. Research in Science and Technological Education, 16 (1), 31. 41.

Sökmen, N., Bayram, H. ve Yılmaz, A. (2000). 5., 8. ve 9. sñf ö rencilerinin fiziksel de i im ve kimyasal de i im kavramlarñn² anlama seviyeleri. M.Ü. Atatürk E itim Fakültesi E itimBilimleri Dergisi, 12, 261-266.

Stohr-Hunt, M.P. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. Journal of Research in Science Teaching, 33(1) 101-109.

Su²ts, P. J. (2004). Assessing investigate skill development in 2nquirybased and traditional college science laboratory courses. SchoolScience andMathematics. 104 (6), 248-256.

ahin-Pekmez, E. (2000). Procedural understanding: teachers perceptions of conceptual basis of practical work. Yay²nlanmam² Doktora Tezi, University of Durham.

Ta ar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2001). İlkö retim fen ö retim programñnda hedeflenen ö renci kazan²mlarñn²n bilimsel süreçbecerilerine göre sñf²landır²lmas² <WWW.Gazi.Edu.Tr/~Mftasar/Publications >(25.01.2006).

Tatar, N. (2006). İlkö retim fen e itiminde ara t²rmaya dayal² ö renme yakla 2mñn²n bilimsel süreç becerilerine, akademik ba ar²ya ve tutuma etkisi,Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi E itim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatar, N. veKuru, M. (2006). Fen e itiminde ara t²rmaya dayal² ö renme yakla 2mñn²n akademik ba ar²ya etkisi,Hacettepe Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi 31,147-158.

Tatar, N., Korkmaz, H. ve Ören, F. . (2007). Effective tools as a developing scientific process skills in inquiry-based science laboratories: Vee and I diagrams. Elementary Education Online, 6(1), 76-92.

Taylor, Barbara O. (1990). "Definition of the effective schools model or process." UW-Madison: National Center for Effective Schools Research and Development.

Tobin, Kenneth. (1986). Student task involvement and achievement in processoriented science activities. ScienceEducation. 70(1), 61-72.

Turgut, M.F, Baker, D.,Cunningham,R. vePiburn,M.(1997). İlkö retim fen ö retimi. YÖK/ Dünya Bankas<sup>2</sup> Milli E itimi Geli tirme Projesi Hizmet Öncesi Ö retmen E itimi: ANKARA

Uzun, S., Bütüner, S.Ö., ve Yi it, N. (2010). A comparison of the results of timss 1999-2007: the most successful five countries-turkey sample. İlkö retim Online. 9(3), 1174-1188.

Ünal, M. ve Özdemir, M.Ç. (2008). E itim fakültelerinde ortak ders olarak okutulan yabanc<sup>2</sup> dil derslerinde ö rencilerin bili sel hazrbulunu luk düzeylerinin akademik ba arya etkisi. Ahi EvranÜniversitesi K2r ehir E itim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 9(1), 13-22.

VanTassel-Baska, J. (1998). Characteristics and needs of talented learners. J. V. Baska (Ed.), Excellence in educating gifted and talented learners (3rd ed., pp. 173 -191). Denver: Love Publishing Company.

Westbrook, L. Susan ve Laura, N. Rogers. (1994). Examining the development of scientific reasoning in ninth-grade physical science students. Journal of Research in Science Teaching. 31 (1), 65-76.

White, T.R (1999). An investigation of gender and grade-level differences in middle school studentsqattitudes about science; inscience process skills ability, and in parental expectations oftheir childrenq science performance. Phd Thesis. The University of Southern Mississiphi.

Ye ilyurt,M.,Sevim, S.,Bayraktar, ., Kesicio lu, A. ve Gökalp,H. (2003).+Bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanlmas<sup>2</sup>: Hal de i imi grafik çizicisi+,Bilgi Teknolojileri Kongresi II, Denizli

URL 1 (<http://timss.bc.edu/timss1999.html>adl<sup>2</sup> internet sitesinden 03.04.2011 tarihinde saat 21.40qta al<sup>2</sup>nm<sup>2</sup> t2r.)

URL 2 ([http://www.pisa.gc.ca/what\\_pisa.html](http://www.pisa.gc.ca/what_pisa.html))<sup>2</sup> internet sitesinden 11.04.2011 tarihinde saat 10.30 qda al<sup>2</sup>nm<sup>2</sup> t<sup>2</sup>r.)

URL 3 (<http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>)<sup>2</sup> internet sitesinden 06.03.2011 tarihinde saat 11.20 qde al<sup>2</sup>nm<sup>2</sup> t<sup>2</sup>r.)

**EKLER**



## EK 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

### Bilimsel Süreç Becerileri Testi:

Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen bilimsel süreç becerisi testi, araştırmacılar tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve güvenilirlik çalışması için öncelikle benzer özelliklere sahip 300 öğrenciye uygulanmıştır. ITEMAN programı ile güvenilirliği düşük olan maddeler çıkarıldıktan sonra, teste 31 maddelik son hali verilmiştir. Testin kapsam geçerliği uzman görüşleri alınarak sağlanmış olup, KR 21 güvenilirlik katsayısı 0,81 olarak tespit edilmiştir.

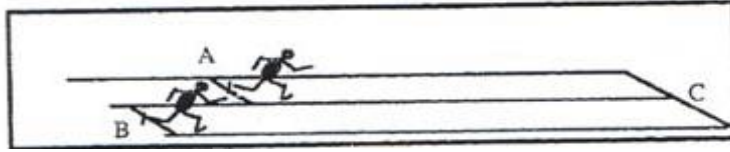
**Ad Soyad:**

**Sınıf:**

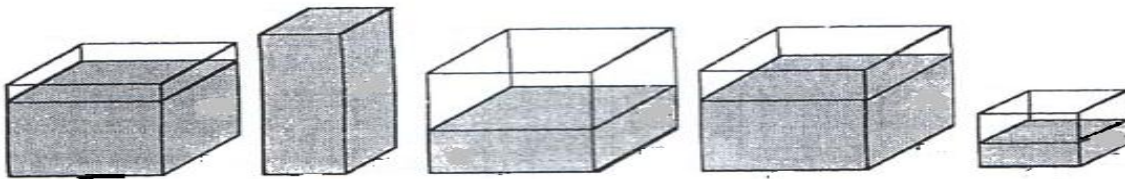
## Gözlem Yapma

1. Aşağıdakilerden hangisi sadece gözlemdir?
  - a) Metalin bir kısmı kırmızı bu yüzden sıcaktır.
  - b) Sokak ıslak, demek ki yağmur yağmış.
  - c) Masa ağaçtan yapılmış gibi görünüyor.
  - d) Çocukların kaldıkları binanın rengi turuncudur.
  
2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?
  - a) Havadaki sıcaklık değişimini gözleme
  - b) Bitkilerin boyundaki değişimi gözleme
  - c) Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözleme
  - d) Motordan çıkan sesin değişimini gözleme

## Uzay/Zaman İlişkisi



3. Eğer A ve B koşucuları aynı anda başlarsa bitiş çizgisine ( C ) aynı zamanda varıyorlar. Bu durumda hangi koşucu daha hızlı koşar?
- a) A B'den daha hızlı koşar.
- b) B A'dan daha hızlı koşar.
- c) A ve B aynı anda koşar.
- d) B A'dan daha yavaş koşar
4. Aşağıdaki gölge şekillerden hangisi tam silindir kullanılarak oluşturulmaz.
- a) Daire
- b) Kare
- c) Dikdörtgen
- d) Üçgen
5. Aşağıdaki şekle göre, hangi iki kutunun içindeki suyun hacmi yaklaşık olarak bir birine eşittir?
- a) 1 ve 2                      b) 2 ve 3
- c) 3 ve 5                      d) 2 ve 5



I

II

III

IV

V

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

## Sınıflandırma

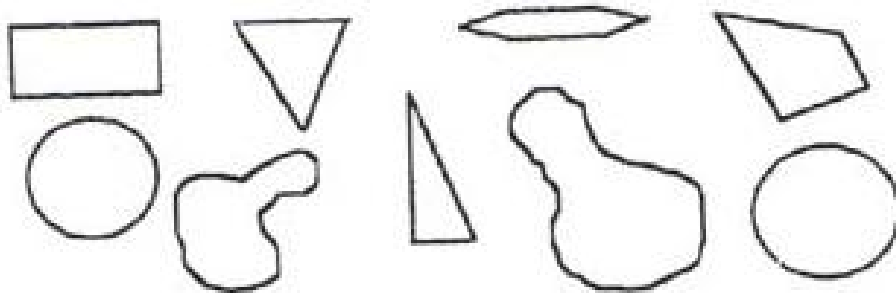
6. Aşağıdaki tabloda Atatürk İlköğretim Okulundaki bazı öğrenciler hakkında bilgiler yer almaktadır.

1 İsim	2 Cinsiyet	3 Doğum Günü	4 Milliyet	5 Okula Giriş Yılı
Tuğba	Kız	Haziran 1990	Türk	1995
Ramazan	Erkek	Mart 1990	Amerikan	1995
Ali	Erkek	Aralık 1989	Türk	1995
Özlem	Kız	Mayıs 1990	Türk	1995
Gürkay	Erkek	Ekim 1989	Fransız	1995
Murat	Erkek	Ağustos 1989	İngiliz	1995

Aşağıdaki kategorilerden hangisi tablodaki öğrencileri en az iki farklı gruba ayırabilmeyi sağlamaz?

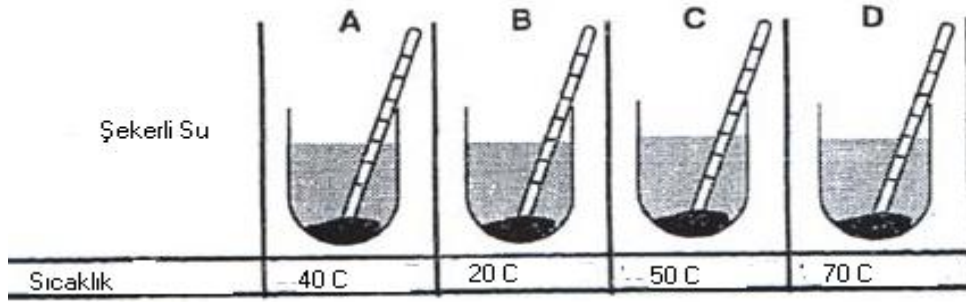
- Cinsiyet (Kız- Erkek)
- Doğum tarihi
- Milliyet
- Okula giriş yılı

7. Aşağıdaki şekilleri sınıflandırmak için en iyi özellik hangisidir?



- Kare olanlar veya kare olmayanlar
- Dört tane düz kenarlı olan veya hiç düz kenarı olmayanlar
- Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar
- Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar

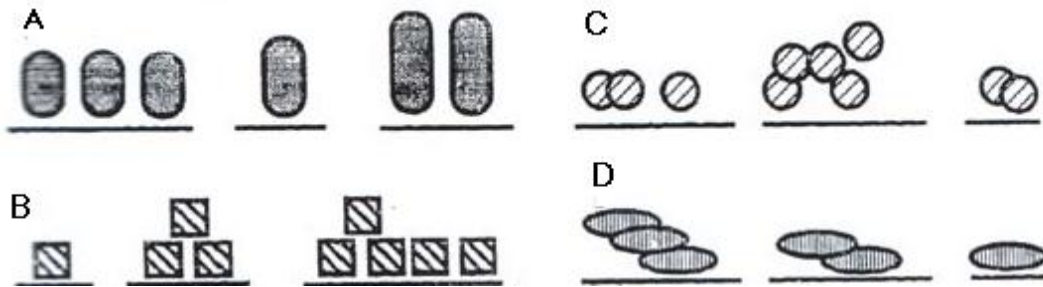
8. “ Bir kaptta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır.” Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin en yavaştan en hızlı erimesine doğru sıraya koyunuz.



- a) A,B,C,D  
b) B,A,C,D  
c) C,B,D,A,  
d) D,C,B,A

### Sayıların Kullanılması

9. Aşağıdaki resimde şekil gruplarından hangisindeki maddeler en küçük sayıdan en büyük sayıya doğru sıralanmaktadır?

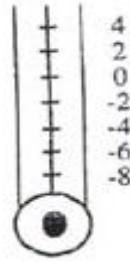


10. Aşağıdaki sayı sıralama etkinliğinde soru işaretli yere hangi sayı gelecektir?  
2      3      5      8      12      17      ?

- a) 19      b) 23      c)24      d)28

11. dün hava sıcaklığı  $-6\text{ C}$  idi. Bugün ise  $2\text{ C}$  dir. Dün ile karşılaştırıldığında bugün hava sıcaklığı kaç derece daha fazladır?

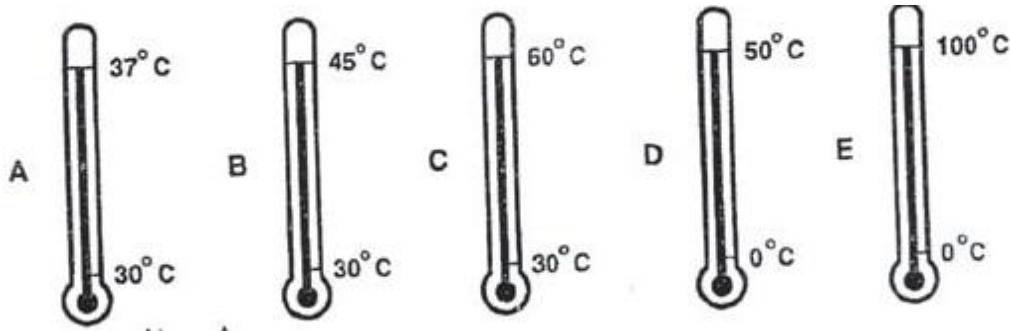
- a)  $10\text{ C}$       b)  $8\text{ C}$   
c)  $4\text{ C}$       d)  $2\text{ C}$



### Ölçüm Yapma

12. Normalde insan vücudunun sıcaklığı  $37\text{ C}$  dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı  $36\text{ C}$  ile  $42\text{ C}$  arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için **en iyisidir?**

- a) A      b) B      c) C      d) D      e) E

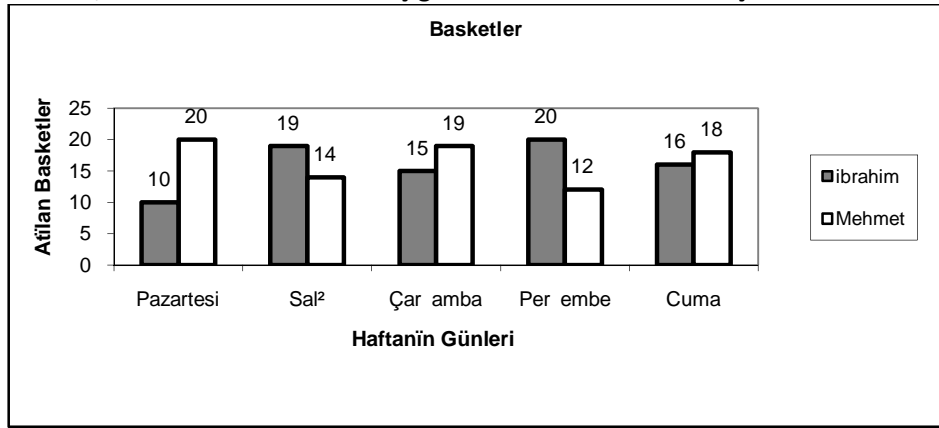


13. Bir deneyde dört çocuk, kendilerine verilen bitkileri yetiştirmektedirler. Her çocuk dört farklı zamanda bitki boylarının uzama miktarını ölçmüş ve kaydetmişlerdir. Çocukların bitkilerine verdikleri su miktarları 4 farklı gözlemden de eşit olduğuna göre; aşağıdaki tabloda, hangi öğrencinin ölçümleri daha dikkatli ve güvenlidir?

	1. Gözlem	2. Gözlem	3. Gözlem	4. Gözlem
<b>Avni'nin bitkisi</b>	3 cm	6 cm	10 cm	8 cm
<b>Gürkay'ın bitkisi</b>	4 cm	5 cm	5 cm	4 cm
<b>Tamer'in bitkisi</b>	2 cm	10 cm	4 cm	8 cm
<b>Fatih'in bitkisi</b>	8 cm	3 cm	2 cm	1 cm

- a) Avni      b) Gürkay      c) Tamer      d) Fatih

14. aşağıdaki tabloda İbrahim ve Mehmet'in basket sonuçları gösterilmektedir. Her ikisi de Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, ve Cuma günleri 20 defa serbest atış yaptıklarına göre; İbrahim, Mehmet'ten haftanın kaç gün daha fazla basket atmıştır?



- a)1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

### İlişkilendirme

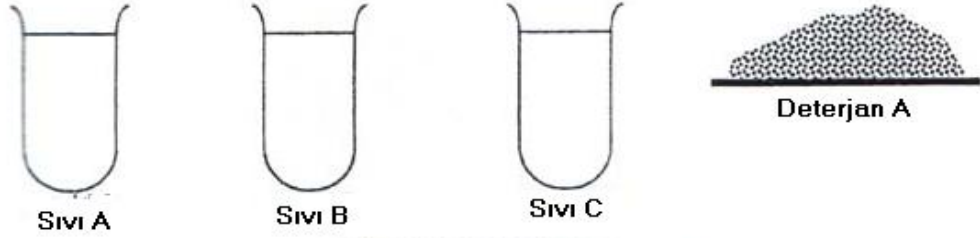
15. Hangi nesnen altı eşit yüzü , 8 köşesi, 12 kenarı ve hacmi vardır?  
a) Küp b) Kare c) Küre d) Altıgen

16. Ayşe okulundaki sınıfların şeklini kağıda çizmek istiyor. Ayşe'nin kullanması gereken uygun ölçü birimi aşağıdakilerden hangisidir?  
a) 1 m = 1 km  
b) 1 m = 1 cm  
c) 1 m = 1 mm  
d) 1 m = 1 hm  
e) 1 m = 1 m

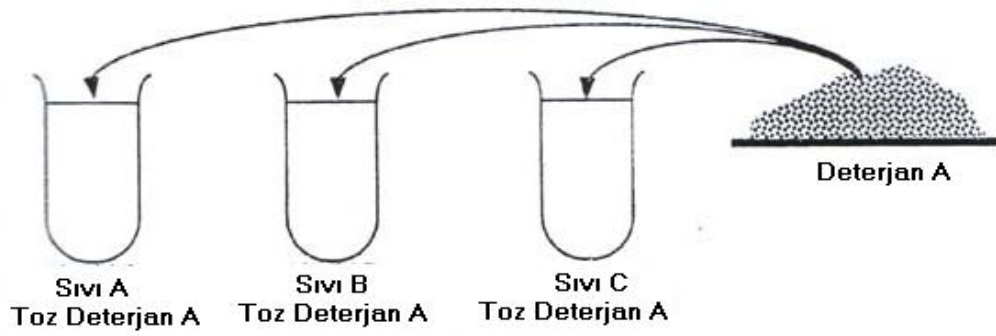
17. Aşağıdaki şekildeki bir deneyin üç aşamasını görülmektedir. Deneyden elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **en doğrudur**?

- a) A ve C sıvıları aynıdır  
 b) A ve B sıvıları aynı değildir.  
 c) A,B ve C sıvılarının hepsi aynıdır.  
 d) Yukarıdaki cevaplardan hiçbiri doğru değildir.

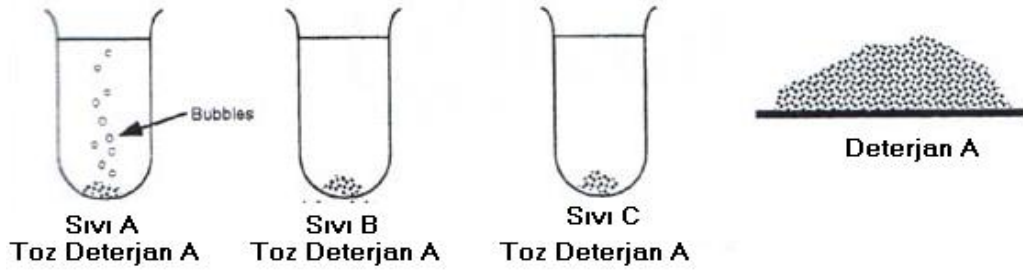
**1. Aşama**



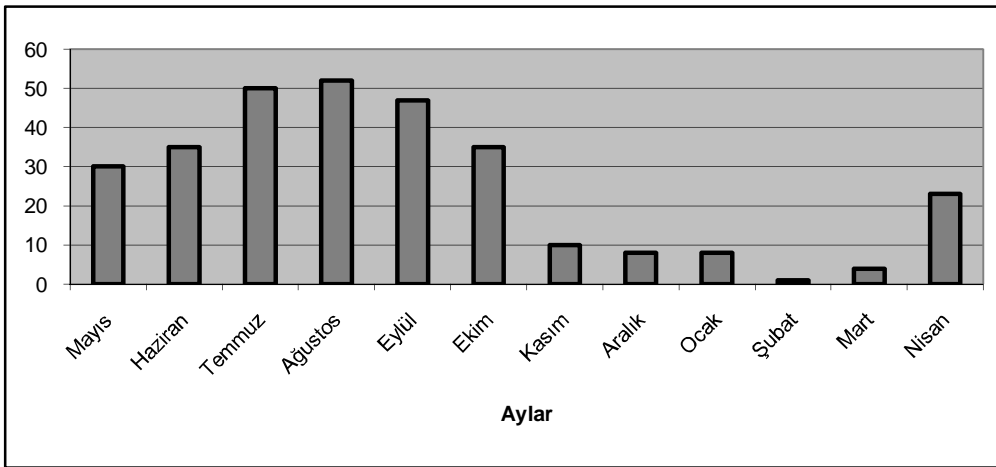
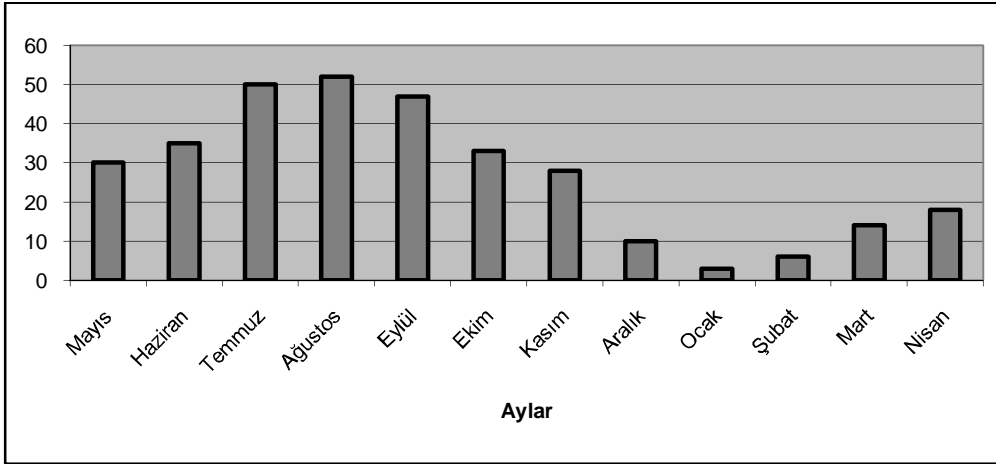
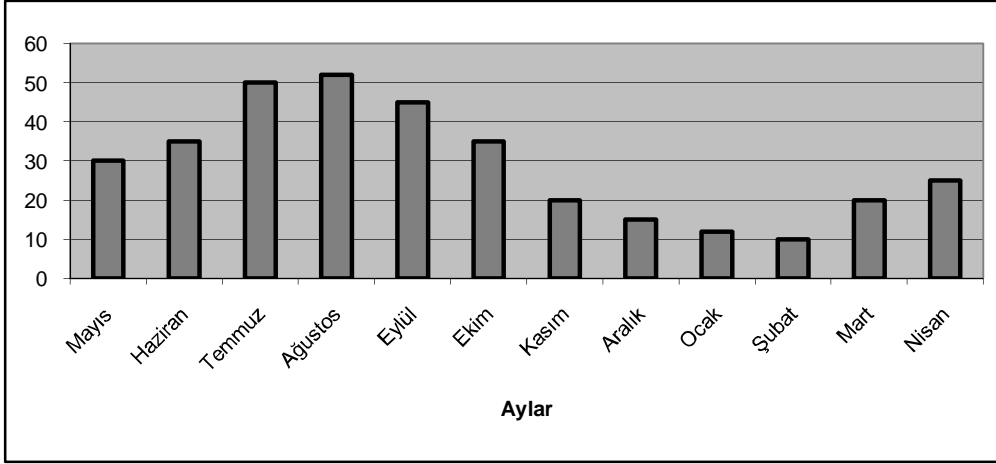
**2. Aşama**



**3. Aşama**



## Tahmin Yürütme

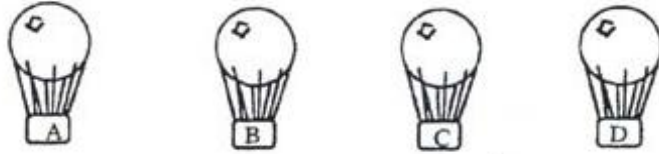




18. Yukarıdaki grafikte son on yılda her ayın ortalama sıcaklıkları verilmiştir. Bu grafiklere göre gelecek yıl da hangi ay yılın en **soğuk ayı** olabilir?

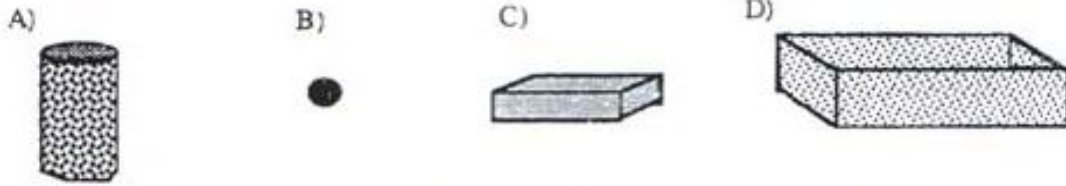
a) Haziran b) Eylül c) Kasım d) Ocak e) Şubat

19. Aşağıdaki balonlarda eşit miktarda gaz vardır. Hangi balon en hızlı uçabilir?



Balonların Ağırlıkları 1000 kg. 800 kg. 500 kg. 200 kg.

20. Aşağıdaki resimlerde görülen nesnelere hangisi bir leğen suda **en hızlı** batar?



Boş Teneke Cam Bilye Tahta Kutu Sünger Parçası

### Değişkenleri Kontrol Etme

21. Ali ve Ahmet iki farklı firmanın ürettiği bisiklet lastiklerinin kaç kilometre gittiğinde, eskidiğini bilmek istiyorlar. Ali ve Ahmet bisikletlerinin lastiklerine işaret koyuyorlar. Bu deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilebilen **en önemli değişken olarak ele alınabilir?**

- Ölçümlerinin yapıldığı günün saati
- Her iki türdeki lastiğin gittiği kilometre sayısı
- Bisikletçilerin fiziksel özellikleri
- Hava koşulları
- Kullanılan bisikletlerin ağırlıkları

22. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi bu deneyde en az önemlidir?
- Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
  - Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
  - Kullanılan toprağın türü
  - Topraktaki nem miktarı
  - Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü
23. Murat asit yağmurlarının balık popülasyonu üzerine etkisini öğrenmek istiyor. İki tane kavanoza aynı miktarda su dolduruluyor. Birinci kavanoz 50 damla sirke (asit) damlatılıyor. İkinci kavanoza ise hiçbir şey damlatılmıyor. Her kavanoza birbirine benzeyen 10 tane balık koyuyor. Her iki kavanozdaki balıklara aynı miktarda yiyecek ve oksijen veriyor. Bir hafta süreyle balıkların davranışlarını gözlemliyor. Gözlemlerinden çeşitli sonuçlara varıyor. Yukarıdaki ifadelere göre herhangi bir değişken eklenmeden deney nasıl geliştirilebilir?
- Farklı miktarda sirke (asit) içeren daha çok kavanoz hazırlarım.
  - Her iki kavanoza kullanılan balık sayısından daha çok balık eklerim.
  - Farklı türde balık ve farklı miktarlarda sirke (asit) olan daha çok kavanoz eklerim.
  - Kullanılan kavanozlara daha çok sirke (asit) eklerim.

### Verileri Yorumlama

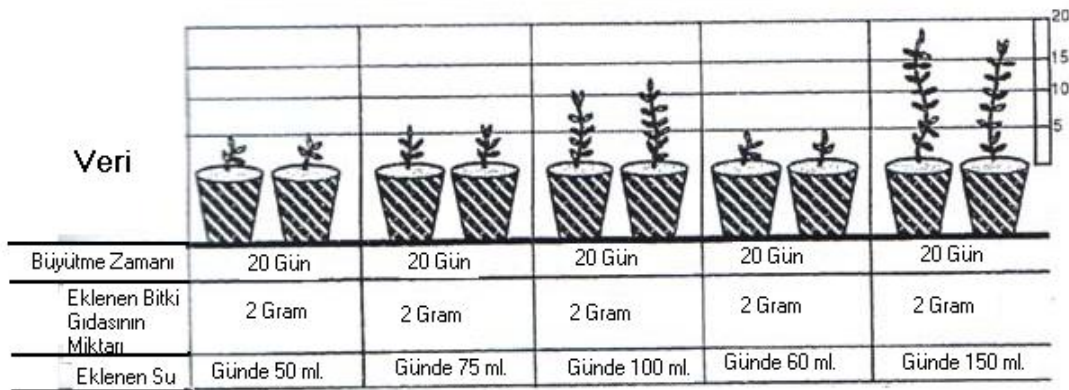
24. Aşağıdaki veriler bir deneyden alınmıştır.

Sıcaklık (Ortalama)	Tohumların Ağırlığı (gr.)	Tüketilen Su (ml./ Gün)	Güneş Işığı Alma Süresi (Dak./Gün)	Bitkinin Boyu (Cm / 20 Gün)
20 °C	2.2	10	20	20.2
50 °C	2.3	10	20	20.3
30 °C	2.3	10	20	20.2
25 °C	2.1	10	20	20.3
25 °C	2.3	10	30	21.9
25 °C	2.2	10	40	22.8
20 °C	2.2	10	30	21.8
20 °C	2.1	20	30	21.9
20 °C	2.2	30	30	22.0

Yukarıdaki verilere göre, sizce bitki boyunun büyüme hızına **en çok** hangi faktör etki etmiştir?

- Bitkinin büyüdüğü yerin sıcaklığı
- Tohumun ağırlığı
- Bitkinin her gün tükettiği su miktarı
- Bitkinin güneş ışığı alma süresinin miktarı

25. Aşağıdaki deneyde yer fıstığı bitkisinin 20 gün içinde ne kadar büyüdüğü gösterilmektedir.



Yukarıdaki tabloyu inceleyiniz. Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- Ne kadar çok bitki gıdası eklenirse, Bitki o kadar hızlı büyür.
- Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.
- Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar yavaş büyür.
- Belirli miktarda suya sahip bitkiye, ne kadar fazla bitki gıdası eklenirse bitki o kadar yavaş büyür.

### Hipotez Oluşturma

26. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kaseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kaselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?
- İşiğa maruz kalma
  - Kaselerin şekli
  - Havaya maruz kalma
  - Her birinin içindeki şeker miktarı
27. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir hipotezi en iyi şekilde ortaya koyar?
- Bu mıknatıs 12 tane ataç kaldırdı
  - Bu şişedeki süt 20 dakikada dondu
  - Ev bitkileri çok fazla sulandığından ölmüş olabilir
  - Kavak ağacındaki yaprakların hepsi kırmızıya döndü
  - Bu oranlarla havuz 10 dakikada doldu
28. Aşağıdaki veri tablosunu inceleyerek, erime zamanı ve suyun sıcaklığı değişkenlerine en uygun hipotez hangisidir?

Ortalama Erime Süresi (Dakika)				
Madde	Suyun Sıcaklığı	Suyun Sıcaklığı	Suyun Sıcaklığı	Suyun Sıcaklığı
	20 °C	40 °C	50 °C	60 °C
20 gr. şeker	80 Dk.	40 Dk.	20 Dk.	5 Dk.
20 gr. Tuz	60 Dk.	30 Dk.	16 Dk.	3 Dk.

- Maddelerin erime zamanıyla suyun sıcaklığı arasında hiçbir farklılık yoktur.
- Suyun sıcaklığı en az olduğunda maddenin erime zamanı en kısa sürede olur.
- Suyun sıcaklığı en fazla olduğunda maddenin erime zamanı en azdır.
- Tabloda verilen bilgilerle hipotez oluşturmak imkansızdır.

## Yaparak Yanıtlama

29. Aşağıdakilerden hangisi yaparak tanımlama olarak değerlendirilir?
- Yağ suyla karıştığında, yağın yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğu için yağ suyun yüzeyinde batmadan kalır.
  - Süpersonik uçağın hızı ses dalgalarının hızına benzer.
  - Arabayı saatte ortalama 50 Km. hızla sürdüğünde durmak istediğin noktaya veya çizgiye 100 metre yaklaştığında fren pedalına basmalısın.
  - Araba sağa ve sola döndüğünde, hızı düşecektir.

## Deney Yapma

30. Bir öğrenci kumaşın rengini, kumaşın içine çektiği ısı miktarından etkilenip etkilenmediğini denemek ister. Öğrenci bunun için iki tane farklı renkte kumaş aynı miktarda su dolu iki bardağın üzerine koyar. Bardağın bir tanesini yeşil renkte kumaş ile kaplar. Diğerini ise sarı renkte kumaş ile kaplar. Her iki bardağı da güneş ışınları alan bir yere koyar. Bardaklara sıcaklıklarını gözlemlemek için termometre koyar. Öğrencinin deneyini gerçekleştirmesi için **ne önerirsiniz?**

- Kumaşlarla kaplanan bardaklara numara ekleyebilir.
- Her bardaktaki su miktarını düşürebilir.
- Her biri farklı renkte kumaşla kaplanan daha fazla bardak hazırlayabilir.
- Bardakları kapladığı kumaş miktarını iki kat arttırabilir.

31. Derya balıkların yaşaması için en uygun sıcaklığa karar vermek ister. Buna karar vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmalıdır?

- Altı tane akvaryum olarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25 °C de sabit tutmalıdır.
- Altı tane balığı bir akvaryuma koymalıdır. 10 Dk. Aralıklarla suyun sıcaklığını 10 °C den 15 °C ye, 20 °C ye, 25 °C ye, 30 °C ye ve en son olarak 40 °C ye yükseltmelidir. Her sıcaklık değişikliğinde balıkların davranışlarındaki değişiklikleri gözlemlemelidir.
- Altı tane akvaryum olarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25 °C sabit tutmalıdır. Her akvaryumdaki balıkların davranışlarını gözlemlemelidir.
- Altı tane akvaryuma birbirine benzeyen altı balık koymalıdır. Her akvaryumun sıcaklıkları 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C ve 40 °C olmalıdır. Her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemlemelidir.

Adı – Soyadı :

Okul numarası :

Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler; size burada ünite ile ilgili cevaplamanız için sadece 30 soru sorulmuştur. Sorulara vereceğiniz samimi ve bilginizin tamamını içeren cevaplar bu çalışma için son derece önemlidir. Başarılar ve katkılarımız için her birinize ayrı ayrı teşekkür ederim.

## Ek.2 Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi

1. Sıkışan cam kavanozun metal kapağını açabilmek için kavanozu ters çevirerek su dolu kap içine koyarız.

Kavanozun kapağının kolay açılması ;

I. Isıtılan maddeler genişler.

II. Metalin genişleme özelliği camınkinden fazladır.

III. Cam büzülmüş , metal genişlemiştir. verilenlerden hangileri ile açıklanabilir ?

A - Yalnız I

B - Yalnız II

C - I ve II

D - II ve III

2. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır ?

A) Gaz molekülleri öteleme hareketi yapabilir.

B) Maddenin en düzenli hali katı halidir.

C) Katı molekülleri hareketsizdir.

D) Sıvı tanecikleri birbirleri üzerinden kayma hareketi yaparak akışkan özellik gösterir

3.

“Mert anahtarını kaybettiği için kapının önünde eve nasıl gireceğini düşünmektedir. Bu sırada yazın denize girdiği gibi kapının içerisinden de geçebileceği aklına geliyor. Mert kapalı kapının içinden geçmeye çalışıyor ancak başarılı olamıyor.” Yukarıdaki parçada Mert’in başarılı olamamasının nedeni sizce kapının hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır?

A) Atomlardan oluşmaktadır

B) Boşlukta yer kaplamaktadır.

C) Taneciklerinin arasında gaz moleküllerine göre daha az boşluk bulunmaktadır.

D) Öteleme yapmamaktadır.

4.

- Yazın telefon tellerinin uzaması

-Hava ile şişirilmiş bir balonun sıcakta bekletildiğinde daha çok şişmesi

-Yazın tren raylarının uzaması

Yukarıdaki olayları gözlemleyen bir öğrenci aşağıdaki yargılardan hangisine doğrudan ulaşamaz?

A) Katı maddeler sıcaklık etkisiyle genişler.

B) Gazlar sıcaklık etkisiyle genişler.

C) Sıcaklık artışı balonun daha çok şişmesine neden olmuştur.

D) Tel şeklindeki katı maddeler soğuyunca kısalır.

5. Bir maddeyi oluşturan tanecikler ile ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır ?

A) Gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.

B) Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk, yok denecek kadar azdır.

C) Sıvı molekülleri arasındaki boşluk, katılardan fazladır.

D) Maddenin sıkıştırılabilir olması ile tanecikleri arasındaki boşluk miktarı arasında bir ilişki yoktur.

6.



Karışımlarla ilgili yukarıdaki bilgileri veren öğrencilerden hangisi hata yapmıştır?

A) Özcan

B) Bengisu

C) Kemal

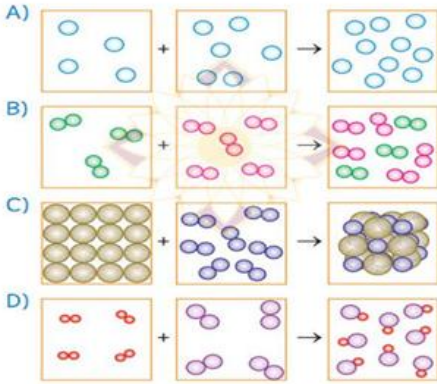
D) Aynur

7. Elifnaz, çayına attığı şekerlerin bir süre sonra çözündüğünü fark ediyor.

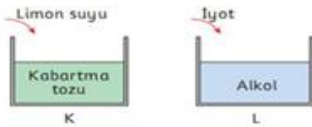
**Buna göre, Elifnaz'ın bu olayla ilgili yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?**

- A) Bir karışım oluşmuştur.  
B) Şekerli çay, saf madde değildir.  
C) Şeker, çayda çözündüğünde şeker tanecikleri çay içerisinde her yere eşit olarak dağılır.  
D) Şekerli çay, aynı cins moleküllerden oluşur.

8. Aşağıda tanecik modeliyle gösterilen olaylardan hangisinin sonucunda karışım oluşmuştur?



9.



Şekildeki K kabında kabartma tozu, L kabında alkol bulunmaktadır. K kabına limon suyu, L kabına ise iyot ilave ediliyor.

**Bu durumla ilgili aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yaptığı yorum yanlıştır?**

- A)  K kabında kimyasal değişim gerçekleşir.  
B)  K kabındaki maddenin tanecik yapısı değişir.  
C)  L kabında kimyasal değişim gerçekleşir.  
D)  L kabında farklı özellikte yeni madde oluşmaz.

10.

Kahvaltıda kendisine omlet yapmak isteyen Faruk aşağıdaki işlemleri uyguluyor.

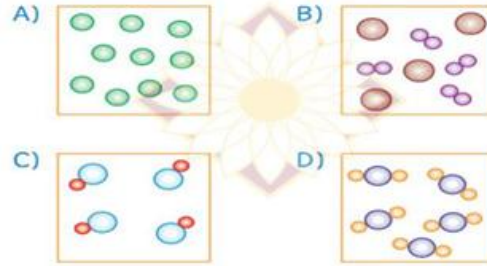
- I. Önce yumurtaları yıkayıp bir kaseye kırıyor.  
II. Yumurthanın içine tuz ekleyip karıştırıyor.  
III. Tavaya yağ koyup ocakta ısıtıyor.  
IV. Yumurtaları yağın içine döküp pişiriyor.

**Buna göre hangi işlem ya da işlemler sonucunda meydana gelen değişim kimyasal değişimdir?**

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

11.

**Aşağıda tanecik yapıları verilen maddelerden hangisi saf madde değildir?**



12.

Fen ve teknoloji öğretmeni; Ceren, İlayda, Merve ve Didem'den fiziksel ve kimyasal değişimlere örnek vermelerini istemiştir.

**Buna göre, öğrencilerden hangisinin verdiği örnek doğrudur?**

- A)  Buz parçasının erimesi kimyasal değişimdir.  
B)  Kesme şekerin toz haline getirilmesi kimyasal değişimdir.  
C)  Kekin pişmesi kimyasal değişimdir.  
D)  Meyvenin çürümesi fiziksel değişimdir.

13.

Olay	Maddenin kimliği değişir mi?
Camın kırılması	I
Kumaşın kesilmesi	II
Sütün bozulması	III

**Tablodaki olaylar için sorulan soruya cevap olarak aşağıdakilerden hangisinden yazılmalıdır?**

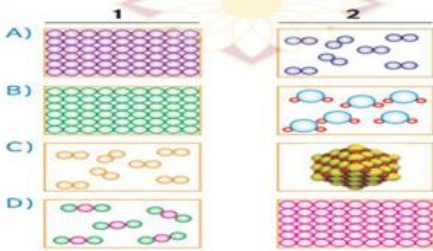
- I II III  
A) Hayır Hayır Evet  
B) Hayır Evet Evet  
C) Evet Hayır Hayır  
D) Evet Evet Hayır

14.

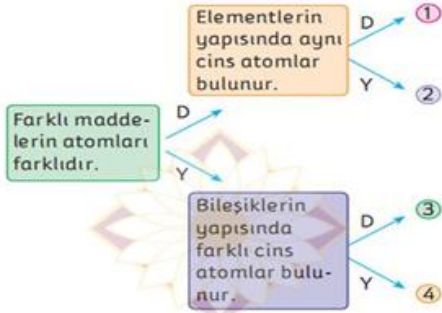


Rıfat, hazırladığı ödevde atomik ve moleküler yapılı elementin tanecik modelini doğru olarak çizmiştir.

Buna göre, Rıfat'ın ödevindeki 1 ve 2 ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisindeki tanecik modelleri getirilmelidir?



15.

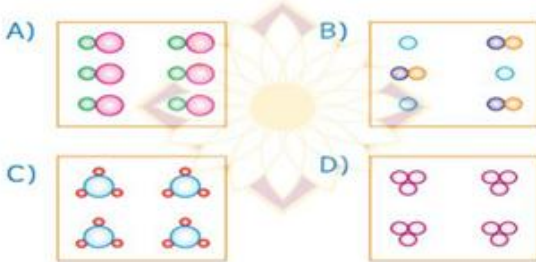


Yukarıdaki ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yönünde ilerlenildiğinde hangi numara ile gösterilen çıkışa ulaşılır?

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

16.

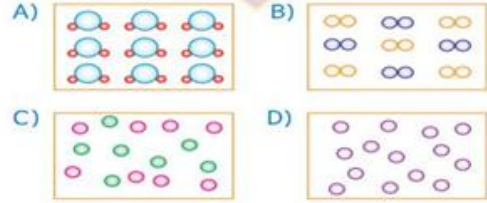
Aşağıda tanecik yapısı verilen maddelerden hangisi elementtir?



17.



Yukarıdaki öğrencilerin özelliklerini söylediği maddenin tanecik yapısı aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?



18.

	Tanecik modeli	Tanecikteki atom sayısı	Tanecikteki atom çeşidi sayısı
Ahmet		1	3
Fatih		2	1
Yüksel		2	3
Nilüfer		5	2

Ahmet, Fatih, Yüksel ve Nilüfer verilen tanecik modellerine bakarak atom sayısı ve çeşidini tablodaki gibi kaydediyor.

Buna göre, öğrencilerden hangisi atom çeşidi ve sayısını doğru olarak belirtmiştir?

- A) Ahmet B) Fatih  
C) Yüksel D) Nilüfer

19.

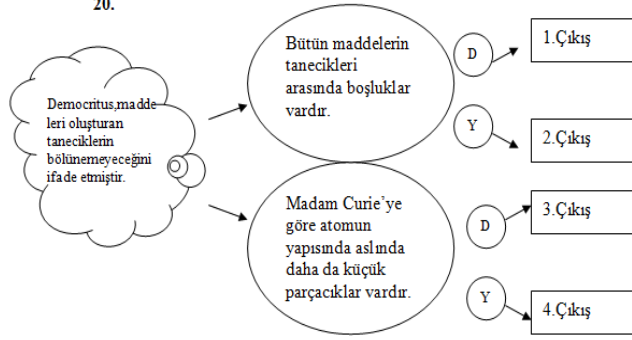
- I. Organizma  
II. Hücre  
III. Atom

Yukarıda verilenlerin basitten karmaşığa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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



20.

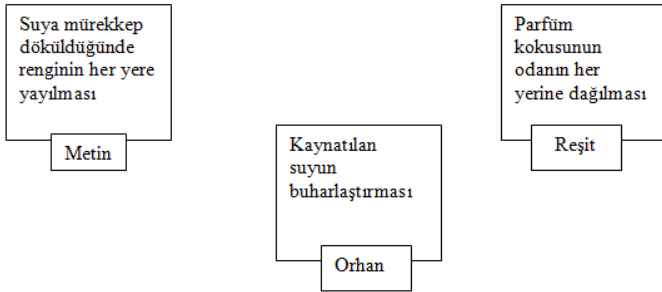


Yukarıdaki şemada verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek bir çıkış kapısına ulaşılması isteniyor.

**Bu şemadaki doğru çıkış kapısı hangisidir?**

- A) 1.Çıkış B) 2.Çıkış  
C) 3.Çıkış D) 4.Çıkış

21.

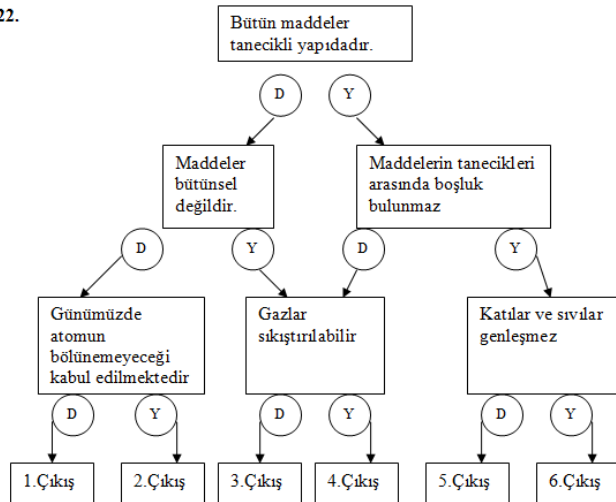


Yukarıdaki öğrenciler birer tane olayı maddenin tanecikli yapıda olduğunu örneklendirmek için defterlerine yazmıştır.

**Buna göre hangi öğrencilerin verdiği örnek olay doğrudur?**

- A)Yalnız Metin  
B)Metin ve Reşit  
C)Reşit ve Orhan  
D)Metin,Reşit,Orhan

22.



Yukarıdaki şemada verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek bir çıkış kapısına ulaşılması isteniyor.

**Bu şemadaki doğru çıkış kapısı hangisidir?**

- A) 2.Çıkış B) 3.Çıkış  
C) 4.Çıkış D) 6.Çıkış

23.

Aşağıdaki olaylardan hangisi bir maddenin boşluklu yapıda olduğunu kanıtlamak için örnek olarak verilebilir?

- A)Havucun rendelenmesi  
B)Margarinin erimesi  
C)Cam kırılması  
D)Şekerin çayda çözünmesi

24.

- Hava
- Ağaç
- Su

Yukarıdaki maddelerin tanecikleri ile ilgili aşağıdakilerden söylenenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A)Hava-gaz,Ağaç-katı,Su ise sıvı haldedir.  
B)Su,Hava ve Ağaç tanecikleri titreşim hareketi yapabilir.  
C)Hava ve Su tanecikleri yalnızca titreşim hareketi yapar.  
D)Yalnızca Hava sıkıştırılabilir.

25.

Gaz halindeki bir madde sıvı hale dönüştürülürken, aşağıdaki sonuçlardan hangisi gerçekleşmez?

- A)Tanecikler arasındaki boşluklar azalır.  
B)Tanecikler daha bağımsız hareket eder.  
C)Tanecikler arasındaki uzaklıklar azalır.  
D)Yoğunluğu artar.

26.

- I. Sıvılar akışkan olduklarından buldukları kabın doldurdukları kısmın şeklini alırlar.  
II. Gazlar sıkıştırılabilirler ve soğutulduklarında sıvılaşırlar.  
III. Katılar buldukları yerde titreşim hareketi yaparlar ancak akıcı değildirler.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

27.

Aşağıda bulunan maddelerden hangisi;

- Sıkıştırılmaz.
- Tanecikleri öteleme hareketi yapabilir.
- Akıcıdır.

Özelliklerine sahiptir?

- A)Süt                      B)Azot gazı  
C)Hidrojen                D)Karbondioksit

28.

	Yapılan İşlem	Çıkarılan Sonuç
I	Suya mürekkep karıştırılması	Maddeler tanecikli yapıya sahiptir.
II	Odaya parfüm sıkılınca kokunun yayılması	Gaz maddelerin tanecikleri hareketlidir.
III	Araba lastiğine hava pompalanması	Sıkışan Gazın kimliği değişir.

Yukarıdaki tabloda verilenlerden hangileri yanlıştır?

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

29.

Katı haldeki maddelerin tanecikleri en .....I..... yapıdadır.Sıvı haldeki maddelerinbelirli bir .....II..... vardır,ancak belirli bir .....III..... yoktur.Gaz haldeki maddeler,katı ve sıvılarda olmayan .....IV..... özelliğine sahiptir.

Yukarıdaki ifadelerde yer alan boşluklara yazılması gereken ifadeler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- |    | I        | II    | III   | IV      |
|----|----------|-------|-------|---------|
| A) | Düzensiz | Hacmi | Şekli | Öteleme |
| B) | Düzenli  | Şekli | Hacmi | Sıkışma |
| C) | Sıkışık  | Şekli | Hacmi | Öteleme |
| D) | Düzenli  | Hacmi | Şekli | Sıkışma |

30.

Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Gaz molekülleri öteleme hareketi yapabilir.  
B) Maddenin en düzenli hali katı halidir.  
C) Katı molekülleri hareketsizdir.  
D) Sıvı tanecikleri birbirleri üzerinden kayma hareketi yaparak akışkan özellik gösterir.

### Ek 3. Maddenin Tanecikli Yapısına Yönelik Öğretmen Rehber Materyali

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 6

Ünite Adı/No: Maddeyi Oluşturan Tanecikler

Konu: Maddenin Halleri

Süre: 40 + 40

Öğrenci Kazanımları:

#### Maddenin hâlleri ile tanecikli yapı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

Gazların genleşme-şekil alma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğunu çıkarımını yapar.

Sıvıların çok fazla şekil değiştiremeyeceğinden, moleküllerinin birbiri ile temas halinde olduğunu sonucunu çıkarır.

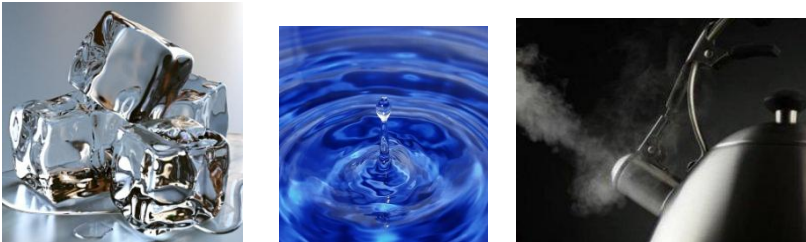
Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğunu çıkarımını yapar.

Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiğini çıkarımına ulaşır.

Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder.

#### GÖRME;

Ders başlangıcında dikkat çekmek için aynı maddenin farklı hallerdeki resimleri gösterilerek, öğrencilerden aralarındaki farkları bulmalarını istenir.



Bu resimlerden sonra haller arasındaki bu değişimin nasıl olduğunu sorulur. Dondurma günün altında neden eriyor da donmuyor? Çiğim su nasıl bulut oluyor sonra tekrar yağmur olarak suya dönüşüyor? Etkinlikte açık uçlu sorularla sınıfta bir öğrenme ortamı oluşturulur.

#### KE FETME;

Her maddenin taneciklerden moleküllerden oluştuğunu hatırlatılır. Bu taneciklerin hareketli oldukları daha önceki konularla hatırlatılır. İşin bu tanecikler üzerinde nasıl bir etki yapabileceğini sorulur ve

basit bir hal de i im ve yo unla ma deneyi yap¼r. Deneyle buz küpleri önce oda s²cakl² ¼ndaki suya sonra kaynar suya at¼r. De i imleri gözlemlenildikten sonra s²cak olan suyun daha h²zl² hal de i imi yapt² ²ke fedilir. Bu h²zl² de i imin tanecik hareketi ile ²s² enerjisi aras¼ndaki ili kiden kaynakland² ² belirtilerek ö rencilerin ²s² ile ili ki kurmalar² sa lan¼r.

**Deney Adı:** S²k² t¼rabilecek miyiz?

**Kullanılan Araç-Gereçler:**

3 adet e it büyüklükte enjektör, kat² olarak odun, s²v² olarak su, gaz olarak içinde var olan hava.

**Deney Sunumu:**

S¼n¼fta 5 grup olu turulur. Her gruba 3 adet enjektör da ¼r¼r. Her grup enjektörlerin içine s¼ras¼yla birinci enjektöre odun parças², ikinci enjektöre su, üçüncü enjektöre ise hava ile doldurulur.

Ö retmen gözlemlerini not etmelerini ister. Gruplar öncelikle odun parças² konan enjektörü bas¼nç uygulayarak ilerletmeye çal² ¼rlar fakat odun parças¼n¼n hizas¼ndan ileri gidilemez ve ö rencilerin her birisi bu durumu gözlemler ve gözlemleri sonucunda ö retmenleri sorar. Kat¼lar² s²k² t¼rabilir miyiz diye gelen soruda ö renciler gözlemleri sonucu s²k² mad² ¼n² görür ve s²k² mayaca ¼n² ifade eder.

Di er bir enjektörde de su bulunmaktadır. Gruplar enjektörlere bas¼nç uygulad² ¼nda s²v²da az bir s²k² ma gözlemlenecek. Ve ö renciler bu gözlemleri not alacaklard¼r. Ö retmenin s²v¼lar s²k² t¼r¼r m²? Sorusuna az da olsa s²k² t¼r¼rabilinir diye cevap verecekler.

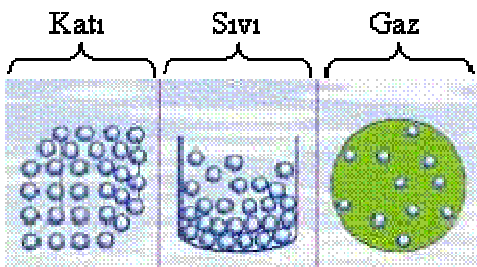
Son enjektör içinde ise hava bulunmaktayd² burada ö rencilerin uygulad² ² bas¼nçla gazlar¼n s²k² t¼r¼rabilece ini gözlemlerler.

Bu deney sonucu kat², s²v², gazlar¼n s²k² t¼r¼rabilme-genle me durumlar¼n² gözlemlene imkanı sa lam² t¼r.

**AÇIKLAMA;**

Maddenin halleri ve ²s¼n¼n tan¼m² yap¼r. Taneciklerin hareketinin ²s² ile orant¼² oldu u anlat¼r.

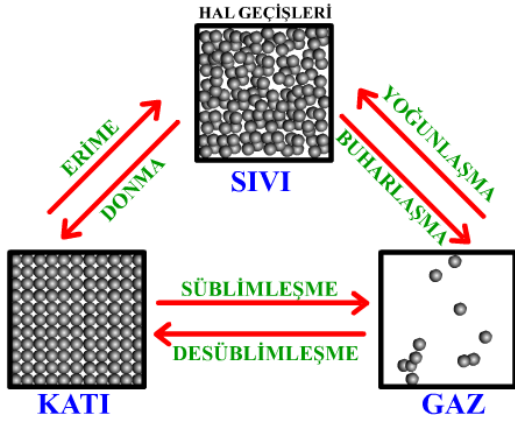
Tanecikler aras¼nda hareketlerinden dolayı² olu an bo luklar¼n halleri belirledi i vurgulan¼r. Her hal için olu an tanecik yap²s² resim ile gösterilir.



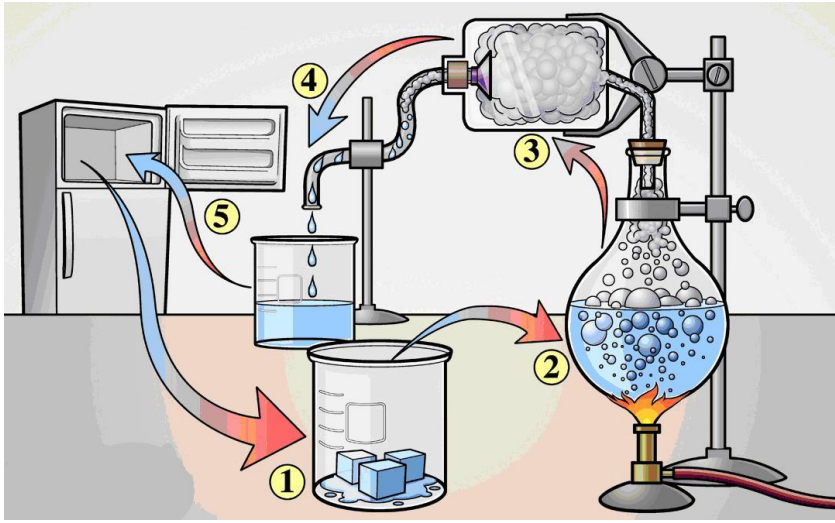
Is² verilen maddelerde taneciklerin h²zland² ² ve böylece aradaki bo luklar¼n azalarak hal de i imine u rad¼klar² vurgulan¼r.

Molekül hareketleri ile  $2s^2$  arasında kurulan ili ki ile damıtma deneyi yapılır.

A a 2daki resim ile haller arasında geçişler gösterilir.



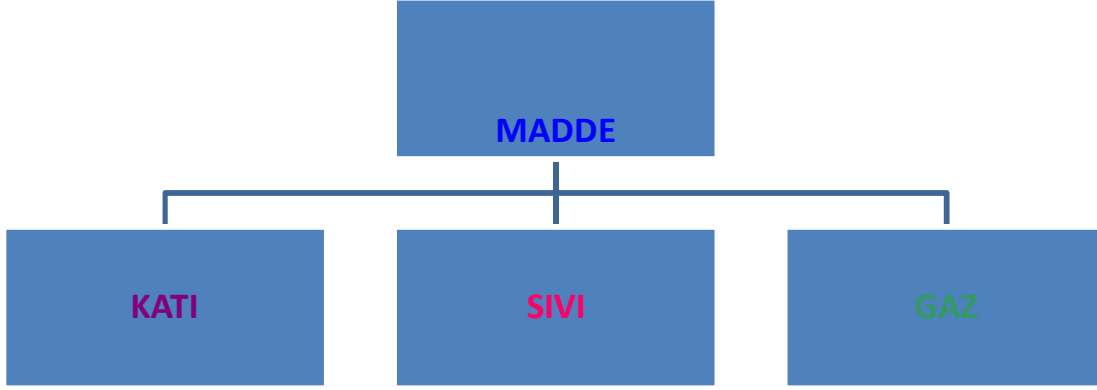
Damıtma deneyi ise bir beher ve üç ayak yardımıyla su kaynatılır. Beherin üstüne bir kase kapatılarak kaseğin içine buz küpleri konur. Buharın kaseğin alt yüzeyinde su damlası olurdu u gözlemlenir. Gazın  $2s^2$  de i mi ile nasıl  $s^2$  hale geçti i gözlemlenir ve ya murun ya ma olayı ile ili kilendirilir.



## DE ERLENDİRME;

Fen ve Teknoloji öğretmenleri Aliye a a 2daki tabloyu doldurmasını söyler. Fakat Aliye'nin kafasında konu ile ilgili bir takım soruları vardır. Tabloyu doldurmasında Aliye yardım eder misin?

Madde ile ilgili özellikler a a 2da yazılmı tır. Buna göre, katı, sıvı ve gaz maddelere ait özellikleri altlarına yazın.



1. Tanecikli yapıya sahiptir.
2. Belirli bir şekli ve hacmi vardır.
3. Tanecikleri arasındaki boşluklar çok fazladır.
4. Sıkıştırılmazlar.
5. Maddenin en düzensiz halidir.
6. Belirli bir şekli ve hacmi yoktur.
7. Tanecikleri titreşim hareketi yapar.
8. Belirli bir hacmi vardır fakat şekilleri yoktur, buldukları kabın şeklini alırlar.
9. Tanecikleri arasında boşluk yoktur.

Fen ve Teknoloji Dersi 6 Sınıf

Konu Başlığı : Tarih boyunca atom fikri.

Ünite : Maddenin Tanecikli Yapısı

Süre : 40+40 dk 2 Ders Saati

### Kazanımlar:

1. Maddeyi oluşturan atomlarla ilgili olarak ;
- 1.3. Maddenin görünmez küçük parçalara bölünebildiğini deney yaparak fark eder.
- 1.4. Maddelerin nereye kadar ayrılabilir olduğunu sorgular.
- 1.5. Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapılardan oluştuğunu belirtir.
- 1.6. Maddenin, küreye benzer yapılarda atom çekirdeğinde adlandırılır.
- 1.7. Atom kavramıyla ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder
- 1.8. Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder

### SÜREÇ

Bölmeye aldığımız bir demir teli art arda nereye kadar bölebiliriz? Bölümünüzün en son parçasının büyüklüğü ile ilgili neler söyleyebilirsiniz? Son bölümünüzün parçasını mikroskop altında da bölmeye devam edebilir miyiz? gibi sorularla tartışarak maddenin bölünmesi çok zor küçük yapılardan oluştuğunu hatırlatılır. Öğrenciler burada öğrencilere atomun tarihsel arka planını anlatılır:

**Etkinlik Adı: Sandalyeden Sandalyeye Gelişim ve Değişim**

**Etkinlik Süresi: 1 Ders Saati**

### Demokritos

Demokritos Modeli Sandalyemizde oluşturulan çekirdekler ve her çekirdekte o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;



Maddenin küçük, bölünemez parçacıklardan oluştuğunu düşüncesini ilk olarak Yunanlı filozof Demokritos (MÖ yaklaşık 460-370) ortaya atarak bu parçacıklara eski Yunanca bölünemez+ karışık olan "atom" adını verdi. Demokritos, her maddenin hep aynı özde atomlardan oluştuğunu, maddelerin farklı görünmesinin atomların düzeninden ve hareketlerinden ileri geldiğini düşünüyordu.

İngiliz bilim insanı John Dalton (1819) atomların içi dolu, berk ve bölünmez olduğunu fikrini ortaya attı.

### Dalton Atom Teorisi

Dalton Modeli Sandalyemizde oturulan kişiler ve her ekinde o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;



Dalton atom teorisine göre;

1. Tüm maddeler atom adı verilen küçük parçacıklardan oluşur.
2. Bir elementin tüm atomlarının büyüklük ve ağırlıkları aynıdır.
3. Farklı elementlerin atomları birbirinden tamamen farklıdır.
4. Atomlar parçalanamaz ve yeniden oluşturulamaz.
5. Kimyasal tepkimelerde atomlar korunur.
6. Atomların içi dolu küre şeklindedir.

Hikayeleştirme ile Dalton Atom Modelinin eksiklik ve hataları öğrenciler tarafından hikayeleştirilir. Ve Dalton'un eksik ve hataları öğrenci gruplarıyla drama çalışması olarak yanlandırılır. Öğrencinin bu atom modelinde bilmesi gereken eksiklik ve hatalar doğrudan doğruya öğrenciler tarafından kontrolünde canlandırılabilir.

### Dalton Atom Teorisindeki Eksiklik ve Hatalar

1. Bir elementin bütün atomları aynı değildir. O dönemde nötron tanecikleri tespit edilemediği için izotop atomların farkına varılamadı. Bir elemente ait bütün atomların proton ve elektron sayıları aynı olmak zorundadır. Nötron sayıları farklı olsa da aynı elemente aittir, fakat farklı atomdur.



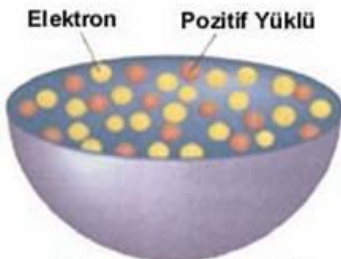
2. Atomların içi dolu değildir. Aksine boşluklu yapıya sahiptir.
3. Bilinen en küçük parçacık atom değildir. Günümüzde atom çekirdeğinin oluştuğu 70 çeşit parçacık vardır ve bunların bilinen 50 hareketinin olduğu ifade edilmektedir.
4. Bir elementin bütün atomları aynı olmadığı gibi bir bileşimin bütün molekülleri de aynı değildir.



### Thomson Atom Modeli

Thomson Atom Modeli Sandalyemizde oluştuğu kurulan modeller ve her modelde o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;

Thomson yaptığı deneyle, gerilim uygulanan katot ışınları tüpündeki, katot ışınlarının pozitif kutup tarafından çekilirken negatif kutup tarafından itildiğini fark etti. Bu deney sonucunda elde ettiği modele göre elektronlar atom içerisinde rasgele dağılır. Bu modelde, üzümli kek modeli de denilir. Atomlar çapı yaklaşık olarak 10-18 cm olan kürelerdir. Atomun oluşturan pozitif yüklü protonlar negatif yüklü elektronlar küre içine dağılır. Thomson bu modeli üzümli kek modeline benzetmiştir. Protonların sayısı elektronların sayısına eşit olduğundan atom nötrdür. Atomun kütlesini protonlar oluşturur.



Thomson Atom Modeli

Hikayeleştirme ile Thomson Atom Modeli öğretmen rehberliğinde drama ile öğrenciler tarafından canlandırılır.

### Rutherford Atom Modeli

Rutherford Atom Modeli Sandalyemizde oluştuğu kurulan modeller ve her modelde o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;



Rutherford yaptığı çalışmalar ile bu gün kullanılan atom modeline çok yakın bir model elde etmiştir. Rutherford atom modelini elde etmek için radyoaktif bir element olan ve sadece alfa ışınları yaydığı

radyum elementini kullanmıdır. Yapılan deneyde oldukça ince altın bir sac alfa tanecikleriyle bombardıman etmiş ve sonuçta alfa taneciklerinin çoğu unun sactan geçtiğini gözlemlemiştir. Alfa taneciklerinin çoğu unun sactan geçebildiğine göre atomun yapısında büyük boşluklar olması gerektiğini fark etmiştir. Ayrıca alfa taneciklerinden bazıları yönleri saparken, bazıları da 90 dereceye yakın bir açıyla geri yansımıştır (alfa taneci iyon yüklü olduğundan bu deneyde 90 derece ile geri yansıyan alfa tanecikleri çekirdeğe çarpan, yönleri sapan tanecikler ise çekirdeğe çok yakın geçen taneciklerdir). Bu yansıma ve sapmalar sayesinde atomun merkezinde ağır yüklü bir çekirdek olması gerektiğini fark eden Rutherford kendi atom modeliyle anlatılan bir atom teorisi ortaya atmıştır.

- Atomun merkezinde çekirdek vardır.
- Atom içi dolu değil kürecik şeklindedir, atomun içinde çok küçük hacimde çekirdek olup büyük hacim boşluktur.
- Elektronlar çekirdek çevresindeki yörüngelerde dolanır.
- Çekirdek atom kütlelerinin tamamına yakın bir kısmını oluşturur.
- Bir elementin tüm atomlarındaki proton sayısı aynıdır. Farklı elementlerin proton sayıları ise birbirinden farklıdır.
- Bir atomdaki proton sayısı elektron sayısına eşittir.
- Protonlar atom kütlelerinin yarısını oluşturur.
- Rutherford atom kütlelerinin diğer yarısını oluşturmayan yüksüz taneciklerin olması gerektiğini söyledi, fakat ispatlayamadı. 1932'de Chadwick nötronların varlığını keşfedilerek atom kütlelerinin diğer yarısını oluşturmayan yüksüz tanecikleri bulundu.

Hikayeleştirme ile Rutherford Atom Modeli öğretmen rehberliğinde drama ile öğrenciler tarafından canlandırılmıştır.



### Bohr Atom Modeli

Bohr Atom Modeli Sandalyemizde oluşturulan şekiller ve her şekilde o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;

Bohr yaptığı çalışmalarında Rutherford atom modeline göre, elektronların çekirdek etrafında dönmeleri ile enerji yaymaları sonucunda enerjilerinin azalacağı ve çekirdek üzerine düşeceklerini hesapladı, fakat böyle bir elektron düşmesi gerçekleşmedi için Rutherford atom teorisinin bazı yanlışlıklarının olması gerektiğini fark etti ve bu teoriye bazı eklemeler yapıp yeni bir atom modeli ortaya attı.

**Niels Bohr'a göre:**

Elektronlar çekirdek çevresinde belirli **enerji** düzeylerinde  $2$  3ma yapmadan dolanır.

Çekirdekten uzakla tıka yörüngenin enerjisi artar.

Yörüngelerde dolanan elektronlar dairesel hareket yapar.

Bohr yaptı 2 2 çalı malarda Rutherford atom modeline göre, elektronların çekirdek etrafında dönmeleri ile **enerji** yaymaları sonucunda enerjilerinin azalacağı ve çekirdek üzerine düşeceklerini hesapladı, fakat böyle bir elektron dmesi gerçekte medi i için Rutherford atom teorisinin bazı yanlışlıklarının olması gerektiğini fark etti ve bu teoriye bazı eklemeler yaptı 2 yeni bir atom modeli ortaya attı.

Hikayeleştirme ile Bohr Atom Modeli ve Rutherford Atom Modeli ile arasındaki farklılıklar öğretmen rehberliğinde drama ile öğrenciler tarafından canlandırıldı.

**MODERN ATOM TEORİSİ**

Bohr Atom Modeli Sandalyemizde oluşturulan etkinlikler ve her ekinde o atom modelini anlatan yönergeler bulunmaktadır. Yönergeler de yazan ve öğrencilerin bu atom modeli ile kazanacakları bilimsel bilgiler;

Modern atom teorisi günümüzde de kabul edilen en gelişmiş atom modelidir.

Bu teorisinin Bohr atom modelinden en önemli farkı elektronların çekirdeğin etrafında çizgisel yörüngelerde dolmadığıdır. Modern atom teorisine göre elektronlar çok hızlı hareket eder ve belli konumları yoktur. Bu nedenle elektronların yeri saptanamaz ancak bulunma olasılıklarının yüksek olduğu yerler belirlenebilir. Bu alanlara elektron bulutu denir.



Hikayeleştirme ile Modern Atom Teorisi öğretmen rehberliğinde drama ile öğrenciler tarafından canlandırıldı.

## Etkinlik Adı: Tarihten Bugüne Adım Adım

### Etkinlik Süresi: 1 Ders Saati

Bu etkinlikte belirli aralıklarla yere yazılan (sınıfteki zemine direk olarak tahta kalem ile ve ya büyük kartonlara yazarak) yönergeler üzerine gelerek tarihten günümüze kadar gelen gelişim ve değişimleri adım adım dönemlerini somut olarak görerek anlamlandırır.

#### Yere Aralıklarla Yazılacak olan Bilimsel Bilgiler:

• MÖ 5 yüzyılda Demokritos, Epikür ve çağdaşları olan birçok bilim adamı maddenin sonsuza kadar bölünemeyeceğini savunuyordu. Demokritos bütün maddelerin yapıtaşını aynı olduğunu öne sürdü.

• Aristo maddelerin temelde 4 elementten oluştuğunu düşünüyordu. Bu dört elementin hava, toprak, ateş, su olduğunu söyledi. Aristo, dönemin en etkili düşünürü olduğu için maddenin yapıtaşları ile ilgili öne sürdüğü bu fikirler çok uzun süre tartışılmadan doğru kabul edildi.

• 19.yüzyılın başlarında İngiliz bilim adamı John Dalton maddelerin küresel atomlardan oluştuğunu söyledi. Bu şekilde yüzyıllarca unutulmuş atom fikri tekrar gündeme geldi. Dalton atomun bölünemeyeceğini savundu.

• J.J. Thomson, atomun yapıtaşları ve atomun içeriğindeki parçacıklar ile ilgili çalışmalar yürüttü ve kendi adıyla anılan bir atom modeli geliştirdi.

• E.Rutherford, atomla ilgili yaptığı deneysel çalışmalarla atomun içeriği ile ilgili pek çok konuyu aydınlattı.

Atomların bölünebilirliğini Fransız bilim insanları Henri Becquerel ve Madam Curie'nin çalışmaları daha net olarak göstermiştir.

Yeni Zelanda'da fizikçi Ernest Rutherford (1871-1937) da atomu parçalayarak bölünebilir olduğunu ispatlayan ilk bilim insanlarından biriydi.

Danimarkalı bilim insanı Niels Bohr da 1913 de kendinden önceki araştırmacıların fikirlerini geliştirerek atomun daha da küçük parçalardan oluştuğunu gösteren bir model tasarladı.

v Madam Curie, e ile birlikte Polonyum ve Radyum elementlerini keşfetti.

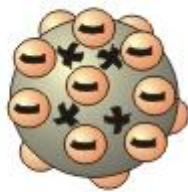
v 1971 yılında atomun parçalanabileceği ispatlandı.

v 1980'de gelişmiş elektron mikroskobu ile atom yüzeyine ait ilk görüntüler elde edildi.

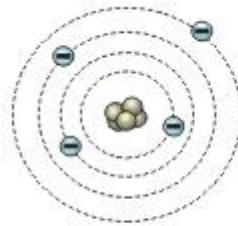
Öğrenciler adım adım gruplar halinde ve yarışma ile bu etkinliğe katıldılar. Son olarak öğretmenimiz özetle atomla ilgili bugün sahip olduğumuz bilgiler ve fikirler yüzyıllar boyu yapılan bu çalışmalarla geliştirilmiştir denilerek etkinlik sonlandırıldı.



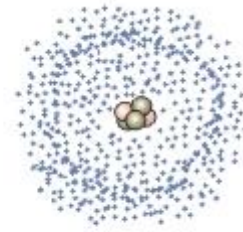
1804



1897



1913



1924

**Değerlendirme:**

**1. Atomun daha küçük parçalardan oluştuğunu**

I. Dalton

II. Madam Curie

III. Becquerel

**bilim insanlarından hangilerinin çalışmaları net bir şekilde göstermiştir?**

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III

**2. Tarih boyunca oluşan atom fikirleri üzerine bir kompozisyon çalışması yazınız?**

**3. Tarih boyunca oluşan atom fikirlerini ve bilim insanlarının katkıları gösteriniz?**

SINIF	: 6
DERS	: FEN VE TEKNOLOJ
Ö RENME ALANI	: MADDE ve DE M
ÜN TE	: MADDEN N TANEC KL YAPISI
SÜRE	: 40+40+40
KAZANIMLAR	:

1.3. Maddelerin görünmez küçük parçalara bölünebildi ini deney yaparak fark eder.

1.4. Maddelerin nereye kadar ard<sup>2</sup> k bölünebilece ini fark eder.

1.5. Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yap<sup>2</sup> ta lar<sup>2</sup>ndan olu tu unu belirtir.

1.6. Maddenin, küreye benzer yap<sup>2</sup> ta lar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> atom ekinde adlandır<sup>2</sup>r.

1.7. Atom kavram<sup>2</sup>yla ilgili dü üncelerin zaman içinde de i ti ini fark eder.

1.8. Atomlar<sup>2</sup>n daha da küçük parçac<sup>2</sup>klardan olu tu unu ifade eder.

#### G RME:

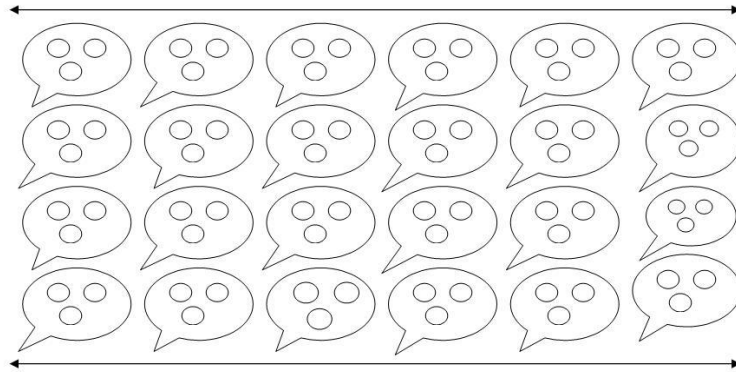
Ö rencilere bu a amada ilgi ve dikkatlerini çekmek,ö rencilerin konu hakk<sup>2</sup>nda neler bildiklerini tespit etmek için:***İ Bir oduncunun odunları küçük küçük parçalara ayırması ve ya elimizdeki tebe iri parçalara ayırmamız bu maddeyi de i tirir mi? Maddeleri acaba nereye kadar ayırabiliriz?*** sorular sorulmaktadır. Burada önemli olan do ru cevap<sup>2</sup> bulmalar<sup>2</sup> de il, de i ik fikirleri sürmelerini, soru sormalar<sup>2</sup>n<sup>2</sup>te vik etmektir.



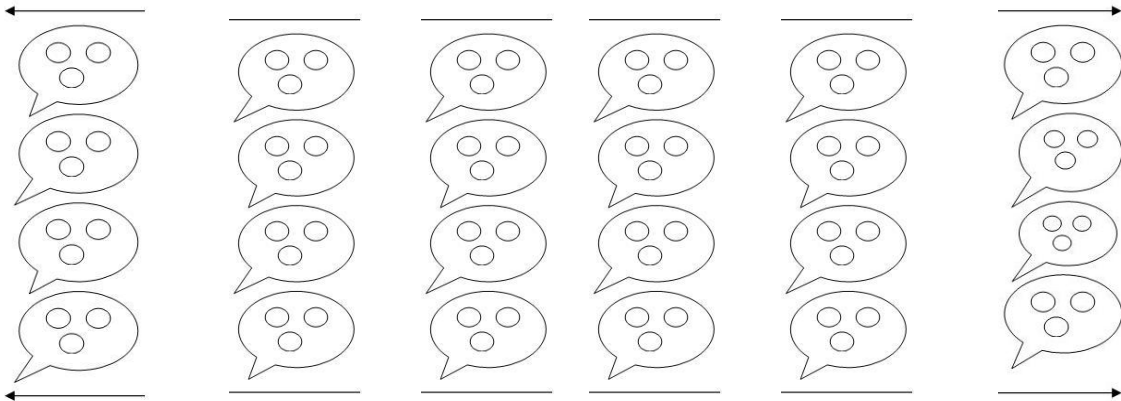
Yandaki resimde beherde bulunan suya siyah mürekkep damlat<sup>2</sup>yor. Mürekkebin damlat<sup>2</sup>ılmas<sup>2</sup>ndan sonra su yava yava siyah renk almaya ba lıyor. Mürekkebin suyu siyaha boyamas<sup>2</sup>ndan yararlanarak mürekkebin taneciklerden olu tu u sonucuna varabiliriz.

**KE FETME:**

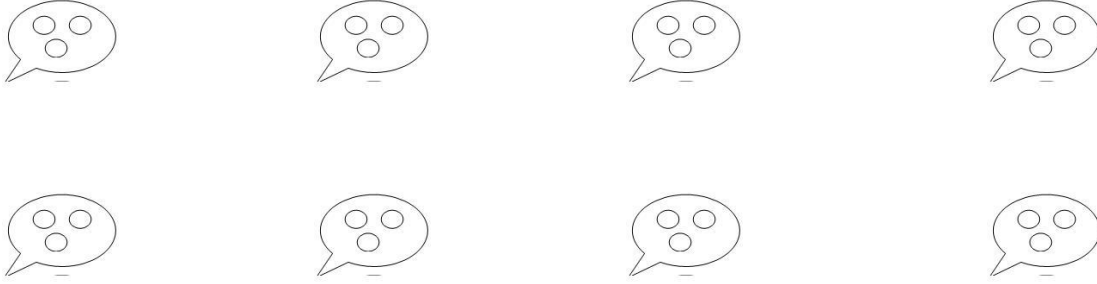
Bu a amada ö renciler birlikte çal²arak, deneyler yaparak sorunu çözmek için veya olay² açıklamak için dü ünceler üretirler. Bu dü ünceler ö retmenin süzgecinden geçtikten sonra olay² çözümlmek için beceriler ve çözüm yollar²na dönü türülür. Bu a ama en fazla oranda ö renci faaliyetini içeren a amad²r.Ö rencilere tahta modeli getirilerek ö rencilerden bunu k²s²m k²s²m parçalamalar² istenir.Acaba hangi noktaya kadar parçalayabiliriz? Ve acaba özelli inin de i ip de i medi i noktas²nda ö rencileri dü ündürme ve cevap aramas² için ö rencilere deney a amas²nda sorular ö retmenin yönlendirmesiyle sorulmal²d²r.A a ²da olu turulan tahta modeli verilmi tir.Bunu imdi parçalayal²m.

**Tahta Modeli**

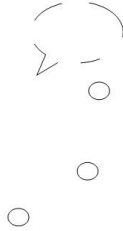
Tahta modoli ö rencilerin dikkatine sunularak bunu parçalamalar² istenir.Önce boylamsal olarak kesme i lemi yap²l²r.Ö retmen rehberlik ederek a a ²daki gibi parçalanmas² sa lan²r.



Yukar²daki gibi parçalad²ktan sonra ö rencilere acaba daha parçalayabilir miyiz sorusu sorulur? Ö renciler daha da parçalanabilece ini ifade ederler. Ve ö retmen e li inde bir de düzlemsel olarak parçalad² ²m²zda balon balon ayr²lacakt²r.



Parçalara ayrılan tahta modelini parçalara ayırınız. Burada parçalara ayırıldı mı ve tek balon halinde kaldı mı noktaya kadar parçalandı. Acaba daha da parçalamamız mümkün mü? Sorusu ile öğrencilere sorulur. Öğrenciler bu soru karşısında balondan daha öteye gidilemeyeceğini düşünür ve için daha parçalanmayacaktır diyecektir. Bu durumda öğretmen ortada tek olarak konumlanan bir balonu eline alıp bir toplu ipe ile patlatmasıyla balonun içine önceden konmuş olan bilyeler yere düşer ve öğretmen balonuda parçalayarak ortaya çıkan tablo karşısında madde gözle görülemeyecek kadar küçük parçalara ayrılır ifadesini öğrencilere gerek bu deneyle gerek deney sonrasında öğretmenin ifadesiyle kavratır.



### AÇIKLAMA:

Bu amaçla yapılan etkinlik öğretmen tarafından anlatılır. Burada ortaya çıkan düşünceler öğretmen tarafından ifade edilir. Bilimsel açıklama ile ortaya çıkan ifade desteklenir.

Bir demir teli ya da karton parçasını art arda yüzlerce belki de binlerce kez bölmeye çalışsak yine de maddeyi oluşturan yapı birimlerine ulaşamayız. Çıplak gözle görülemeyen bu yapı birimleri için bilim insanları atom tanımı yapmışlardır: Küreye benzeyen ve maddenin yapı taşı olan taneciklere ATOM adı verilir.

### MADDE NEREYE KADAR BÖLÜNEBİLİR?

Bütün maddeler atom denilen gözle görülemeyecek kadar küçük parçaların bir araya gelmesiyle oluşur. Atom ancak elektron mikroskobuyla görülebilir.

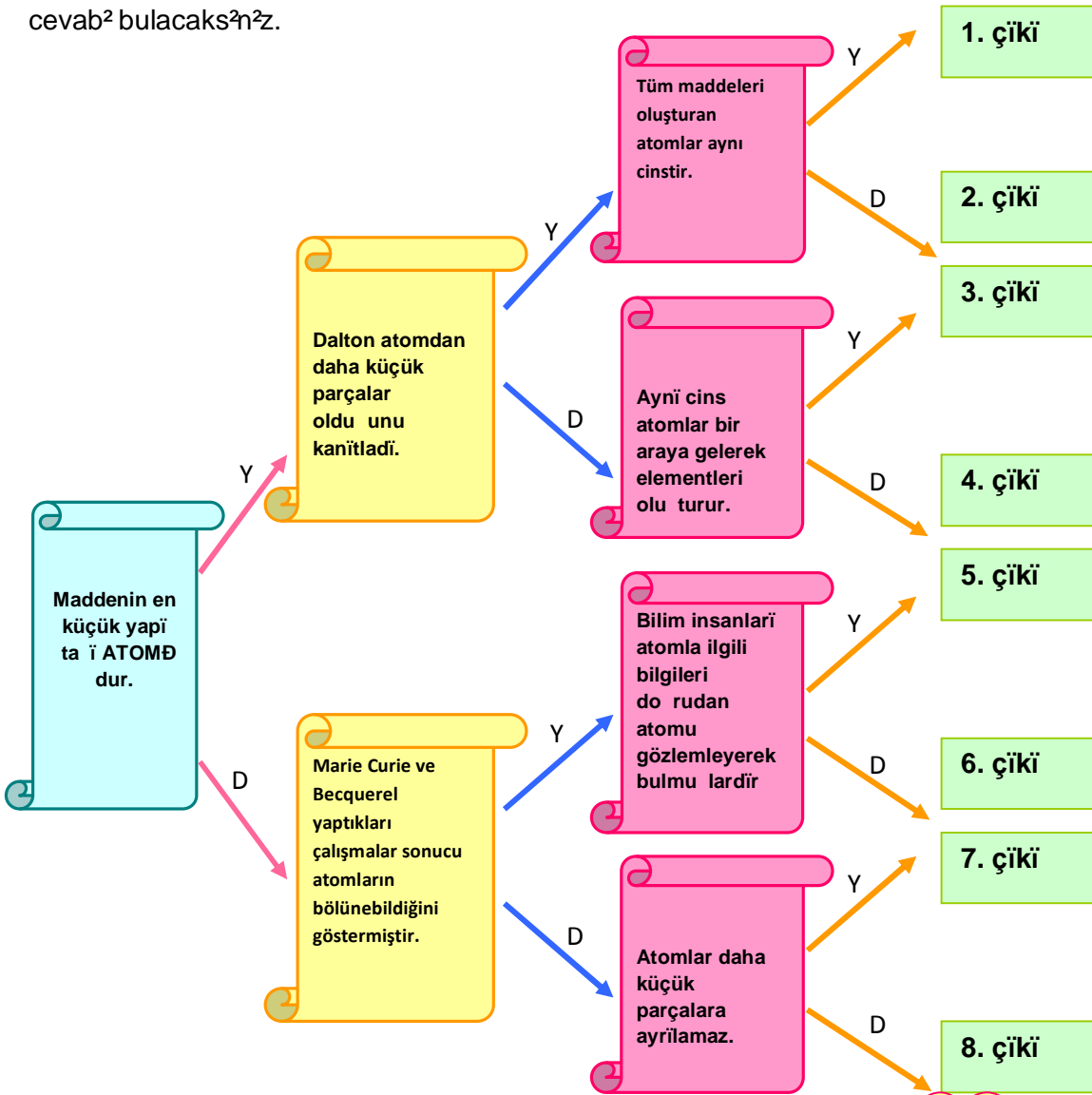
> Atom kelimesi Yunanca bölünemeyen anlamına gelir. Günümüzde atomdan küçük parçacıkların bulunduğunu bilmesine karşılık bu terim halen kullanılmaktadır.



- > Atomlar küresel yapıya sahiptir.
- > Her maddenin atomu diğerlerinden farklıdır.
- > Canlıların en küçük yapı birimi olan hücreler trilyonca atomun bir araya gelmesiyle oluşur.
- > Atomu parçalamak için çok yüksek enerji gerekir ve atomun parçalanmasıyla çok yüksek enerji açığa çıkar.

### DEĞERLENDİRME:

Aşağıda birbiri ile bağlantılı doğru / Yanlış tipindeki cümleleri içeren dallanmış bir ağacımız var. Her bir maddeden sonra doğru ya da yanlış cevabına göre yol alacaksınız. Yolun sonunda doğru cevap bulacaksınız.



- I. Atomla ilgili bilgiler gözlem yoluyla elde edilmiştir.  
 II. Atomla ilgili dü ünceler zamanla değişim göstermiştir.  
 III. Atomlar daha küçük parçalara bölünemez.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

**Aşağıdakilerden hangisi aynı cins atomların bir araya gelmesiyle oluşmuştur?**

- A) Su                      B) Yemek tuzu                      C) Demir                      D) Şeker

**Maddenin en küçük yapı taşı olan atom ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Farklı elementlerin oluşturduğu moleküller birbirinin aynıdır.  
 B) Aynı cins atomlar aynı cins elementleri meydana getirir.  
 C) Her maddeyi oluşturan atomlar birbirinden farklıdır.  
 D) Atomlar birleşerek molekülleri meydana getirir.

<b>Dersin Adı:</b>	<i>Fen ve Teknoloji</i>
<b>Sınıf:</b>	<i>6. Sınıf</i>
<b>Örenme Alanı:</b>	<i>Madde ve Değişim</i>
<b>Ünitenin Adı/No:</b>	<i>Maddenin Tanecikli Yapısı/ 3. Ünite</i>
<b>Konu:</b>	<i>Tanecikler arasındaki boşluk, Taneciklerin hareketi</i>
<b>Ünite Kavramları:</b>	<i>Maddenin Genleşmesi</i> <i>Maddenin Sıkıştırılması</i> <i>Öteleme Hareketi</i>
<b>Önerilen Süre:</b>	<i>180 dakika</i>

**Kazanımlar:**

- 4.1. Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden,moleküllerinin bağımsız olduğunu çıkarımını yapar.
- 4.2.Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayacaklarından moleküllerinin birbiri ile temas halinde olduğunu sonucunu çıkarır.
- 4.3.Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğunu çıkarımını yapar.
- 4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiğini çıkarımına ulaşır.
- 4.5.Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder.

**G RME:**

Örencilerin ilgi ve dikkatlerini toplamak amaçlı öğrencilere bir soru sorulur. Doğadaki maddeler hangi özelliklerine göre sıfırlanmış? denilir. Öğrencilerin gerek öğretmenleri gerek sınıf arkadaşlarıyla konusunda tartışmalarını sağlayabilir.

Beyin fırtınası yaparak herkesin gazların özelliklerinden aklına gelen birini söylemelerini isteyiniz. Olasız yanıtlar görünmez; hafif, havaya benzer, ekilsiz, sıkıştırılabilir ve yayılan sözcüklerini içerir. Tahtaya yazdığı gibi bu özellikler ile birer örnek oluşturmalarını isteyiniz. Öğrencilerinizin katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecikli yapılarının farklı olduğunu sonucunu da çıkarımlarını sağlayınız.

**KE FETME:**

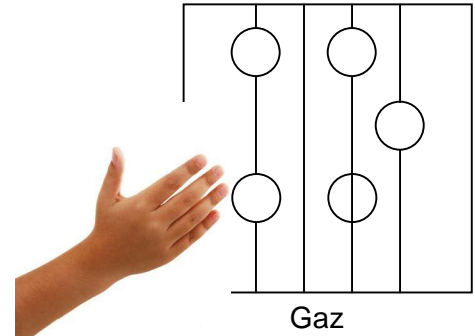
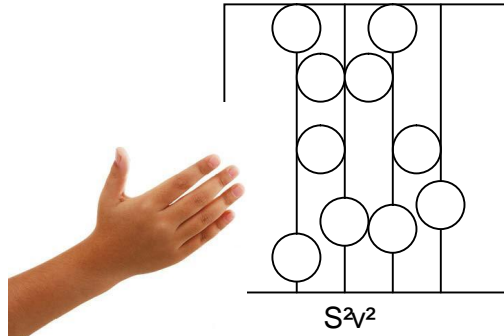
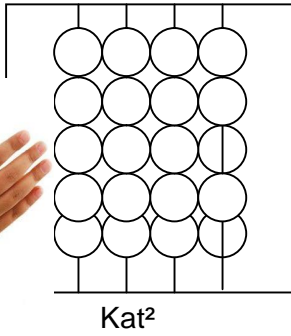
Bu amaçla hazırlanan etkinlikler öğretmen rehberliğinde yürütülmelidir. Öğrenci bu etkinlikle gözlem yapma becerisi, karşılaştırmalı-sıfırlama becerisi, çıkarmada bulunma becerisi, tahmin etme becerisi, model oluşturma becerisi kazandırmayı amaçlanmıştır.

## Etkinlik-1

### Etkinlik Adı: Elim Sende

#### Grup Etkinliği: 4-6 kişilik

Bu etkinliğimizde her grubumuz için önceden hazırlanmış 3 adet blokler bırakılır. Blokler kat, sıvı ve gaz tanecikleri durumundaki gibi dizilmiş durumdadır. Bloklerin yanında her gruba belirli sayıda sorulardan oluşan soru kartları verilir. Soru kartları yönerge niteliği taşıdığı gibi öğrencinin ne yapacağı ve her blokta neyi arayacağı anlamaya yöneliktir. Her soruya doğru cevap vermek için bloklerle uymalı ve ona göre cevap vermelidir. Her soruya grup üyelerinden biri cevap vermeli bu esnada diğer grup arkadaşları soruyu cevaplayacak olan arkadaşları gözlemlemeli, uygun olmadığında durumlarda arkadaşına itiraz etmeli, uygun yolu ve cevabı söylemelidir. Oyun blokleri arasında da görülmektedir. Elimizi de kullanarak sıkıştırılabilir, akışkanlık, tanecikler arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketini soruların eyleminde kavrama, uygulama ve değerlendirme yapmalarını sağlar.



Soru Kartları:

Tanecikleri arasında boşluk var mıdır?

Belirli bir hacmi ve şekli var mıdır?

Taneciklerinin hareketi nasıl olur?

Tanecikleri arasında boşluk var mıdır?

Belirli bir hacmi ve şekli var mıdır?

Taneciklerinin hareketi nasıl olur?

Tanecikleri arasında boşluk var mıdır?

Belirli bir hacmi ve şekli var mıdır?

Taneciklerinin hareketi nasıl olur?

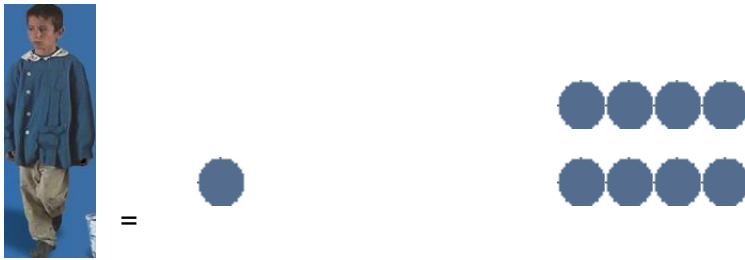
## Etkinlik:2

### Etkinlik Adı: Haydi Birlik Olalım

#### Grup Etkinliği: 4-6 kişilik

Bu etkinliğimizde ise drama çalışması yapılarak öğrencilerin kendi hareketleriyle öteleme, sıkıştırma, vb özelliklerini kavramalarını ve analiz etmelerini sağlarlar.

Grup halinde oynatılacak bir drama etkinliğidir. Öğrenciler tahta önünde müsait bir yere çakılarak **Katı Durumunda**, birbirine sarılmaları öğrencilerden oluşur. Bir öğrencinin ise bu sarılmaları öğrencilerin aralarından geçmeleri istenir. Öğrenci bu durumda o aradan geçemeyecek ve katı maddelerin taneciklerinin düzenli bir dizilişine sahip olduğunu anlar ve katıların sıkılaşamayacağını anlar. Çünkü tanecikleri düzenli bir şekilde dizilmiştir.



#### Sıvı Durumunda ise:

Sıvı haldeyken taneciklerinin yapışması birbirini ile temas halindedir. Öğrenciler arasında boşluk olsa bile birbirleri arasında temas olduğu için öğrenci yine öğrencilerin arasında karışmaya geçemeyecektir.



#### Gaz Durumunda ise:

Gaz halinde dizilişleri arasında boşlukta fazla olacaktır. Öğrenciler tahtada ona göre dizilmelidirler. Araları açılarak olduğu için öğrenci bu da farklı grubun arasından rahatlıkla geçilecektir.



### Etkinlik-3

#### Sivî Taneciklerin Hareketi

#### Deneyin Amacı: Sivî taneciklerinin hareketini gözlemek

Hazırlık Sorusu:

Sivî taneciklerinin hareketi sıvıların akışkan olmasından dolayı mı?

Sivî tanecikleri Gaz tanecikleri kadar serbest hareket edebilir mi?

Sivî taneciklerinin hareketlerini nasıl kanıtlayabiliriz?

Kullanılan Araç ve Gereçler:

- 1) Beherglas (250 ml)
- 2) Sıcak su
- 3) Damlalık
- 4) Mürekkep

#### DENEYİN YAPILIŞI:

- 1) Beherglas içerisine sıcak suyu doldur ve suyu hareketini (Beherglas içindeki) gözle neler görüyorsunuz?
- 2) Damlalıkla beherglas içindeki sıcak suya birkaç damla mürekkep damlat ve mürekkebin su içindeki hareketini takip ediniz.

#### Verilerini Değerlendirme:

- 1) Beherglas içine koyduğunuz sıcak su ile ilgili ilk gözlemlerin neler oldu?
- 2) Beherglas içine mürekkep damlattığınız anda ne oldu?
- 3) Gözlemlerin sıvı taneciklerinin hareketli olduğunu kanıtlayıp kanıtlayamadığınızı belirtiniz?

#### Deney Sonucu:

Sivî taneciklerinde gaz tanecikleri gibi hareketlidir, bu hareket sıvıların akışkan olmasından dolayıdır.

#### Teorik Bilgi:

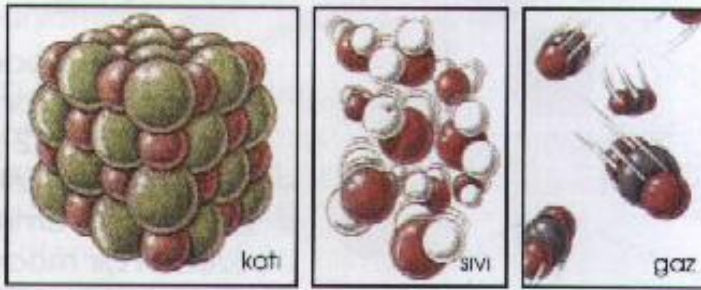
Sıvıların buldukları kabın şeklini alır ve sıvı tanecikleri hareketi buldukları kapla aynıdır ve sıvıların akışkan olmasından dolayıdır.

Katı maddelerde tanecikli ve hareketli yapıya sahiptir. Fakat katı taneciklerinin hareketi daha çok titreşim halinde ve çok sınırlı bölgededir. Bu nedendir ki katıların belirli bir şekli vardır. Fakat sıvılar ve gazlar konulan kabın şeklini alır tanecikler arasındaki boşluk maddelerin sıkılaşabilme özelliğini de gösterir. Bu nedenle en fazla gazlar sonra sıvılar ve en az katılar sıkılaşabilir.

### AÇIKLAMA:

Sizce gaz molekülleri birbirine dokunur durumda olsaydı sıkılaşma olur muydu? Olmazdı tabii ki gazların sıkılaşma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğunu göstermektedir. Yaptığımız etkinlikler düdü ünlü ünde öğrencilerin sıkılaşma, genleşme, öteleme hareketi yapma gibi kavramların ön planda olduğunu görülmektedir. Tanımlayacak ve örneklendirecek olursak:

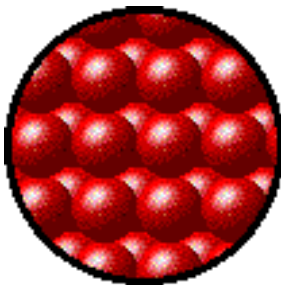
Tüm maddeler atom ya da molekül olarak belirtilmiş olan taneciklerden oluşur. Bu taneciklerin arasındaki boşluk ise maddenin farklı fiziksel hallerini ifade eder.



Madde temel olarak üç fiziksel halden oluşur. Buna göre:

#### 1- Maddenin Katı Hali:

Kurumun kalem, masa, buz, demir, sandalye gibi birçok madde belirli bir şekle sahiptir ve bu maddeler katı maddeye örnek verilebilir.



#### Özellikleri



~ Belirli bir şekli ve hacmi vardır

~ Tanecikleri arasındaki boşluk yok denecek kadar azdır.

~ Maddenin en düzenli halidir.

~ Tanecikleri yer değiştirmez ancak buldukları yerde sürekli titreşim hareketi yaparlar. Öteleme hareketi yoktur.

~ Tanecikleri arasındaki boşluk yok denecek kadar azdır bu yüzden sıkılaşamazlar.

“ Maddenin en dü ük enerjili halidir.

## 2- Maddenin S<sup>v</sup> Hali:

Su, süt, alkol, civa gibi birçok maddenin belirli bir ekli yoktur ve buldukları kabın ekline girerler. Bu ak kan maddeler s<sup>v</sup> haldeki maddelere örnek verilebilir.



Özellikleri:

“Belirli bir hacmi vardır ama belirli bir ekli yoktur. Buldukları kabı doldurdu kadar ekli alır.

“Tanecikleri arasındaki boşluk genellikle katılara göre daha fazladır.

“Katılara göre düzensizdirler.

“Ak kanlardır.

“Tanecikleri titreşim hareketinin yanı sıra kendi etraflarında döner ve birbiri üzerinden kayarlar. Buna öteleme hareketi denir.

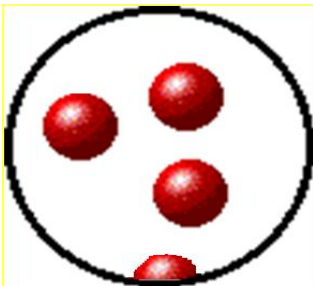
“Katılara göre daha yüksek enerjilidirler.

## 3- Maddenin Gaz Hali:

Su buharı, oksijen, hidrojen, karbondioksit gibi maddeler gaz halindeki maddelere örnektir.



Özellikleri:



“Belirli bir ekli ve belirli bir hacmi yoktur. Kondukları kabın hem ekli hem de hacmini alır.

“Tanecikleri arasındaki boşluk çok fazladır. Bu yüzden kuvvet etkisinde s<sup>v</sup> hale geçene kadar s<sup>k</sup> tırarlar.



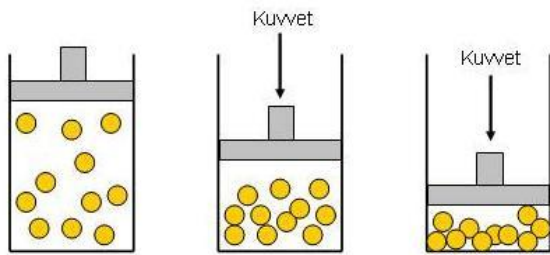
"Maddenin en düzensiz halidir.

"Gaz halindeki maddenin tanecikleri de titre im ve öteleme yaparlar.

"Maddenin en yüksek enerjili halidir.

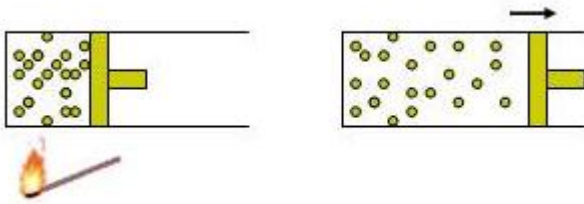
Maddelerin Sıkıştırılması:

Tanecikleri arasında boşluk olan gaz maddelerin kuvvet etkisinde sıvıya ana kadar sıkıştırılmasına denir.



Maddelerin genleşmesi:

Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıcaklığın artmasıyla beraber tanecik hareketlerinde meydana gelen hızlanmaya denir. Bu olay sonucu maddenin kapladığı yer artar.

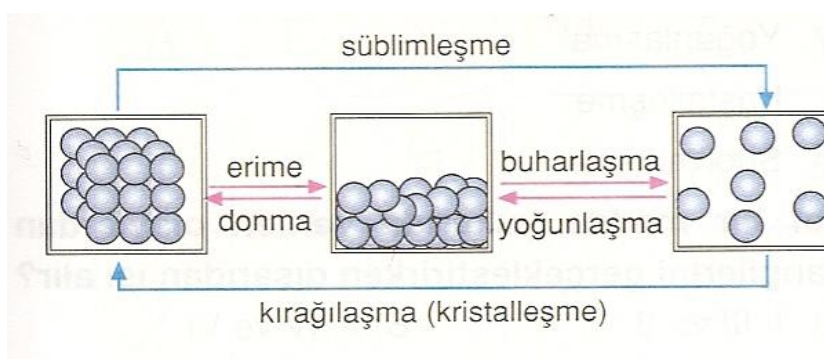


	<u>KATI</u>	<u>SIVI</u>	<u>GAZ</u>
TANECİKLER ARASI BOŞLUK	Yok	Var(az)	Var(çok)
ŞEKİL	Var	Yok	Yok
SIKIŞMA	Sıkıştırılamaz	Sıkıştırılamaz	Sıkıştırılır
GENLEŞME	Genleşir	Genleşir	Genleşir
ÖTELEME	Yapmaz	Yapar	Yapar

Maddenin Hal Değişimi:

Maddenin katı sıvı ve gaz halleri birbirine dönüşebilir. Örneğin buzluktan çıkarılan buz bir süre sonra suya dönüşür. Eğer bu suda alüminyum çaydanlıkta kaynatılırsa su buharına dönüşebilir.

Maddenin hallerinin birbirine dönüşürülmesi olayına hal değişimi denir.



- “ Maddenin hali katıdan gaza do ru gittikçe tanecikler aras bo luk ve hareketlilik artar.
- “ Maddenin hali gazdan katıya do ru gittikçe tanecikler aras bo luk ve hareketlilik azalır.

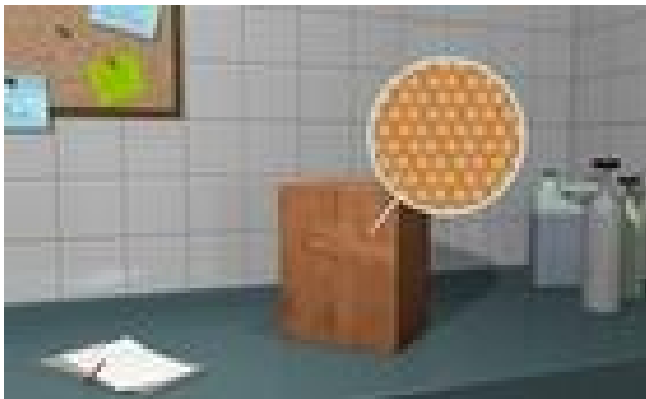
### DE ERLENDİRME:

Katı, Sıvı Ve Gaz Halindeki Maddelerin Tanecikli Yapıdaki Etkinliği Öretimin De erlendirmesinde kullanılması amaçlanmıştır.

(<http://www.vitaminegitim.com/ilkogretim/kati-sivi-ve-gaz-halindeki-maddelerin-tanecikli-yapisi?i=TRSSM020101>)



Öteleme ve Titreşim Hareketi Etkinliği Öretimin De erlendirmesinde kullanılması amaçlanmıştır. (<http://www.vitaminegitim.com/ilkogretim/oteleme-ve-titresim-hareketi?i=TRF060302A01>)



# ETKİNLİK ADI: HADİ BUL BAKALIM

A a idaki etkinlikte bo lukları verilen maddelere göre doldurunuz.

Sence meyve suyu, karabiber ve hidrojen gazının tanecikleri arasındaki boşluk nasıldır?

Tanecikleri arasındaki boşluk en az olan ....., ondan sonra ..... ve en son olarak da tanecikleri arasındaki boşluk en fazla olan ..... dir.



Sence altın, civa ve helyum' un tanecikleri arasındaki boşluklar nasıldır?

Tanecikleri arasındaki boşluk en az olan ....., ondan sonra ..... ve en son olarak da tanecikleri arasındaki boşluk en fazla olan ..... dir.



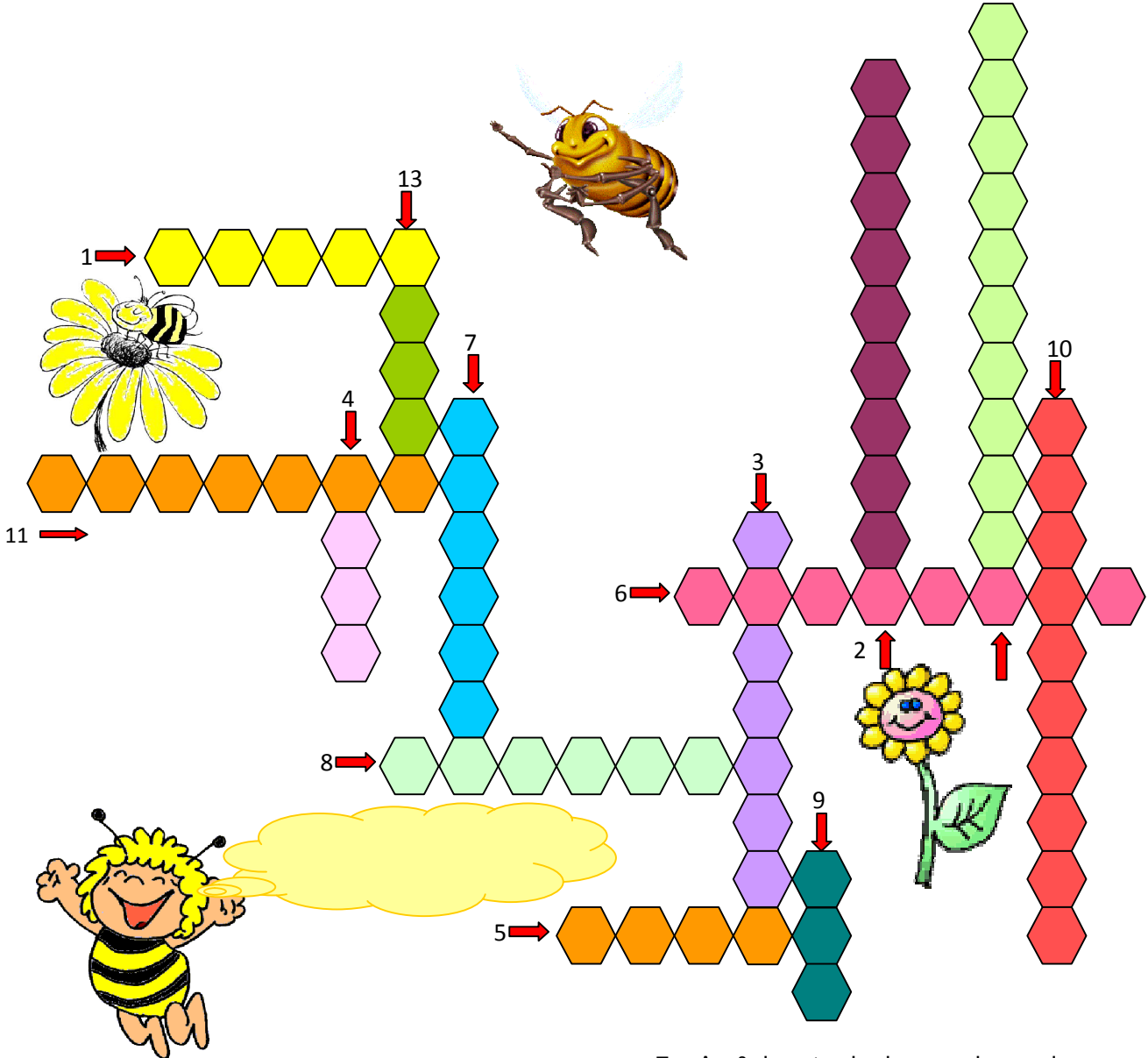
Sence kolonya, öğretmen masası ve hava' nın tanecikleri arasındaki boşluklar nasıldır?

Tanecikleri arasındaki boşluk en az olan ....., ondan sonra ..... ve en son olarak da tanecikleri arasındaki boşluk en fazla olan ..... dir.



# ETKİNLİK ADI: BULMACA ÇÖZELİM

A a 'daki soruların cevaplarını bulmacada soruya ait kutucukların içine yerleştiriniz.



1. Kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şey
2. Maddenin gaz halinden sıvı haline geçmesi
3. Katı maddenin taneciklerinin yaptığı hareket
4. Maddenin belirli bir hacminin olduğu, şeklinin olmadığı hali
5. Maddenin sıvı halden katı hale geçmesi
6. Maddenin iç yapısında meydana gelen değişim

7. Aynı cins atomlardan meydana gelen madde
8. Gaz taneciklerinin yaptığı hareket
9. Maddenin en düzensiz hali
10. Maddenin sıvı halden gaz hale geçmesi
11. Maddenin katı yapılarında meydana gelen değişim
12. Maddenin katı halden direkt gaz haline geçmesi
13. Maddenin katı halden sıvı hale geçmesi

<b>Dersin Adı:</b>	<i>Fen ve Teknoloji</i>
<b>Sınıf:</b>	<i>6. Sınıf</i>
<b>Örenme Alanı:</b>	<i>Madde ve Değişim</i>
<b>Ünitenin Adı/No:</b>	<i>Maddenin Tanecikli Yapısı/ 3. Ünite</i>
<b>Konu:</b>	<i>Elementler-Bileşikler-Moleküller</i>
<b>Ünite Kavramları:</b>	<i>Element,atom,saf madde,bileşik,molekül</i>
<b>Önerilen Süre:</b>	<i>180 dakika</i>

#### **Kazanımlar:**

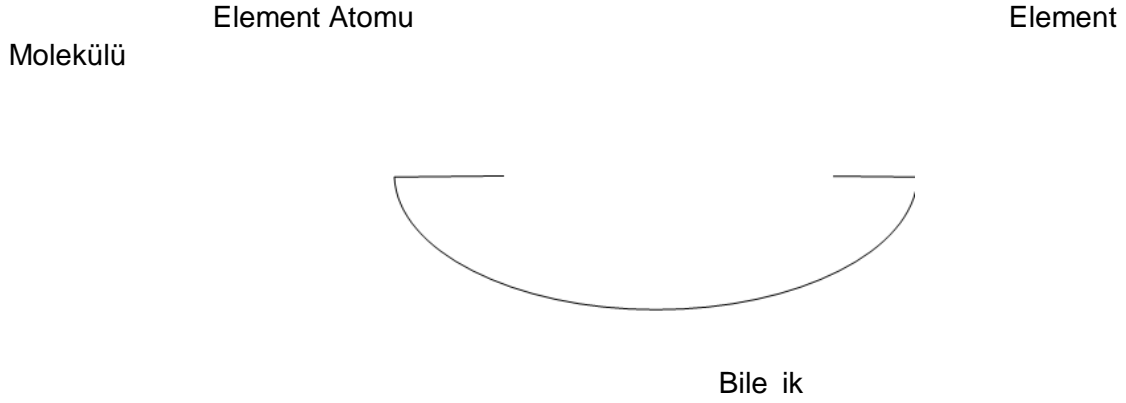
- 2.1. Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır.
- 2.2. Aynı cins atomlardan oluşan maddeleri element+ şeklinde adlandırır.
- 2.3. Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder.
- 2.4. Farklı atomlar içeren saf maddeleri bileşik+olarak adlandırır.
- 2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir.
- 2.6. Basit molekül modelleri yapar.
- 2.7. Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğunu çıkarır.
- 2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder.

#### **GRME:**

Örencilere "Bir insan, diğer insanlardan ayrılan parmak izi, sesi ve gözündeki kan damarları arasındaki farklıktır. Bir maddeyi diğerlerinden farklı kılan özelliği hangisidir? Çevrenizdeki maddelere baktığınızda onların nelerden oluştuğunu hiç düşündünüz mü?" diye sorulur. Bu şekilde onların konu hakkında ne bildikleri ölçülür. "İmdi bunları çok etkili etkinlikler ile öğrenelim." şeklinde dikkat çekilir.

Örencilere "Bu dersi dikkatle takip etmeleri halinde size ders sonunda küçük bir sürprizim olacak." denilir ve öğrenciler güdülenir. "Sizlerle elementlerin, bileşiklerin ne tür atomlardan oluştuğunu ve molekül konusunu öğreneceğiz." denir.





### Etkinlik-2

#### Hamurdan Tanecikli Yapı Olu turma

Bu etkinlikte ise bir önceki etkinlikten yola çıkılarak, öğrenci gördü ü ve ya kendisinin istedi i element, element molekülü, bile ik tarzda yapılar olu turmas dır. **Atom Havuzu**da öğrenci öncelikle bu yapılarla karşı karşıya kalarak bu problemi a mak için öğretmen yardımı ve grup arkadaşlarıyla tartışarak var olan problemi çözmeye çalışırlar. İndiki **Hamurdan Tanecikli Yapı Olu turma** etkinliği imizde ise öğrenci kendi bilisel yapısında olu turdu u yapılar kibrit çöpü ve oyun hamuru yardımıyla element, element atomu, bile ik olu turur.

Öğretmen sınıfı gruplara ayırarak her gruba renkli oyun hamurları ve kibrit çöpleri dağıtarak her grubun element, element atomu, bile ik yapmasını ister.





### AÇIKLAMA:

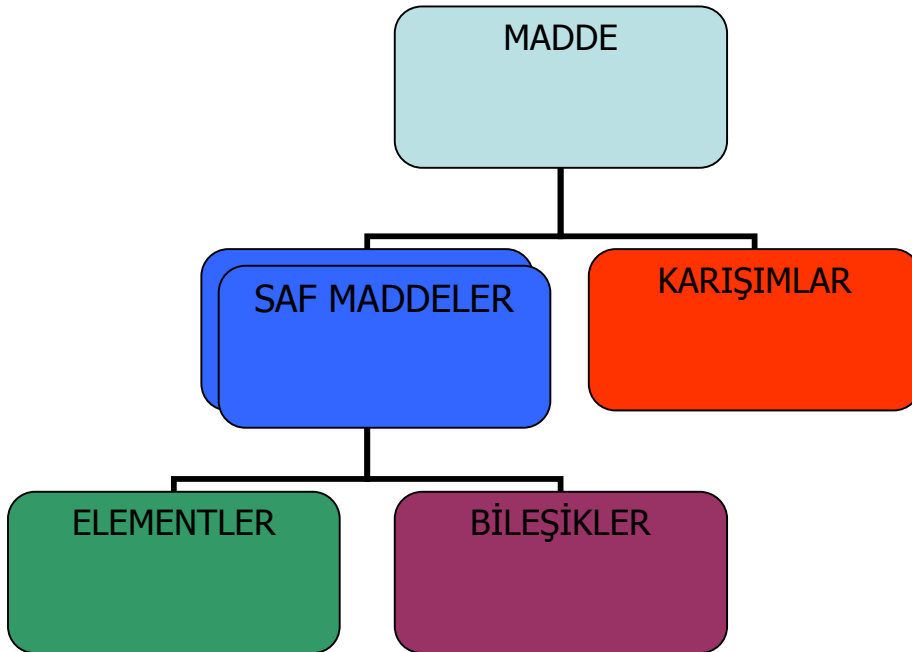
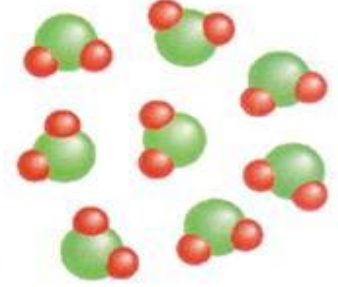
Yapılan etkinliklerle element atomu, element molekülü ve bileşik yapılar öğrencilerin gözlerinin önüne konularak ve onların dokunsal algılarında çalıştırılarak öğrencilerin soyut olan bu kavramları somutlaştırmaya çalışıldı.

Öğrencilere:

Bu etkinliklerde renkli pinpon toplarının kullanılması ve renkli oyun hamurlarının kullanılması maddelerin farklı tür atomlardan da oluştuğunu göstermektedir. Element, element molekülü, bileşik kavramları öğrencilere aktarıldı. Tanımları yapıldı. Ve bu yapılarla örnekler verildi.

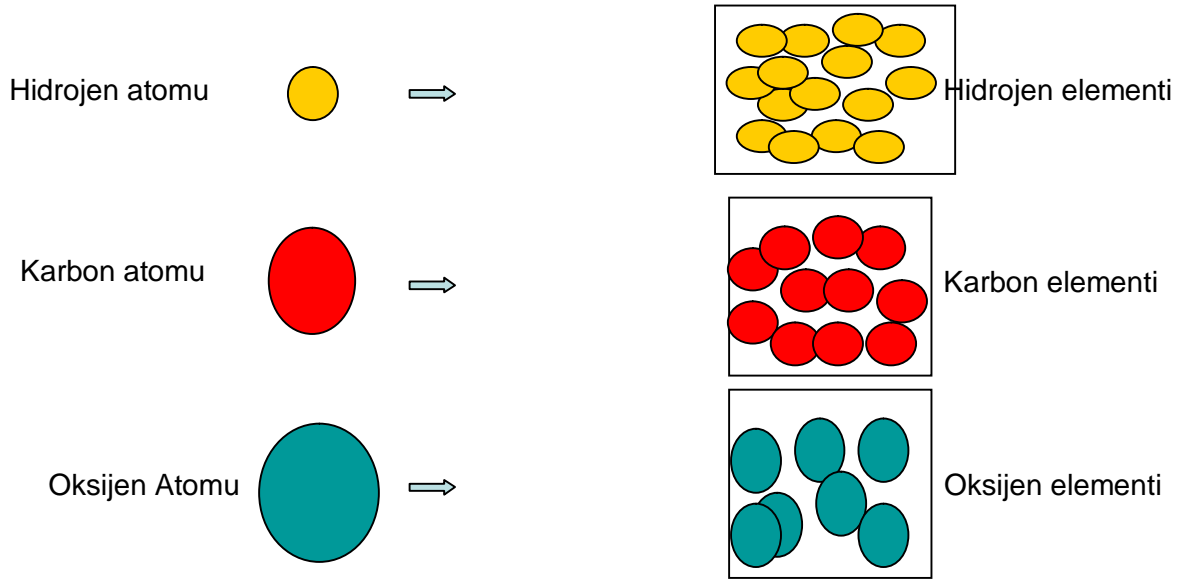


# MOLEKÜL



## Element Nedir? ELEMENT-B LE K-

- Tek cins atomdan ( tanecikten ) oluşan maddeye **element** denir.

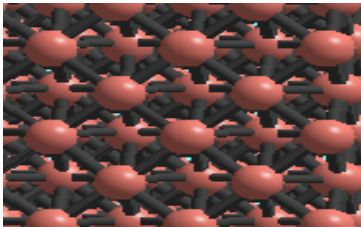


### ELEMENTLER:

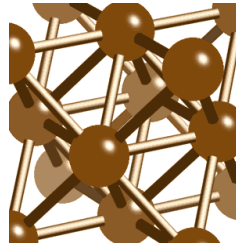
Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelere element denir. Örnekler : Demir, bakır, gümüş, altın, oksijen, hidrojen, iyot ve karbon birer elementtir.

- Farklı cins atomlar içeren maddeler, element olamaz. Demir ya da bakır parçası da aynı şekilde yeterince bölünmeye devam edebilseydi resimlerde gördüğümüz atomları elde edecektik.

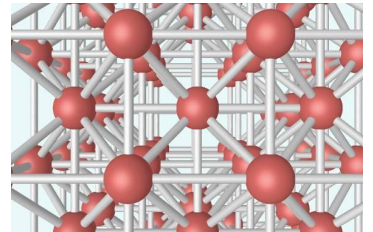
### ELEMENTLERDEKİ ATOMLAR TEK ÇEŞİTLİDİR.



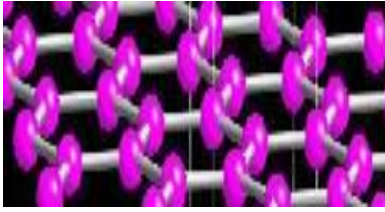
Bakır



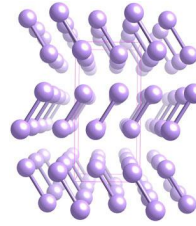
Altın



Demir



yot



Karbon

Hidrojen,oksijen,iyot gibi bazı elementler kümeler halinde bulunur. Bu atom kümelerine MOLEKÜL denir.

Elementlerin özellikleri

- Saf ve homojen maddelerdir .
- En küçük yapıtaşı atomdur.
- Kimyasal ve fiziksel yollarla daha basit parçalara ayrılmaz.
- Tabiatta oda sıcaklığında üç halde de bulunur.

Elementlerdeki atomlar tek çettir.

Elementler saf maddelerdir.

## BİLEKLER

Farklı cins atomlardan oluşan saf maddelere bileşik denir.

Örneğin; tuz, su, sabun, şeker, alkol gibi farklı cins atomlar içeren pek çok madde vardır.

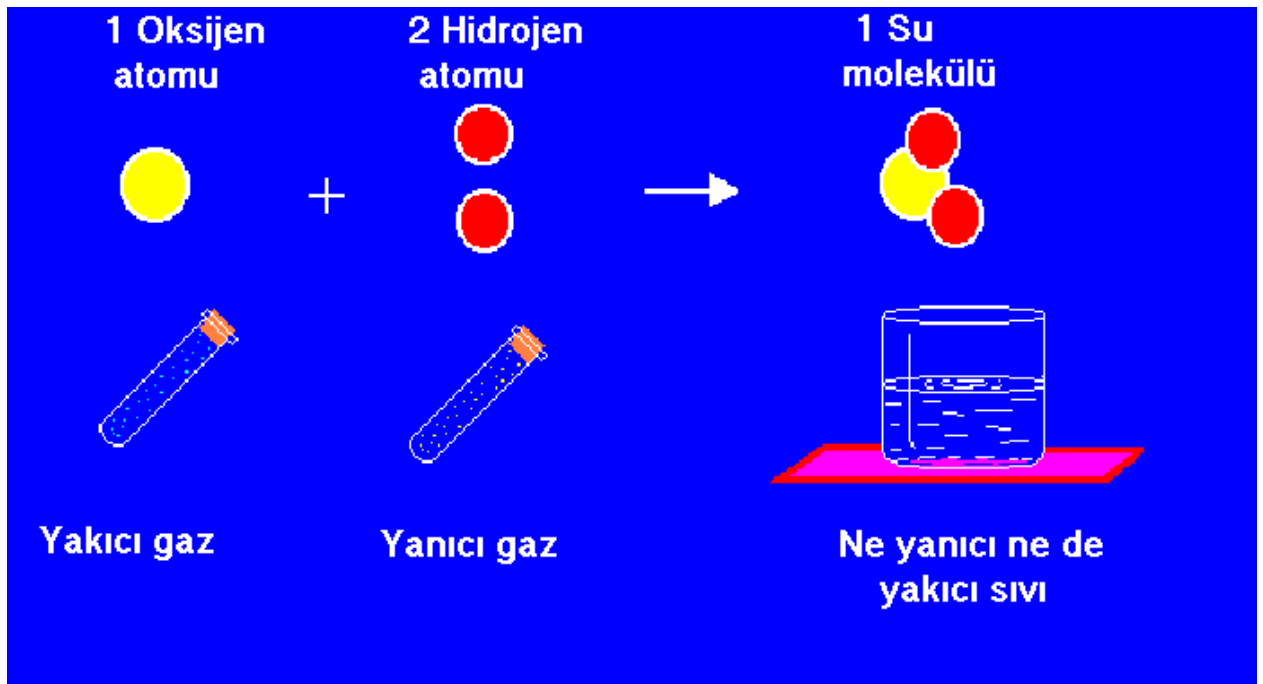
Bileşik atomların birleşmesiyle oluşur. Bileşiklerin yapılarında birden çok değişik maddelerin atomları bulunur.



Değişik cins atomlardan (taneciklerden) oluşan saf maddelere bileşik adı verilir. Elementler birbirine bağlanarak bir araya gelirler ve kümeler oluştururlar.

Bileşiklerin Özellikleri:

- Bile i in en küçük parçasına molekül denir.
  - Bile ikler saf maddelerdir ve homojendirler.
  - Bile iklerin özellikleri kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerine benzemez.
- Bile iklerin özellikleri kendilerini oluşturan maddelerin özelliklerinden tamamen farklıdır.



## MOLEKÜLLER

Birden fazla atomun bir arada bulunduğu atom gruplarına molekül denir.

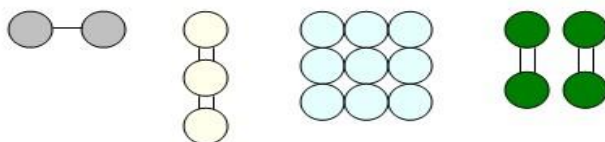
Moleküller 2'ye ayrılır :

- Element molekülü
- Bileşik molekülü
- 

### ELEMENT MOLEKÜLLER

Aynı cins atomlardan oluşan moleküllere element molekülü denir.

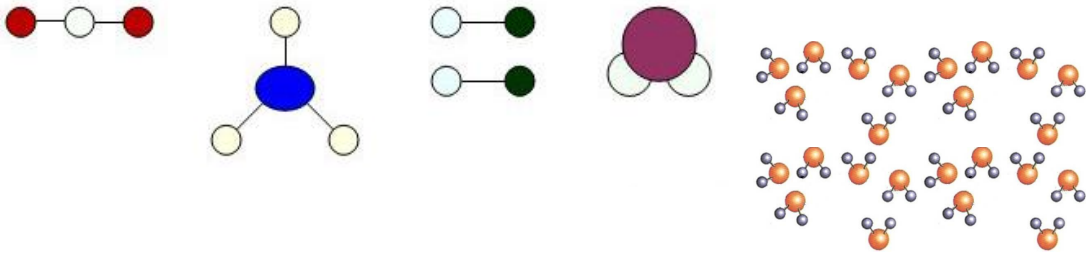
Element moleküllerine örnekler :



## BİLEK MOLEKÜLLER

Farklı cins atomlardan oluşan moleküllere bileşik molekül denir.

Bileşik moleküllerine örnekler :



Bir su molekülü, 1 oksijen atomu ile 2 hidrojen atomundan oluşur.

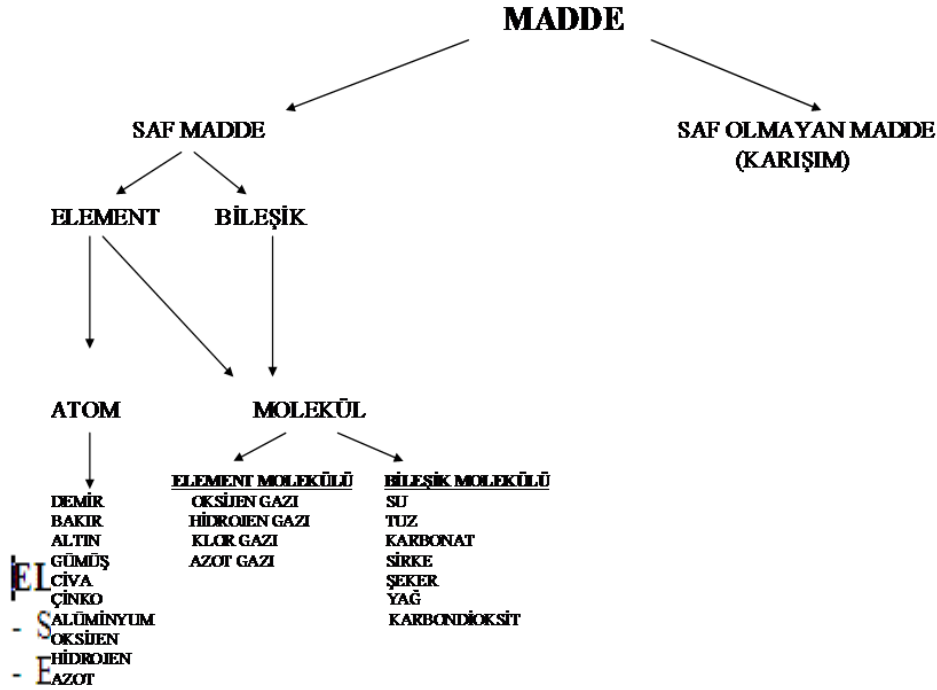
Su



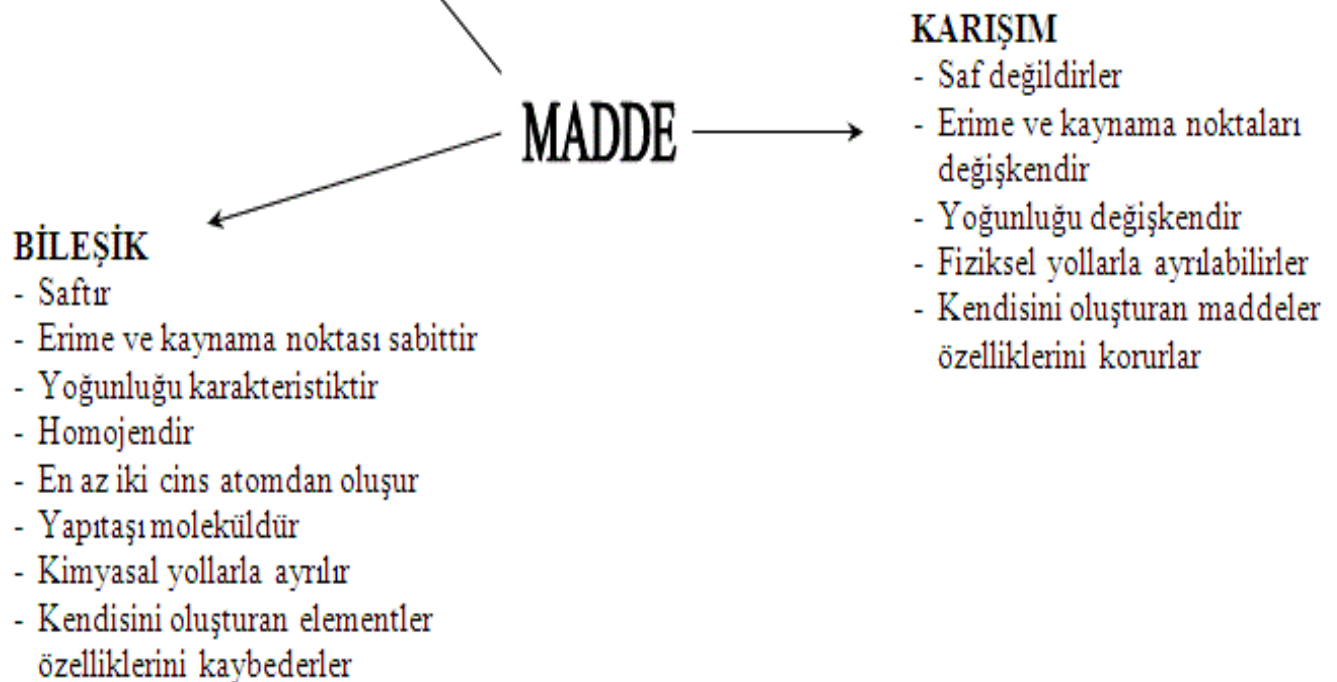
Su ve iyotta gördüğümüz bu atom kümelerine MOLEKÜL diyoruz.

Su, su moleküllerinin bir araya gelmesiyle oluşur. Su molekülleri iki hidrojen ve bir oksijen atomu içerir. Yot molekülleri de bir araya gelerek iyodu oluşturur.

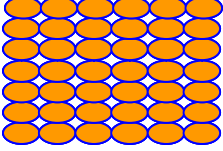
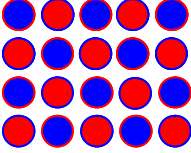
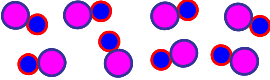
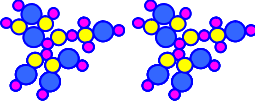
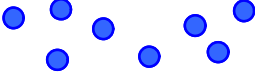
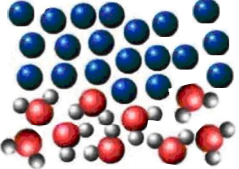
## DE ERLENDİRME:

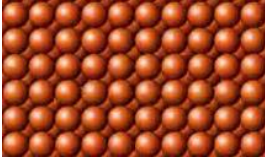
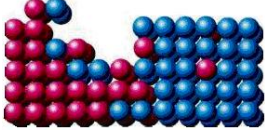
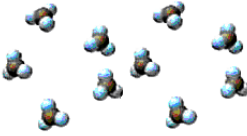
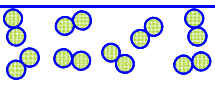


- Yoğunluğu karakteristiktir
- Tek bir cins atomdan oluşur
- Homojendir
- Yapıtaşı atomdur



## MADDE NİN TANECİKLERİ YAPISI ÇALIŞMA KÂĞIDI

1. Durum	En küçük tanecik	Tanecikteki atom sayısı	Tanecikteki farklı atom sayısı	Element	Bileşik	Karışım
						
						
						
						
						
						



<b>Dersin Adı:</b>	<i>Fen ve Teknoloji</i>
<b>Sınıf:</b>	<i>6. Sınıf</i>
<b>Örenme Alanı:</b>	<i>Madde ve Değişim</i>
<b>Ünitenin Adı/No:</b>	<i>Maddenin Tanecikli Yapı/3. Ünite</i>
<b>Konu:</b>	<i>Saf Madde mi, Karışım mı?</i>
<b>Ünite Kavramları:</b>	<i>Saf Madde, Karışım</i>
<b>Önerilen Süre:</b>	<i>40+40+40+40 Ders Saati</i>

#### **Kazanımlar:**

Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak saf madde ve karışım kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.

#### **GİRİŞ:**

Sınıfta iki beher, bir miktar toz şeker ve bir miktar zeytin yağ getiriniz. Beherlerin her ikisini de yarısına kadar su ile doldurun ve sınıf girer girmez hiç konu madan su dolu beherlerden birine yavaş yavaş zeytin yağ dökünüz. Diğer behere ise toz şeker atınız. Bu durumu öğrencilere sorarak "Ne gibi bir fark var iki beherde? Beherlerde neler var? Uya katılan toz şekeri görüyor musunuz? Ya zeytinyağı? Acaba neden?" gibi sorularla öğrencinin dikkati çekilir ve ön bilgileri de harekete geçirilmi olur.

#### **Keşfetme:**

**Etkinlik Adı:** Salata Tarifi

**Amaç:** Karışım oluşturabilmek ve saf maddeleri kavrama

#### **Uygulama:**

Öğrenciler 4 gruba ayrılır

1.gruba doğranmış domates verilir.

2.gruba do ranm<sup>2</sup> salatalık verilir.

3.gruba do ranm<sup>2</sup> biber verilir.

4.gruba do ranm<sup>2</sup> domates, salatalık, biber tabaklar<sup>2</sup> verilir.(ayr<sup>2</sup> tabaklarda)

Ö rencilerden 1.gruptakilere tabaklar<sup>2</sup> içindeki domatesleri kar<sup>2</sup> t<sup>2</sup>rmalar<sup>2</sup> istenir.Daha sonra 2.gruptakilerden salatalıklar<sup>2</sup> ve 3.gruptakilerden biberleri kar<sup>2</sup> t<sup>2</sup>rmalar<sup>2</sup> söylenir.1.,2.,3. grup ö renciler,tabaklar<sup>2</sup>ndaki malzemeleri ka<sup>2</sup> k<sup>2</sup>la ne kadar kar<sup>2</sup> t<sup>2</sup>rs<sup>2</sup>sa kar<sup>2</sup> t<sup>2</sup>rs<sup>2</sup>nlar herhangi bir de i iklik olmad<sup>2</sup> n<sup>2</sup> domateslerin,salatalıklar<sup>2</sup>n ve biberlerin de i medi ini ayn<sup>2</sup> kald<sup>2</sup> n<sup>2</sup> belirtirler.

4.grup ö rencileri ise ayr<sup>2</sup> bir tabakta bütün malzemeleri kar<sup>2</sup> t<sup>2</sup>rdıklar<sup>2</sup>nda di erlerinden farklı olarak salata olu turabildiklerini belirtirler.Bu gösteriden hareketle tek maddenin ayn<sup>2</sup> kalmas<sup>2</sup> ile bir kar<sup>2</sup> n<sup>2</sup> olu amayaca<sup>2</sup> birden fazla madde ile kar<sup>2</sup> n<sup>2</sup> olu abilece i aç<sup>2</sup>klanır.Ayr<sup>2</sup>ca ö rencilere salata içindeki maddelerin de i ip de i medi i sorulur.Ö renciler ise domatesin domates olarak kald<sup>2</sup> n<sup>2</sup>, salatalı<sup>2</sup> n<sup>2</sup> salatalık ve biberin ise biber olarak kald<sup>2</sup> n<sup>2</sup> gözlemlenir.sterlerse bir çatal yard<sup>2</sup>mıyla bu maddeleri toplayıp eskisi gibi tabaklara ay<sup>2</sup>rabileceklerini belirtilir.Bundan hareketle kar<sup>2</sup> n<sup>2</sup> olu turan maddelerin de i medi ini ayn<sup>2</sup> kald<sup>2</sup> n<sup>2</sup> basit yöntemlerle eski haline geri getirebilecekleri kavratılır.Deney devam ettirilerek bu i lemler uygulanır.

Ö rencilere ikinci bir soru ile bir domates tohumundan domatesin nasıl olu tu unu dü ünmeleri istenir. Domates bitkisinin topraktan ald<sup>2</sup> n<sup>2</sup> suyu, güne ş<sup>2</sup> n<sup>2</sup> ve besini kullanarak domates yapt<sup>2</sup> n<sup>2</sup> aç<sup>2</sup>klanır. Daha sonra ö rencilere salatanın içindeki maddeleri çatalla ay<sup>2</sup>rabildiklerini görmü lerd i. imdi ise tekrar çatal verilerek domatesin içindeki güne ş<sup>2</sup> n<sup>2</sup>, topraktan ald<sup>2</sup> n<sup>2</sup> suyu ve besini domatesten ay<sup>2</sup>rmalar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> isteyiniz. Fakat ö renciler bunu asla yapamayacaklar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> ifade ederler. Bundan hareketle kar<sup>2</sup> n<sup>2</sup>mlar<sup>2</sup> ay<sup>2</sup>rabilecekleri fakat tek bir maddeyi domatesi yani saf maddeleri basit i lemlerle ay<sup>2</sup>ramayacaklar<sup>2</sup>n<sup>2</sup> anlarlar.

## **AÇIKLAMA:**

### **Saf madde ve karışım**

Su ve şeker saf maddedir. Limonata, tuzlu su, şekerli su ve ayran ise karışım<sup>2</sup>dır. Limonata karışım<sup>2</sup>dır; çünkü içinde şeker, su ve limon suyu vardır.

Su saf maddedir. Çünkü içinde kendisinden başka bir madde yoktur. Limonata örneğinde oldu u gibi iki ya da daha fazla maddenin özelliklerini kaybetmeden bir arada bulunmalar<sup>2</sup> ile olu şan maddeye karışım denir.

Karışıklar kendilerini oluşturan maddenin özelliğini taşıyabilir. Karışıklardan oluşan maddelerin miktarı her oranda olur. Örneğin ayran, yoğurt ve sudan meydana gelen bir karışımdır. Bir ölçü yoğurdu içine istersek iki, istersek üç ölçü su koyabiliriz. Bu amaçla bilimsel olarak yapılan %Salata Tarifi etkinliği açıklanmıştır. Açıklama sonucu öğrencilerin vardıkları etkinlik sonucunu karışıklara örnekler istenir.

### **KARIŞIKLAR :**

Elementlerin aynı cins atomlardan, bileşiklerin ise farklı cins atomlardan oluştuğunu öğrendik. Peki, hem farklı cins atomlardan hem de farklı cins moleküllerden oluşan maddelere ne ad verilir?

Aynı cins atom veya moleküllerden oluşan maddelere %saf madde denir. Elementler ve bileşikler saf maddelerdir.

Farklı cins atomlardan ve farklı cins moleküllerden oluşan maddelere %karışım denir. Karışıklar saf olmayan maddelerdir.

### **KARIŞIK ÇEŞİTLERİ :**

#### **HOMOJEN KARIŞIKLAR :**

Deneyden bakıldığında tek bir madde gibi görünen karışıklardır. Homojen karışıklara %özelti adı verilir.

Örnekler : Tuzlu su, şekerli su, kolonya, hava, metal para vb.

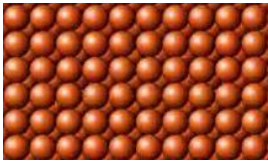
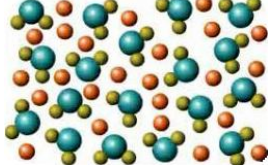
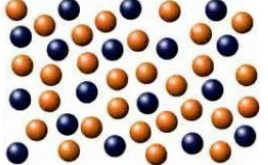
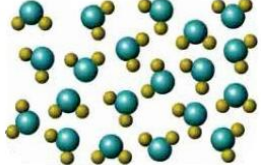
#### **HETEROJEN KARIŞIKLAR :**

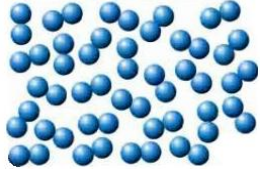

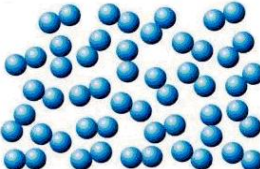
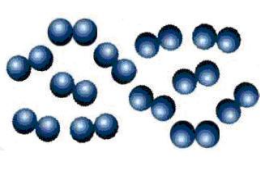
Her tarafında aynı özelliği göstermeyen karışıklardır.

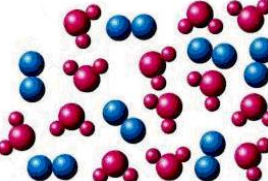
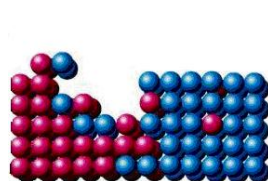
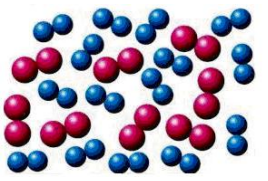
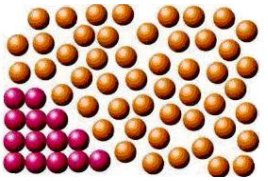
Örnekler : Çamurlu su, kumlu su, tebeşir tozu katılmış su, ayran, zeytinyağı su vb.

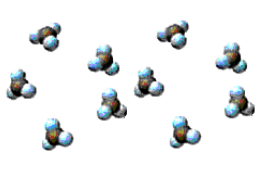
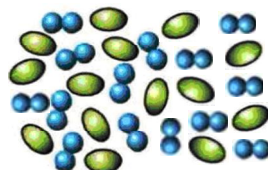
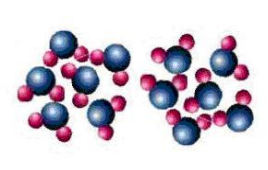
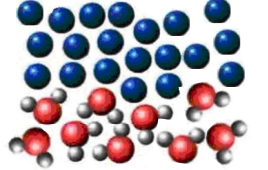
### **Değerlendirme:**

Tanecik modelleri verilen amaçlardaki maddeler için sorulara cevaplayın.

			
1	2	3	4

			
5	6	7	8

			
9	10	11	12

			
13	14	15	16

a) Hangi modeller aynı cins atomlardan oluşur?	1, 5, 6, 7, 8
b) Hangi modeller farklı cins atomlardan oluşur?	2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

c)	Hangi modeller ayn <sup>2</sup> cins taneciklerden oluşur?	1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15
d)	Hangi modeller saf maddedir?	1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15
e)	Hangi modeller farklı cins taneciklerden oluşur?	2, 3, 9, 10, 11, 12, 14, 16
f)	Hangi modeller karışım <sup>2</sup> temsil eder?	2, 3, 9, 10, 11, 12, 14, 16
g)	Hangi modellerde ki farklı cins tanecikler her tarafta da eşit?	2, 3, 9, 11, 14
h)	Hangi modeller homojen karışım <sup>2</sup> temsil eder?	2, 3, 9, 11, 14
ı)	Hangi modellerde ki farklı cins tanecikler belirli bölgelerde biriktirir?	10, 12, 16
i)	Hangi modeller heterojen karışım <sup>2</sup> temsil eder?	10, 12, 16

Tabloda verilen maddelerden hangilerinin saf madde, hangilerinin karışım olduğu ve saf maddelerden hangilerinin element, hangilerinin bileşik olduğu kutucuklara uygun şekilde (x) işareti koyarak belirtin.

Madde	Karışım	Saf Madde	
		Element	Bileşik
Hava	✘		
Saf Su			✘
Oksijen		✘	
Hidrojen		✘	
Tentürdiyot	✘		
Kükürt		✘	
Yot		✘	
Alkol			✘

eker (Glikoz)			♣
Zeytinya <sup>2</sup>			♣
Kabartma Tozu			♣
Limon			♣
Demir		♣	
Kuruyemi	♣		
Kahve	♣		
Tuzlu Su	♣		
ekerli Su	♣		
Sis	♣		
Bak <sup>2</sup> r		♣	
Alt <sup>2</sup> n		♣	
Çe me Suyu	♣		
Karbondioksit			♣
Yemek Tuzu (Sodyum Klorür)			♣

Tabloda verilen kar<sup>2</sup> 2mlardan hangilerinin homojen, hangilerinin heterojen oldu unu kutucuklara çarp<sup>2</sup> (x) i areti koyarak belirtin.

Kar <sup>2</sup> iimler	Homojen Kar <sup>2</sup> iimler	Heterojen Kar <sup>2</sup> iimler
Su . eker Kar <sup>2</sup> 2m <sup>2</sup>	♣	
Sis		♣
Su . Tala Kar <sup>2</sup> 2m <sup>2</sup>		♣
Çelik	♣	

Gözya <sup>2</sup>	♣	
Kolonya	♣	
Çay	♣	
Su . Tebe ir Tozu Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣
Gazoz	♣	
Kola	♣	
Kum . Su Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣
Soda	♣	
Ter	♣	
Su . Tuz Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>	♣	
Toprak		♣
Su . Baz Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>	♣	
Ala <sup>2</sup> mlar	♣	
Su . Ya Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣
Su . Asit Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>	♣	
Hava	♣	
Elma . Armut Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣
Su . Kükürt Tozu Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣
Tükürük	♣	
Demir Tozu . Kükürt Tozu Kar <sup>2</sup> ²m <sup>2</sup>		♣

**ÜN TE:** Maddenin tanecikli yapıs<sup>2</sup>

**KONU:** Fiziksel ve Kimyasal Değişim

**SINIF:** 6

**AMAÇ:** Fiziksel ve kimyasal değişimi tanımak ve göstermek

### HEDEF DAVRANI LAR

- Kimyasal değişimin tanımını yapar.
- Fiziksel değişimin tanımını yapar.
- Fiziksel değişime örnek verir.
- Kimyasal değişime örnek verir.
- Fiziksel değişime günlük hayattan örnek verir.
- Kimyasal değişime günlük hayattan örnek verir.
- Kimyasal ve fiziksel olayları sınıflandırır.
- Fiziksel ve kimyasal değişimi karşılaştırır.
- Fiziksel değişim ile ilgili bir materyal tasarlar.
- Kimyasal değişim ile ilgili bir materyal tasarlar.
- Günlük hayatta karşılaşılan fiziksel ve kimyasal değişimleri irdeler.
- Annesinin pilav yaparken piriçlerin eski hale dönüşmeyeceğini düşünerek bunun bir kimyasal olay olduğunu söylemesi.

### G RME:

Örencilerin dikkatini çekmek amacıyla sınıf ortamına fiziksel ya da kimyasal değişime örnek maddeler getirilir veya resim ve materyaller getirilebilir.





Ö retmenin: %imdi i leyecek oldu umuz dersi iyi anlarsan<sup>z</sup> haftaya i lenecek olan kimyasal tepkimeler konusunu daha iyi anlars<sup>n</sup>z+diyerek ö rencileri motive etmesi

**Ö rencilere beyin fırtınası yaptırılır.**

### **GELİTİRME:**

Deneyi yapalım

İlk önce yumurta kabu una damlalık yardımıyla sirke damlatılır. Sonra yumurtanın kabu undaki de i im gözlenir.

İkinci olarak 60 ml. su içine bir çay ka<sup>ş</sup> göz ta<sup>ş</sup> konulup karış tırılır. Ardından bu suya çivi daldırılır. De i im gözlenir.

Üçüncü deneyimizde ise bir miktar toz ekerin üzerine kuvvetli bir asit olan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklenir. Bir müddet beklendikten sonra de i im gözlenir.

Dördüncü deneyimizde mum yakılır. Daha sonra eriyen mum tekrar elle eski haline getirilir ve gözlem yapılır.

Be inci deneyimizde ise elma ikiye bölünür ve kesilen k<sup>ı</sup>smın bir müddet sonra kararmasının gözlenmesi.

### **AÇIKLAMA:**

### **FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER :**

Günlük hayatımızda çe itli etkiler sonucunda maddelerde bazı de iimler oldu unu görürüz. Örne in bir ka<sup>ş</sup> d<sup>ı</sup> yakt<sup>ı</sup> mızda ka<sup>ş</sup> d<sup>ı</sup> n kül oldu unu, bir buz parçasın<sup>ı</sup> sıcak bir yere koydu umuzda buzun eridi ini, annemizin çe itli sebzeleri pi irerek yemek yapt<sup>ı</sup> n<sup>ı</sup> hepimiz görmü üzdür.

Maddelerde meydana gelen de iimler 2 grupta incelenebilir:

~ Fiziksel de iimler

~ Kimyasal de iimler

**Fiziksel de ğeri ğim:** Maddenin kimli ğini de ğirtmeden, sadece d<sup>2</sup> görünümünde meydana gelen de ğeriklerdir. Maddelerin görünümünü; keserek, parçalayarak, ufalayarak, hal de ğerikli ğine u ratarak de ğirebiliriz. Bu durumda madde kendi özelli ğini kaybetmez sadece e ğli, büyüklü  , yani görünümü de ğirir.

### **ÖRNEKLER :**

- ğ Buzun erimesi
- ğ Ka ğid n yirtilmesi
- ğ Tebe ğirin toz haline getirilmesi
- ğ K p e ğerin ezilerek toz e ğer haline getirilmesi
- ğ Suyun donması
- ğ aydanliktaki suyun buharlanması
- ğ Camin bu ulanması
- ğ Ak amlari ğ gökyüzünün renginin maviden kizila d n mesi
- ğ Altından bilezik yapılması
- ğ Odunun kiritilmesi
- ğ Camin kiritilmesi
- ğ Yemek tuzunun suda çözünmesi
- ğ Yo urttan ayran yapılması
- ğ Bakirdan tencere yapılması
- ğ Havucun rendelenmesi

**Kimyasal de ği ğim:** Bir maddenin ğe ğitli etkilerle ba ğka maddelere dnmesidir. Ekme ğin kzarmas, sütün ek ğimesi, kibritin, odunun, mumun yanması sırasında maddelerin kimlikleri de ği ğir ve farklı özellikte maddeler olu ğur.

**ÖRNEKLER :**

- ğ **Kömürün yanması**
- ğ **Sütten yo ğurt ve peynir yapılması**
- ğ **Demirin paslanmas**
- ğ **Meyvelerin ğrmesi**
- ğ **Un ve sudan hamur yapılması**
- ğ **Kumdan cam yapılması**
- ğ **Ekme ğin küflenmesi**
- ğ **Kabartma tozunun üzerine limon sklmas**
- ğ **Canlıların ölmesi**
- ğ **İnsanın sindirim ve solunum yapması**
- ğ **Bitkilerin fotosentez yapması**
- ğ **zm suyundan sirke yapılması**
- ğ **Do ğalgazn yanması**
- ğ **Di ğerimizin ğrmesi**
- ğ **Yumurtanın ha ğlanması**
- ğ **Gm n açık havada zamanla kararmas**

**NOT :** Kimyasal de ği ğmeler sonucunda hem maddenin görünümü de ği ğir hem de yeni maddeler olu ğur.

<http://www.youtube.com/watch?v=0IFEc2wrbsw> Sunusunda örneklemeler ve deney uygulamalarıyla somutlaştırılmıştır.

### DEĞERLENDİRME:

#### 1)Yaptığımız deneylerden hangisi fiziksel hangisi kimyasaldır?

Elmanın kararması kimyasaldır. (doğru)

Yumurtanın pişmesi fizikseldir. (yanlış kimyasaldır)

Yumurta kabuğunun renginin değişmesi kimyasal.( doğru)

Mumun erimesi kimyasaldır. (yanlış fizikseldir)

#### 2)Aşağıdaki sorulara doğru ise D, yanlış ise Y koyunuz.

**D.Y.** Patatesin soyulması . fiziksel (öğrencinin cevabı doğru)

**D.Y.** Yumurtanın pişmesi . kimyasal (öğrencinin cevabı yanlış )

**D.Y.** Katya'nın erimesi . kimyasal (öğrencinin cevabı yanlış )

**D.Y.** Suyun buz olması . fiziksel (öğrencinin cevabı doğru)

**D.Y.** Mumun erimesi - kimyasal (öğrencinin cevabı doğru)

**D.Y.** Elmanın çürümesi - fiziksel (öğrencinin cevabı yanlış )

De i im	FİZİKSEL DEĞİŞİM	KİMYASAL DEĞİŞİM
		
		
		
		
		
		

KİMYASAL VE FİZİKSEL DEĞİŞME İLE İLGİLİ YAPILANDIRILMIŞ  
GRİD ÇALIŞMASI

1  Kâğıdın yırtılması	2  Suyun elektrolizi	3  Sütten yoğurt yapılması	4  Mumun yanması
5  Kibritin Yanması	6  Odunun kırılması	7  Yaprağın Sararması	8  Demirin paslanması
9  Suyun oluşması	10  Hamurun mayalanması	11  Camın kırılması	12  Elmanın çürümesi
13  Naftalinin donması	14  Mumun erimesi	15  Yaprağın Dökülmesi	16  Gümüşün kararması

Yukarıda verilen kutucuklardaki olayları göz önüne alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız?

- ✚ Yukarıdaki kutucuklardan hangilerinde meydana gelen olaylarda maddenin yapısı değişmiştir
- ✚ Yukarıdaki kutucuklardan hangilerinde meydana gelen olaylarda maddenin dış yapısı değişmiştir?

Tabloda verilen de i imlerden hangilerinin fiziksel, hangilerinin kimyasal de i im oldu unu kutucuklara çarp<sup>2</sup> (x) i areti koyarak belirtin.

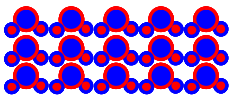
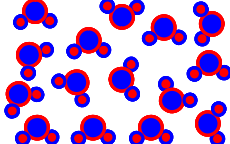
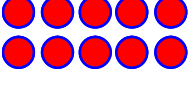
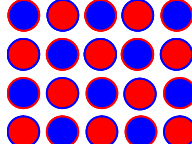
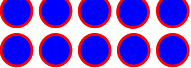
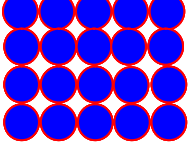
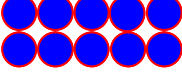
Maddedeki De i im	Fiziksel De i im	Kimyasal De i im
Yumurta <sup>n</sup> pi mesi.		♣
Suyun donmas <sup>2</sup> .	♣	
So uk suyun oda s <sup>2</sup> cakl <sup>2</sup> na ula mas <sup>2</sup> .	♣	
Mayalanma olaylar <sup>2</sup> .		♣
Kömürün yanmas <sup>2</sup> .		♣
Odunun yanmas <sup>2</sup> .		♣
Kömürün toz haline getirilmesi.	♣	
Pamu un yanmas <sup>2</sup> .		♣
Sütten yo urt, peynir, ya yap <sup>2</sup> lmas <sup>2</sup> .		♣
Solunum olay <sup>2</sup> .		♣
Suyun buharla mas <sup>2</sup> .	♣	
Suyun kaynamas <sup>2</sup> .	♣	
Demirin paslanmas <sup>2</sup> .		♣
Sütün veya yo urdun ek imesi.		♣
Ya n erimesi.	♣	
Besinlerin küflenip çürümesi.		♣
Tebe irin k <sup>2</sup> lmas <sup>2</sup> .	♣	
Kumdan cam yap <sup>2</sup> lmas <sup>2</sup> .		♣
Kâ z <sup>2</sup> d <sup>2</sup> n y <sup>2</sup> rt <sup>2</sup> lmas <sup>2</sup> .	♣	
Mumun yanmas <sup>2</sup> .		♣
Yo urttan ayran yap <sup>2</sup> lmas <sup>2</sup> .	♣	

Üzümnden sirke, arap, pekmez yapılması.		♣
Camın kırılması.	♣	
Çaya limon sıkılması.		♣
Tebe irin toz haline getirilmesi.	♣	
Yumurtanın sirkede bekletilmesi.		♣
Fotosentez olayı.		♣
Bitkinin büyüme geli mesi.		♣
Yemek sodasına (kabartma tozuna) sirke katılması.		♣
Kesilen patates veya elmanın bekletilmesi.		♣
Odunun tala haline getirilmesi.	♣	
Süte sirke katılması.		♣
Mumun erimesi.	♣	
Buzun erimesi.	♣	
Demir ve kükürttten demir sülfür bileşiminin elde edilmesi.		♣
Suyun elektroliz yoluyla hidrojen ve oksijene ayrılması.		♣
Tahtanın kırılması.	♣	
Yodun alkolde çözünmesi.	♣	
Şekerin yanması.		♣
Kolalı içeceklerin kapaklarının açılarak bardaklara boşaltılması.	♣	
Demirin tel veya levha haline getirilmesi.	♣	
Sindirim olayı.		♣



ekerin suda çözünməsi.	♣	
Kireç suyunu karbondioksit gazının bulandırması.		♣
Tuzun suda çözünmesi.	♣	
Pilin elektrik enerjisi üretmesi.		♣
Kar ya da yağmur yağması.	♣	
Su buharının yoğunlaşması.	♣	

Tanecik modelleri verilen ekiideki de iimlerden hangilerinin fiziksel, hangilerinin kimyasal de iim oldu unu belirtin ve sebebini açklayın.

Tanecik Boyutunda Maddedeki De iim		Fiziksel De iim	Kimyasal De iim	Yeni Tanecik Olu maz	Yeni Tanecik Olu ur
1. Durum	2. Durum				
		♣		♣	
		♣		♣	
					
		♣		♣	

			♣		♣
		♣		♣	
			♣		♣
			♣		♣
		♣		♣	

## ÖZGEÇM

Me eci, 1986 yzında Amasya ili Merkez ilçesinde do du. 1992-2000 yzlar2 aras2nda ilk ve orta ö renimini Abdurrahman Kamil İkö retim Okulunda, Lise ö renimini ise 2000-2004 yzlar2 aras2nda Amasya Anadolu Ö retmen lisesinde tamamlad2. Lisans e itimini 2004-2008 yzlar2 aras2nda Ondokuz Mayıs Üniversitesi Amasya E itim Fakültesi S2n2f Ö retmenli i Bölümünde tamamlamas2n2n ard2ndan Amasya ili Ta ova ilçesine s2n2f ö retmeni olarak atand2. Mesle inin 3. yzında Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans yapmaya hak kazand2 ve fen e itimi alanında 1 uluslar aras2, 2 ulusal makalesi, 2 kongrede sunulmu bildirisi ve tamamlanm2 Bilimsel Ara tırma Projesi bulunmaktadır.

### Yapılan Çalı malar;

Me eci, B., Karamustafao lu, S., ve Bacanak, A. (2012). Yarat2c2 Drama Yöntemiyle Maddenin De i imi Konusunun Ö retimi: Nvivo De erlendirme, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itim Kongresi, Ni de.*

Me eci, B., Karamustafao lu, S., ve Çak2r, R. (2012). Maddenin De i imi Konusunun Ö retiminde Yarat2c2 Drama Yönteminin Etkilili i, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik E itim Kongresi, Ni de.*

Me eci, B., Karamustafao lu, S., ve Çak2r, R. (2012). Efficacy of Creative Drama Techniques in Teaching Changes in Matter. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, 5(1), 57-70.*

Karamustafao lu, S., Ça lak, A., ve Me eci, B. (2012). Alternatif Ölçme De erlendirme Araçlarına İli kin Sınıf Ö retmenlerinin Öz Yeterlilikleri. *Amasya Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi, 1(2), 167-179.*

Me eci, B., Tekin, S., ve Karamustafao lu, S. (2013). Maddenin Tanecikli Yap2s2yla İlgili Kavram Yan2g2r2n2n Tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9), 20-40*

Me eci, B., (Proje görevi: Ara tırmac2), Bilimsel Süreç Becerilerini Kazandırmaya Yönelik Etkinlik Çalı malar2, Amasya Üniversitesi tarafından desteklenmi tir, Proje No:

SEB-BAP-003, Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAO LU, 2013de tamamlandı.

**İletişim: bahrimeseci@hotmail.com**