

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER (KISALTMALAR) DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Eğitim	6
1.1.1. Eğitimin Tanımı	6
1.1.2. Eğitim Programı	7
1.1.3. Eğitimde Amaçlar	10
1.1.3.1. Bilişsel (Kognitif) Alan	10
1.1.3.2. Duyuşsal (Efektif) Alan	11
1.1.3.3. Psiko-motor Alan	12
1.2. Öğrenim Ve Öğretim	14
1.2.1. Öğrenim nedir?	15
1.2.2. Öğrenme Nedir?	15
1.2.2.1. Öğrenme Modelleri	16
1.2.2.1.a. Piaget'nin Öğrenme Modeli	16
1.2.2.1.b. J.Bruner'in Öğrenme Modeli	18
1.2.2.1.c. R. Gagne'nin Öğrenme Modeli	19
1.2.2.1.d. David Ausubell'in Öğrenme Modeli	20
1.2.3. Öğretim Nedir?	20
1.3. Fizik Nedir?	21
1.3.1. Fizik Eğitimi	22
1.3.2. Fizik Eğitiminin Önemi	24
1.3.3. Fizik Öğretiminin Genel Amaçları	24
1.3.4. Fizik Derslerinde Bulunması Gereken Özellikler	26
1.4. Fen Bilimleri Niçin Öğretilmeli?	27
1.5. Türkiye Geneline Liselerde Fizik Eğitiminin Durumu	28

1.6. Fen Biliminin Öğretilmesi ve Öğrenilmesiyle İlgili Varsayımlar.....	31
1.7. Bilimsel Bilgi	31
1.7.1. Bilimsel Okuryazarlığa Sahip İnsanın Özellikleri	32
1.8. Fizik Öğretiminde Kullanılabilecek Başlıca Öğretim Yöntemleri.....	33
1.8.1. Deney (Laboratuvar) Yöntemi	35
1.8.2. Laboratuvar Nedir?	35
1.8.3. Laboratuvarın Kullanım Amaçları	36
1.8.4. Laboratuvar Yöntemi Nedir?	37
1.8.5. Fizik Eğitim- Öğretiminde Laboratuvar Kullanımının Yeri ve Önemi	38
1.8.6. Deney	40
1.8.7. Türkiye'de Laboratuvar Kullanımı ve Öğretmenleri Deney Yapmaktan Alıkoyan Sebepler.....	45
1.8.8. Deney'in Başarılı Olması İçin Dikkat Edilecek Hususlar	46
1.9. EARGED Raporunun Bulguları.....	47
2. KAYNAK BİLGİSİ	49
3. MATERYAL VE METOD	51
3.1. Materyal	51
3.2. Metod	52
3.3. 9. Sınıfların Isı, Sıcaklık ve Genleşme Kavram Yanılgısı Belirleme(KYB) Testlerinin Madde Analizi Genel Sonuçları.....	53
3.3.1. 9. Sınıfların Test Soruları ve Madde Analizi Tabloları.....	63
3.3.2. Bulgular 1.....	77
3.3.2.1. 9. Sınıfın Test Sorularının Yorumlanması	77
3.4. 10.Sınıfların Elektrik Akımı Kavram Yanılgısı Belirleme (KYB) Testlerinin Madde Analizi Genel Sonuçları.....	88
3.4.1. 10. Sınıfların Test Soruları ve Madde Analizi Tabloları	96
3.4.2. Bulgular 2.....	106
3.4.2.1. 10. Sınıfların Test Sonuçlarının Yorumlanması.....	106
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	113
5. KAYNAKLAR	118
ÖZGEÇMİŞ	126
EK 1	127
EK 2	160

ÖZET**ORTAÖĞRETİMDE ISI, SICAKLIK, GENLEŞME VE ELEKTRİK AKIMI KONULARININ DENEY YÖNTEMİ İLE ANLATIMININ KAVRAM YANILGILARINI GİDERMEYE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak mevcut bilgi birikiminin hızlı bir şekilde artması, bütün bilinenlerin eğitim öğretim sürecinde öğretilmesini zorlaştırmıştır. Bundan dolayı Fizik yada herhangi bir alanda eğitim öğretim planlanırken öğrencilere temel kavramlar ve bilgi edinme yollarını kavratabilecek şekilde bir uygulama yapılmaktadır.

Bu amaçla, öğretilen bilginin doğru ve kalıcı olması yanında öğrenci tarafından kullanılabilmesi ve bilginin anlamlı olmasını sağlayacağını düşündüğümüz deneysel çalışmaların kavram yanılığını gidermede ne kadar etkisi olacağını görmeye çalıştık. Bizim bu çalışmamızda mevcut durumları öğrenebilmek için İstanbul da bulunan Kazım İşmen Lisesi (KİL)'nden 55 ve Ahmet Sani Gezici Lisesi (ASG)'nden 15 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Öğrencilere eşit seviyede 2 ön test uygulanmış ve konularla ilgili deneyler yapıldıktan sonra aynı testler son test olarak tekrar uygulanmıştır. Bu Kavram Yanılışı Belirleme Testleri (KYB) 9. sınıf öğrencileri için Isı, Sıcaklık ve Genleşme konularından 35 soru, 10. sınıf öğrencileri için Elektrik Akımı konusundan 25 soru içeren testlerden oluşmuştur. Sorular çok fazla işlem gerektirmeyen, birbirleriyle karıştırılan örneğin, Voltmetre ve Ampermetrenin devreye nasıl bağlanması gerektiği, üreteç ve dirençlerin seri yada paralel bağlanmasındaki yanlış yorumlamalar, ısı ile sıcaklık ta fark yaratan nedenler, su ve buz'a özgü nicelikler, erime ve donma notası, hal değişiminin yorumlanması gibi konularda hataya nasıl düştüklerini gösterecek şekilde hazırlanmıştır.

Bu işlemler sonrasında öğrencilere deneylerden önce uygulanan ön testler yardımıyla yanılığa düştükleri kavramlar belirlenmiş ve bunların giderilmesini sağlamak amacıyla yaptırılan deneylerin ardından uygulanan son testlerle de kavram yanılığını gidermede oldukça başarılı olduğu görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER : Fizik Eğitimi, Kavram Yanılışı, Isı, Sıcaklık, Genleşme, Elektrik Akımı, Deneysel Çalışma

ABSTRACT**INVESTIGATION OF EFFECT ON ELIMINATION OF MISCONCEPTIONS OF EXPLAINADON BY EXPERIMENTAL TECHNIQUES OF HEAT, TEMPERATURE, EXPANSION AND ELECTRICAL CURRENT SUBJECTS IN SACONDRY SCHOOL**

The rapid increase in the current information makes difficult to teach all subject matter in the education process. Therefore, pluring the planning of education, student are instructed with basic concepts and ways of acquiring information.

For this purpose, we tried to observe how the experimental students effect to remove misconception that we consider to be proper and permanent as well as usable for the students . In order to understand current situations , 55 students from KİL, 15students from ASGL in İstanbul are taken into the investigation. 2 equivalent pre-test are applied and after performing experiments related with the subjects the same test are aplied as post test to the same students. The misconception diagnosing test (MDT) are formed of 35 questions from heat, temperature and expansion for 9th grade students and 25 questions from electric current subject for 10th grade students.

The questions are not required much operations and are comparative types. After these operations, student difficultly and misconceptions are determined by using pre-test before experiments. After performing experiment , it was observe there was a great deal of success in the removal of misconceptions.

KEY WORDS : Physics Education , Misconceptions, Heat, Temperature, Expansion, Electric Current, Experimental Study.

TEŞEKKÜR

“Ortaöğretimde Isı, Sıcaklık, Genleşme ve Elektrik Akımı Konularının Deney Yöntemiyle Anlatımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması “ adındaki Yüksek Lisans Tezimin çalışmalarının yürütülmesinde ve karşılaşılan problemlerin aşılmasında her türlü desteği sağlayan değerli danışman hocam Prf. Dr. Nuri ÖZEK’e sonsuz teşekkürlerimi arz ederim.

Ayrıca tez çalışmalarında ve konularla ilgili testlerin oluşturulmasında her zaman yanımda olup fikir veren S.D.Ü Teknik Eğitim Fakültesi Elk .Bilg. Bölümü Öğretim Görevlisi Mehmet UZUNKAVAK’a ve çalışmamla ilgili zorlukları aşmamda yol gösterici olup desteklerini esirgemeyen S.D.Ü.Fen-Edb.Fakültesi Fizik Bölümü hocalarıma da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER (KISALTMALAR) DİZİNİ

A	Amper(coulmb/sn.)
c	Öz ısı (cal-./gr.C°)
d	Direncin yada herhangi bir maddenin uzunluğu (m)
E	Üretecin potansiyeli(V)
I	Akım (A)
L	Direnç yada metal çiftinin uzunluğu (m)
m	Kütle (gr.)
m.c	Isı sığası (cal./C°)
P	Güç (watt)
r	Üretecin iç direnci (Ω)
R	Devre direnci (Ω)
S	Direncin kesit alanı (m ²)
t	Zaman (dk.)
T	Sıcaklık (C°)
Q	Isı (cal.)
W	İş (joule)
V	Potansiyel fark (volt)
λ	Metalin boyca uzama katsayısı(1/C°)
Δt	Bir cisimdeki sıcaklık değişimi (C°)
Δl	Bir cismin boyunda meydana gelen değişim (m)
ΔV	Bir cismin hacminde meydana gelen değişim (m ³)
ρ	Öz direnç

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1: Eğitim Programının Basit Modeli	9
Şekil 1.2. Eğitim, Öğretim ve Öğrenim İlişkisi	14
Şekil 1.3. Somut ve soyut dünyalar arasındaki ilişki	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.3.1. 9. Sınıf Isı-Sıcaklık Ve Genleşme Kavram Yanılgısı Belirleme(KYB) testlerinin madde analizi genel sonuç tablosu	53
Çizelge 3.4.1. 10.Sınıfların Elektrik Akımı Kavram Yanılgısı Belirleme (KYB) Testlerinin Madde Analizi Genel Sonuçları	119

1. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji dünyaya hakim vaziyettedir. Teknoloji geliştikçe insanoğlu daha rahat yaşam standartlarına ulaşmakta, teknolojiden hayatının her safhasında faydalanmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ise ancak bilimin gelişmesiyle olur. Bilim alanında yapılan tüm çalışmalar, pratikte uygulamaya konulduğunda yeni bir gelişme olmuş ve insanoğlunun hizmetine sunulmuş demektir.

Dünya ülkelerine bakıldığında, bilim ve teknolojinin gelişmiş olduğu ülkelerin eğitim seviyesinin de yüksek ve kaliteli olduğu görülür. O halde bir toplumda insanların rahat ve modern yaşamlarının en önemli sebebi, o toplumun ulaşmış olduğu eğitim seviyesinin yüksek oluşudur. Ancak eğitim seviyesi yüksek olan insanlardan oluşan bir toplum bilimde söz sahibi olabilecek nitelikte bir toplumdur. Bu yüzden verilen eğitimin kalitesi o toplum için en önemli temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Ayrıca, günümüz bilgi çağıdır ve bu bilgi, durağan olmayıp sürekli değişen ve gelişen bir bilgidir. Bir toplumdaki fertlerin bu değişen ve gelişen bilgi çağına ayak uydurabilmesi, eğitim sisteminin de diğer toplumlara paralel değişmesi ve gelişmesi, yeni metotların uygulamaya konmasıyla mümkün olacaktır.

Eğitim, bireylere istenilen davranış ve tutumları kazandırma sürecidir.

Bireyler kazandıkları bu tutum ve davranışlar sayesinde toplum içinde bir yer edinir. Önemli kişilik özellikleri kazanırlar. Varış'a göre eğitim; kişinin toplumsal yeteneklerinin ve optimum kişisel, gelişmesinin sağlanması için, seçkin ve kontrollü bir çevreyi ve okul etkinliklerini içine alan sosyal bir süreçtir. (Hesapçioğlu, 1994) Eğitim ve öğretim birbirinden ayrılmaz bir bütündür.

Öğretim kişiye bir şeyi öğretme, onu o konuda bilgi ve beceri ile donatma işidir. "Öğretim deyince, en kısa ifade ile, pedagojik formasyonu olan kimselerin (Öğretmenlerin) bilgi ve maharetler kazandırmak veya bilgi ve maharetler kazanmalarına yardım etmek suretiyle, öğrenim müesseselerinde bulunan öğrencilerin fiziki ve (ruhi-zihni) gelişmelerini ve hayat şartlarına kolayca intibak etmelerini sağlamak için yaptıkları etkinlikler anlaşılır" (Aytuna, 1963).

Okul, eğitim ve öğretimin bir arada yer aldığı en önemli kurumdur. Bu yüzden okullarda iyi ve doğru bir eğitim-öğretimin yapılması gereklidir. Bunun için de ideal bir eğitim politikası izlenmelidir. Neyin, nasıl ve ne kadar zamanda öğretileceği saptanmalı ve çalışmalar buna göre yürütülmelidir.

Hızal' a göre, ülkemiz örgün eğitiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan bir tanesi, etkili öğretimin gerçekleştirilememesidir. Eğitimin etkili hale getirilebilmesi için diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bir takım çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalarda istenilen seviyede başarılı olamadığımız bilinen bir gerçektir. Başarısızlıkta en önemli etken ise öğretme ve öğrenme etkinliklerinin çağdaş eğitim teknolojisine uygun şekilde düzenlenip uygulanmamasıdır (Gürdal ve Yavru, 1998)

Eğitim yaşantıları, öğrenciye arzu edilen davranışları kazandırmak amacı ile düzenlenir. Bu yaşantıların öğrenciyi tatmin etmesi gerekir. Arzu edilen yaşantı sağlanırsa; öğrenci yalnız eğitimin amaçlarına ulaşmakla kalmaz, öğrenmeye karşı ilgisi de artar, öğrenme hızı gelişir, öğrenmekten zevk alır. Aksi takdirde, başarısızlık duygusu veren ve hoş gitmeyen bir öğrenme ortamı, öğrenciyi arzu edilen amaçlara ulaştıramayacağı gibi, onun öğrenmekten soğumasına ve uzaklaşmasına sebep olur (Gürdal ve Yavru., 1998).

Eğitim tarihi boyunca bir çok öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Tüm bunlarda amaç, öğrenciye bilgiyi daha kalıcı ve doğru verebilmektir. Özellikle Fen Bilimleri gözlem ve deneye dayalı bir bilim olduğundan, bu alanla ilgili pek çok öğretim metodu geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Bu alanda tüm dünyada yapılan çalışmalardan çıkan ortak sonuç bu dersin öğretiminde düz anlatımın asla yeterli olmayacağı öğrencinin ilgi ve merak duygusunu ortaya çıkaran yaparak-yaşayarak öğrenme denilen alanda değerlendirilebilen metotların kullanılması gerektiğidir.

Fen Bilgisi derslerinde laboratuvar çalışmalarının öğrenci başarısına etkisi çok büyüktür. Çocuklar laboratuvarlarda deneyler yoluyla hem öğrenmekte hem de pratik becerilerini geliştirmektedirler. Yapılan deney metodunda esas olan deneylerin öğrenciler tarafından yapılmasıdır. Öğretmenin kendisinin yaptığı gösteri deneyleri deney metodu olmaz, demonstrasyon çalışması olur. Bu durumda laboratuvar çalışmasında istenilen başarıya ulaşamaz. Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin

kendi yaptıkları deneylerin Fen Bilimlerindeki başarılarını önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. Bu sebeple derslerde, o dersin yapısına uygun, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlayacak metotlar kullanılması gerekmektedir. Bu gerçekleşmediği müddetçe, eğitim sistemimiz ezbercilikten kurtulmayacak ve öğrenciyi hayata hazırlayıcı amacına ulaşılması mümkün olmayacaktır (Gürdal ve Yavru, 1998).

Fen Bilimleri kendi içinde Fizik, Kimya ve Biyoloji olarak üç ana bölümde branşlaşır. Fizik, tüm doğa olaylarını belirli kanunlar çerçevesinde inceleyen bir bilim dalıdır. Fizik, kainatın kanunlarını konu alır. Diğer bilim dallarına da temel teşkil eder. Bilimsel yaklaşımın en önemli amacı, temel kanunlara dayanan fiziksel teorileri geliştirmek ve deneylerle ispatlamaktır. Doğadaki birçok olayı, birkaç temel fizik kanunu ile açıklamak mümkündür (Serway, 1992).

Fizik eğitimi, temel fizik kavramlarının ve olaylarının bu dersi alan öğrencilere öğretilmesi sürecidir. Hızla değişen ve gelişen dünyaya ayak uyduracak öğrencilerin yetiştirilmesinde fen ve fizik öğretmenlerine çok büyük görevler düşmektedir.

Fizik eğitiminin en önemli hedeflerinden biri öğrencilerin fizik kavramlarını doğru bir şekilde kavramalarını, sağlamak, onlara olayları gözlem ve deneylerle ispatlama ve açıklama yeteneği kazandırmaktır.

Teknolojik bakımdan geri kalmış ülkeler ekonomik sıkıntı çekerler. Halk huzursuzdur, maddi sorunları vardır. Bilimin ve teknolojinin gelişmesi, tabii ki iyi bir eğitim sonucu olacaktır. Fizik, içerdiği konular bakımından teknolojik bilgilerin en önemli temelini oluşturur. Bu yüzden gelişen toplumlarda fizik eğitimi oldukça önem kazanmıştır.

Bilimsel başarıyı arttırmadaki en etkili yol öğretme şeklidir. Ülkemizde fizik eğitimi halen geleneksel yöntem ile sürdürülmektedir. Geleneksel eğitim öğrencinin bir öğretmen tarafından otoriter şekilde, doktrine edilme kavramı etrafında oluşturulmuştur (Gürdal ve diğ., 1997).

Fen Bilimleri öğretiminde 1890 yılı bir dönüm noktasıdır. Bu tarihte H.E, ARMSTRONG, ortaya attığı "Heuristik Metot" ile fen bilimleri öğretiminde konferans yerine laboratuvar çalışmalarının kullanılmasını önermiştir. Bu metoda göre

öğrenciler sadece sıralarda oturup öğretmenlerinin anlattıklarını ders kitaplarından izleyeceklerine, laboratuarlarda bizzat deneyler yaparak dersleri takip edeceklerdir. Bu tarihten itibaren, Armstrong'un Heuristik metodu ışığında öğrencilere fen bilimlerini en iyi nasıl öğretiriz sorusuna yanıt aranmaya başlamış ve bu konudaki çalışmalar gittikçe yoğunlaşmıştır (Gürdal, 1991).

Dünyada fizik eğitiminde çeşitli metotlar izlenmektedir. 1980'li yıllarda sosyal iletişimli metotlar önem kazanmaya başlamıştır. Geleneksel öğretime ilaveten laboratuvar yönteminin fizik başarısını arttırdığı yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Gürdal ve diğ., 1997). Öğretim yöntemleri arasında çok önemli bir yere sahip olan laboratuvar yöntemi, öğrencilerin öğretim konularını laboratuvar yada özel dersliklerde, bireysel ya da gruplar halinde gözlem, deney, yaparak-yaşayarak öğrenme ve gösteri (demonstrasyon) gibi tekniklerle araştırarak öğrenmelerinde izledikleri yoldur (Hesapçioğlu, 1994).

Laboratuvar yöntemiyle duyular yoluyla öğrenme gerçekleşirken, diğer yandan da "bilimsel yöntem" in bizzat öğrenci tarafından uygulanması sağlanır. Böylece öğrencide bilimsel çalışma ve sorun çözme yetenekleri gelişir. Öğrencinin aktif olduğu bu yöntem öğrencilerde yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlar (Hesapçioğlu, 1994).

Bilimsel teknolojik ve sosyal bir dünya görüşünün temelleri, bilgi üreten, beceri ve alışkanlık kazandıran, bağımsız çalışmalarla atılır. Öğrencinin doğru kabul edeceği bir şeyin ancak kendi çalışması ile tam ve anlaşılır sonuç kazanabileceği unutulmamalıdır (Çorlu, 1989).

Yapılan araştırmalar ülkemizde laboratuvar kullanımının oldukça az olduğunu göstermiştir (Gürdal, 1991a). Fiziğin gözlem ve deneye dayalı bir bilim dalı olduğu göz önünde tutulursa, yalnız teorik anlatımla gerçekleşen, kullanılan tek araç gerecin tahta olduğu dersleri alan öğrenciler, fiziği bir formüller bütünü olarak tanımlamaktan öteye geçememektedirler. Zaman aynı olmak üzere insanlar okuduklarının %10'unu, işittiklerinin % 20'sini, gördüklerinin %30'unu ,hem görüp hem de işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söyledikleri bir şeyin

ise %90'ını hatırlamaktadırlar (Çilenti, 1984). Bu sonuçlar gösteriyor ki, tam bir öğrenme ancak öğrenciyi aktif hale getirmekle mümkün olacaktır.

Ortaöğretim ve üniversite fizik eğitimi öğrencilerinin fizik eğitimi hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacı ile yapılan bir araştırmada; öğrencilerin %64'ü fizik dersinin sınıfta öğretmen tarafından teorik olarak işlendiğini, %27'si uygulamalı ders işlendiğini ve %9'u da dersin işlenmesinde öğrencilerin de faal olduğunu söylemekte, buna karşılık öğrencilerin % 90'ı fizik derslerinin laboratuvar destekli olmasını istemektedir (Gürdal ve diğ., 1990).

Laboratuvar deneyleri;

- Anlatılanların ispatlanması,
- Soyut kavramların rahatça kavranıp, somut hale getirilebilmesi,
- Öğrencilerin Fen Bilgisi derslerine motive edilmesi.
- Öğrencilerin, zihinsel fonksiyonların bir düzeni takip ettiğini, bir zincir halinde gerçekleştiğini kavrayabilmesi,
- Öğrencilerin doğadaki olaylarla bilgilerimizin iç içe olduğunu kavrayabilmeleri için yapılır." (Gürdal ve Kılıç, 1997).

Öğrenciler laboratuvar ortamında bulunmadan, araçlarla çalıştıktan sonra, ağırlık ile kütle arasındaki farkı, ışığın kırılması olaylarını, ampullerin parlaklığının pillerin devreye paralel ve seri bağlanması ile değişmesini kavrayamaz. Belki ezberleyerek öğrendiğini zanneder, fakat bir süre sonra unuttur, öğrenci görüp yaşamadığı için bilgi kalıcı olmaz. Diğer bir önemli konu da sadece deneyin yapılması değil, deneyin niçin yapıldığını anlamak ve deney sonunda varılmak istenen noktanın öğrenci tarafından iyice kavranmasıdır.

Bunlar için yapılması gerekenlerden:

Birincisi, fen bilgisinin öğretilmesi her seviyede bilimsel bilgiyi, yani, teoriyi modelleri, deney ortamını içermelidir (Tiberghien vd., 1995). Ancak, bilimsel

modeller öğrencilerin dünyaya bakış açılarına göre değişmektedir. Bir taraftan, bilimsel modellerin anlaşılması ve modelleme etkinliklerine katılım, öğrenciler için kavramsal bir değişimin göstergesidir. Diğer taraftan, bilimsel modeller anlaşılabilir olması açısından öğrencilerin mantığından çok uzak olmamalıdır. Bu ise, öğrencilerin nedenselliğine uygun olması açısından, bilimsel bilgide bir dönüşümün bir çok durumda gerekli olduğunu gösterir.

İkincisi, fen bilgisi öğretiminde, öğretilecek model ile ilgili anlam oluşumuna deneysel dayanak sağlayan deney ortamı arasında bir uyumluluk olması gerekir.

Üçüncüsü, fen bilgisi öğretiminde, modeller varsayıma dayalı oluşumlar olarak ele alınmalıdır. Bu ise, bilimsel bilginin gelişimi için gerekli bir bileşen olarak bir onaylama işlemi gerektirir.

1.1. Eğitim

1.1.1. Eğitimin Tanımı

Eğitim kavramı her insanın hayatında doğrudan ya da dolaylı olarak yer alır ve insanoğlu yaşam boyu bu kavrama yönelik davranışlar sergiler. Temelde bir yetiştirme ve yönlendirme çabası olan eğitimin önemi kuşkusuz çok büyüktür. Eğitim kavramı her kesimden ve her yaştan insanı ilgilendirdiğinden bu güne kadar bu alanda çalışan araştırmacılar tarafından birçok farklı şekilde tanımlanmıştır. Bu yüzden eğitim için tek bir tanım yapmak doğru olmayacaktır. Yapılan tanımlardan birkaçı aşağıdadır:

Leif ve Rustin çoğu zaman kelime anlamı ile eğitimi; ferdin sosyalleştirilmesi, hemsinlerine benzer ve topluma faydalı bir üyenin hazırlanması olarak tanımlamaktadırlar (Hesapçioğlu, 1994).

Daha ayrıntılı olarak ise Leif ve Rustin eğitimi için; insanların bilgi ve görgülerinde geçerli saydığımız şeyleri gelecek nesillere nakleden, hatta ileride kaydedilecek tekamülü hazırlama iddiasında bulunan en üst görüş yüceliğini isteyen bir insan eseridir, tanımını yapmaktadırlar (Hesapçioğlu, 1994). Varış'a göre; eğitim kişinin toplumsal yeteneklerinin ve optimum kişisel gelişmesinin sağlanması için. seçkin ve

kontrollü bir çevreyi ve okul etkinliklerini içine alan sosyal bir süreçtir (Hesapçioğlu, 1994)

Ertürk'e göre eğitim; bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Hesapçioğlu, 1994).

“Eğitim, öğrenme yoluyla yapılan değişmedir” (Turgut, 1992).

“Eğitim, önceden belirlenmiş amaçlar istikametinde nesilleri yönlendirme ve yetiştirme çalışmasıdır veya bu yönlendirme ve yetiştirmenin bilimini, tekniğini, taktiğini v.b. öğreten bir bilimdir” (Çelikkaya, 1997).

Bu tanımlar çoğaltılabilir, ama önemli olan şu ana kadar yapılmış tüm tanımları burada vermek değil eğitimin en genel manada ne anlama geldiğidir. Nitekim Kant'ın yaptığı tanım eğitimi en genel anlamda ifade etmektedir: Eğitim, “insanı insanlığın mukadderatına” “göre yetiştiren bir süreçtir” (Hesapçioğlu, 1994). “İnsanlığın mukadderatı”, insanlığın geleceği, insanlığın geleceğinin ulaşacağı “genel iyilik” halidir.

1.1.2. Eğitim Programı

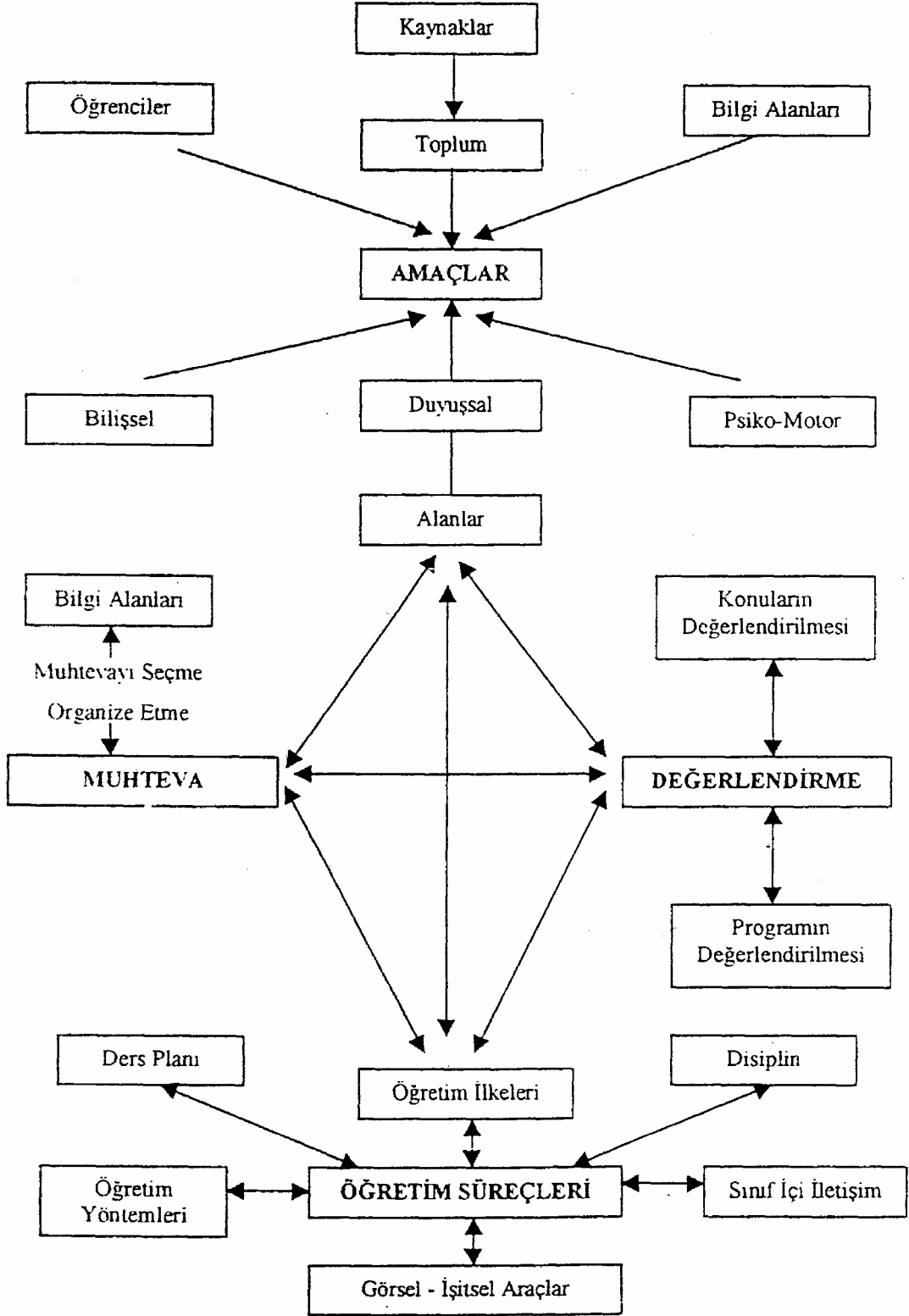
Her toplumun gelişerek devamında ve diğer ülkeler arasındaki yerini almasında eğitim kurumlarına, yani okullara büyük görevler düşmektedir. Okulda eğitim sürecinin uygulayıcısı olan öğretmen, öğrencisini etkin, yaratıcı ve yapıcı olarak yetiştirme sorumluluğunu yerine getirmek için tüm imkanlarını kullanmak zorundadır.

Profesyonel anlamda eğitimin planlı ve organize olması gerekliliği, eğitimin her aşamasının programa bağlamasını zorunlu kılmaktadır. En geniş anlamda eğitim programı, bir eğitim kurumundaki çocuklar, gençler ve yetişkinler için sağlanan, milli eğitim ve eğitim kurumunun amaçlarının gerçekleşmesine dönük tüm faaliyetleri kapsamaktadır.

Bir eğitim programı en basit anlamda ele alındığında, en az dört boyutunun olması gerekmektedir. Bir eğitim programında en azından; Niçin öğretilim? Ne öğretilim? Nasıl öğretilim? Ne kadar öğrettik? Sorularının cevapları yer almalıdır. Bu soruların

cevaplarını veren program boyutları; amaç, muhteva, öğretim süreçleri ve değerlendirilmedir. Ancak en basit bir program modelinde bile bu unsurların çok titiz bir çalışma sonucunda belirlenmesi gerekmektedir. Şekil 1.1'de programın dört unsurunun etkileşimi verilmektedir.

Eğitim faaliyetinin her bireyi (öğretmen, öğrenci, veli v.s.), bu faaliyetin amaçlarından haberdar olmalıdır. Programın başarısı bu amaçlara ulaşılması ile eş değerdir.



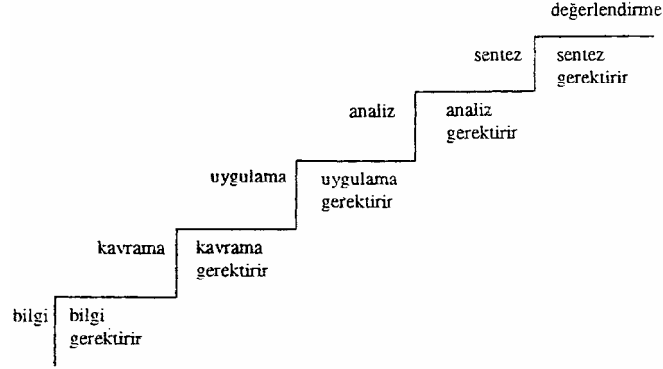
Şekil 1.1: Eğitim Programının Basit Modeli

Şekil 1.1'de de görüldüğü gibi eğitimde amaçlar: Bilişsel (kognitif), duyuşsal (efektif) ve psikomotor olmak üzere 3 ana alanda sınıflandırılmıştır.

1.1.3. Eğitimde Amaçlar

1.1.3.1. Bilişsel (Kognitif) Alan

Bilginin edinilmesi ve uygulanması ile ilgili alandır. Bilişsel alan kendi içinde altıya ayrılır.



a) Bilgi düzeyi: Bu düzeydeki amaçlara varıldığında öğrenci; öğretim etkinlikleri sonucunda prensipler, listeler, tasnifler, ölçüler, teoriler, olaylar hakkında bilgi sahibi olur.

b) Kavrama düzeyi: Bilgi düzeyinden bir basamak ileridir. Bilgi düzeyini gerektirir. Bu aşamada öğrenci, öğretimin sonucunu kendi kelimeleri ile ifade edebilmekte, teşhis etmekte, örneklemekte, açıklamakta ve sınıflandırmaktadır.

c) Uygulama düzeyi: Kavrama düzeyinden bir basamak ileridir. Hem bilgi, hem de kavramayı gerektirir. Bu aşamada öğrenci, fikirleri, bilgileri, prensip ve teorileri kullanır, değiştirir ve özel durumlarda uygular.

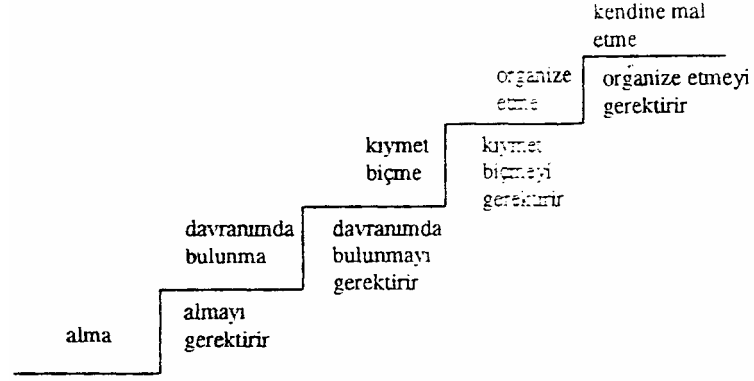
d) Analiz düzeyi: Uygulama düzeyinden bir basamak ileridir. Bu aşamada öğrenci, bir bütünü açık olarak görür. Olayı, bilgiyi, fikir ve prensibi analiz eder, ayırt eder, bütünüyle ilişkisini görür ve sonuca varır.

e) Sentez düzeyi: Analiz düzeyinden bir basamak ileridir. Bu aşamada öğrenci, birleştirir, itiraz eder, fikir ileri sürer, yeniden düzenler.

f) Değerlendirme düzeyi: Bilişsel alanın en üst düzeyi olan bu aşamada öğrenci destekler, savunur, yargılar, kıymet biçer, değerlendirir, haklıyı haksızı ayırt eder, aydınlatır.

1.1.3.2. Duyuşsal (Efektif) Alan

Öğrencinin tutum, değer ve duygularıyla ilgilidir. Bu alan kendi içinde 5'e ayrılır.



a) Alma: Duyuşsal düzeyde öğrencinin ilk tepkisidir. Öğrenci bu aşamada farkında olur. Alma, bilişsel alandaki bilgi düzeyi gibi çok düşük bir düzeydir. Bu basamakta öğrenci farkında olur, hatırlar, çağrışım yapar, almaya istekli olur, dikkatini kontrol eder.

b) Davranımda bulunma: Bu basamak, alma basamağından bir basamak ileridedir. Bu basamakta öğrenci, davranımı kabul etme, davranımda bulunmaya istekli olma, davranımdan zevk alma, mutlu olma tepkilerinde bulunur.

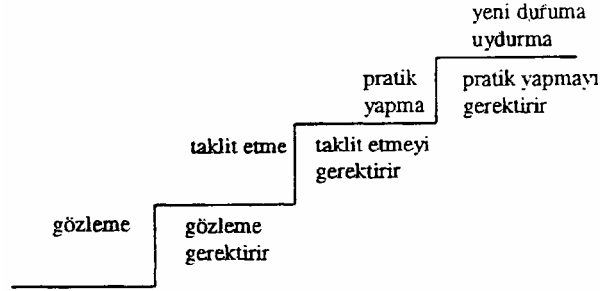
c) Kıymet biçme: Davranımda bulunmadan bir basamak ileridedir. Bu basamakta, idealler, değerler söz konusudur. Öğrenci, bir değer için tercih yapar.

d) Organize etme: Kıymet biçmeden bir basamak ileridir, öğrenci bu aşamada sistem içindeki değerleri organize eder, onların ilişkilerini ayırt eder ve bir tanesini öne çıkarır.

e) Kendine mal etme: Duyuşsal (efektif) alanın en üst düzeyidir. Belli değerleri kontrollü biçimde geneller. Sonra bütün bunları yaşam felsefesinin ya da dünya görüşünün içinde birleştirir.

1.1.3.3. Psiko-motor Alan

Adale ve motor beceri ile ilgilidir. Psiko-motor alan kendi içinde dörde ayrılır.



a) Gözleme: Bu düzey psiko-motor alanının en alt düzeyidir. Bu düzeyde öğrenci, işlemi gözler, işlem basamaklarına, tekniğine dikkat eder, gerekirse talimatları okur.

b) Taklit etme: Gözleme basamağından bir basamak ileridir. Öğrenci bu basamakta direktifleri takip eder, bilinçli bir biçimde fakat acemice basamakları uygular.

c) Pratik yapma: Taklit etme basamağından bir basamak ileridir. Bu basamakta öğrenci, işlemin bir kısmını ya da bütünü alışkanlık edinene kadar tekrarlar.

d) Yeni duruma uydurma: Psiko-motor alanının en üst düzeyidir. Bu aşamada öğrenci, işleme kendi yorumlarını da katar, ancak bu düzeye gelebilmek için öğrencinin işlemi gözlemesi, basamakları öğrenmesi, pratik yapması gerekir. Bu aşamadan sonra işlemi başka durumlara adapte edebilir ya da yeni durumlara uyarlayabilir hale gelir.

Her eğitim programında; bilişsel (kognitif) alanla ilgili davranışların yanı sıra, duyuşsal (efektif) ve psiko-motor alanla ilgili davranışlarda bulunmalıdır. Ancak 1970'li yıllara kadar duyuşsal alan davranışları eğitim programlarında düzenli bir şekilde yer almamıştır.

Son yıllarda ise duyuşsal hedefler, programlarda yer almaya başlamış ve duyuşsal davranışlar ölçülmeye çalışılmıştır. Öğrencilere belli duygu ve değerlerin kazandırılması, amacı ile, eğitim programlarında duyuşsal hedeflere gün geçtikçe daha çok yer verilmesi, şüphesiz öğrencinin bilişsel hedeflerdeki başarısında, duyuşsal özelliklerin etkisi saptanmış olmasının da bir sonucudur. Öğrencinin

duyuşsal bazı özelliklerinin onun bilişsel hedeflerde ulaştığı basan düzeyini etkilediği, yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir.

Program geliştirme çalışmalarında, hedef ve davranışlara yer verme işine yeni başlanan ülkemizde, ancak bilişsel (kognitif) alanla ilgili hedefler ağırlıklı olarak incelenmektedir. Bireylere belli değerlerin öğretilmesinin yanlı bir eğitim olacağı tartışması ve duyuşsal hedef ve davranışların belirlenmesi ve ölçülmesindeki güçlükler gibi nedenlerle duyuşsal alanın eğitim programlarına tam olarak alınmadığı gözlenmektedir. Bu eksiklik eğitimin diğer alanlarında olduğu gibi Fen Dersleri öğretim programlarında da üzerinde durulması gereken, oldukça önemli bir noktadır.

Bugüne kadar öğrencilerin Fen derslerindeki başarısızlıkların nedenleri olarak;

* Fiziksel sorunlar (okul sayısının yetersizliği, fen laboratuvarlarının olmaması, yetersizliği veya donanımının yetersizliği v.s.),

* Eğitsel sorunlar (kitap ve öğretim materyallerinin eksikliği),

* Öğretim yöntemleri (öğretmen yetersizliği, öğrenme yaşı),

* Yönetsel sorunlar (eğitim sistemindeki aksaklıklar),

* Öğrenciden kaynaklanan sorunlar (bazı yeteneklerinin eksikliğinden ve sosyal ekonomik düzeyinden kaynaklanan sorunlar) olarak belirlenmiştir.

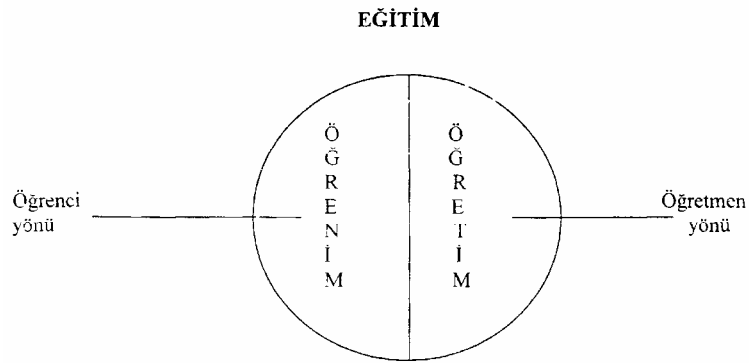
Şüphesiz tüm bu faktörler öğrenmeyi çeşitli ağırlıklarda etkilemektedirler. Bu faktörlerle ilgili yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin; ülkemizde değişik öğretim yöntemlerinin öğrencilerin Fen Başarısına etkisini inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarında, çağdaş öğretim yöntemlerinin, öğrencilerinin Fen Başarısını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Ancak Fen Derslerini öğrenmede öğrenme sürecine katılımın oldukça önemli olduğu göz önünde bulundurulursa, öğrencinin derse katılımı için gerekli güven ve sevgi gibi olumlu duygulara sahip olmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Gerçek anlamda öğrenme; öğretmen, hata, not v.b. faktörlerin zorlayıcı etkileri olmaksızın o derse ilgi duyarak, zevk alarak ve kendine güvenerek gerçekleşebilir. Öğrenci

duygularını içeren tüm bu özelliklere duyuşsal özellikler denir. Bu duyuşsal özellikler Fen Dersi öğretimi programlarının kapsamına alınarak, bu özelliklere sahip olmayan öğrencilere kazandırılması, öğrencinin başarısının artırılmasında önemli rol oynayacağını düşünmekteyiz.

1.2. Öğrenim ve Öğretim

Öğrenim ve öğretim, eğitimin temel iki ögesidir. Bunlardan bir tanesi eksik olduğunda eğitim olayı gerçekleşemez, öğrenim, eğitimin öğrenci yönünü; öğretim ise öğretmen yönünü ifade etmektedir. Öğretmensiz veya öğrencisiz bir eğitim düşünülemez. Bu açıdan eğitim, öğretmenle öğrenci veya eğiten ile eğitilen arasındaki etkileşimdir şeklinde tarif edilebilir. Ancak bugün bu parçalar, yerine göre veya duruma göre eğitim anlamlarında kullanılmaktadır. Bu durumu bir şema ile şu şekilde göstermek mümkündür (Çelikkaya, 1997).



Şekil 1.2. Eğitim, Öğretim ve Öğrenim İlişkisi

- Eğitim = öğrenim x öğretim (veya : eğitim = öğrenim + öğretim)
- Öğrenim = eğitim : öğrenim belgesi : eğitim belgesi, vb.
- Öğretim = eğitim : ortaöğretim : orta eğitim. vb.

Eğitim süreci, öğretim ve öğrenme süreçlerini içine alır ve onlardan daha kapsamlıdır. Bu konuyu Varış şöyle ifade etmektedir: "Eğitim zaman ve mekan yönünden kapsamlı, süreli ve çok boyutludur. Eğitimde bilgi dahil her türlü tecrübe (yaşantı) üzerinde durulur. Öğretim ise. güdümlüdür, planlıdır, programlıdır, desteklidir. Öğrencinin öğretmeniyle veya onun sağladığı ortamlarla etkileşimi önem

taşıır" (Hesapçıoğlu,1994). Eğitim sürecinin oluşması için oğretim ve oğrenme etkinlikleri araçlardan birisi, fakat en önemli olanıdır.

1.2.1. Oğrenim nedir?

Oğrenim oğrenme olayını oğretim ise oğretme olayını ifade eder. Oğrenme olayı psikolojinin temel konusudur. Oğretme olayı ise metot ağırlıklı olması dolayısıyla eğitim bilincinin temel konusudur.

Ayhan'a göre: oğrenmek, bilgi edinmek, bilgi sahibi olmak, anlamak, haber almak, tecrübe kazanmak, alışmak, bellemek, tahsil etmek, sorup anlamak demektir (elikkaya, 1997).

1.2.2. Oğrenme Nedir?

Oğrenme; psikolojik yönü ağır basan bir olaydır. Oğrenme üzerinde yapılan araştırmalar henüz tamamlanmadığından, oğrenmenin kesin ve net bir tanımını yapmak mümkün olamamaktadır.

Baltaş ve Ayhan'a göre oğrenme; tekrarlayarak veya yaşantı yoluyla davranışta veya düşünce düzeyinde meydana gelen devamlı bir değişiklidir (elikkaya, 1997).

İnsanlar, herhangi bir konuda bilgi ve becerileri yokken, çaba göstererek o konuyu oğrenebiliyorlar; yahut yanlış bilinen bir konuyu, bir süre "alışma" dan sonra, doğru davranış göstererek oğreniyorlarsa bunun her ikisi de bir oğrenme olayıdır. Yani kişi, kendi yaşantısı yoluyla, davranışlarında değişiklik oluşturmuştur. Eskiden yapamadığı bir nesneyi "yapabilir", eskiden düşünemediği bir düşün' "düşünebilir" hale getirmiştir. Burada gerek "yapmak", gerekse "düşünmek" suretiyle ortaya çıkan ürün niteliğindeki tepkisel değişikliklere, en geniş ifadeyle "davranış" denir (Yavru, 1998).

Oğrenmenin temelini, "yaşantılar" yahut "duyumlar" sonucu ortaya çıkan "algılar" oluşturur. Algı, duyu organlarının uyarılmasıyla olgu veya olayların, niteliklerin, nesnelerin farkında olunmasına verilen addır. Oğrenme, bireyin olgunlaşma düzeyine göre yaşantılar aracılığıyla davranışlarını değiştirme, ya da yeni davranış geliştirme süreci olarak da tanımlanabilir (Binbaşıoğlu, 1986)

Öğrenme, tekrar veya yaşantı yoluyla davranışta veya düşünce düzeyinde meydana gelen kalıcı değişikliklerdir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1996, s. 16-17).

Thorndike (1913), öğrenmeyi bir problem çözme olayı olarak görürken, Skinner (1968) ise uyarıcı ve davranış arasında bir ilişki kurma işi olarak görmektedir. Öğrenme, çevremizdeki en önemli istek ve ihtiyaçlarımıza adapte olmayı sağlayan kabiliyetimizdir. İnsanlar öğrenme sayesinde amaçlı ve amaçsız davranışlarını birbirinden ayırt eder. Öğrenme, kişinin yeteneklerine, onun biyolojik ve kültürel gelişimine, içinde yaşadığı toplumdaki kültüre, güdülenmişliğe ve öğrenme havasına bağlıdır (Piaget, 1950). Bu sebeple öğrenme, hayatın tecrübelerini ve fırsatlarını tanımak açısından çok önemlidir. Öğrenmenin daha iyi yapılabilmesi ve öğretimin en iyi şekilde planlanabilmesi için farklı öğrenme modelleri önerilmiştir.

Oğuzkan'a göre öğrenme;

- "Kavramsal düzenlemeler yapma süreci,
- Alıştırma ve uygulamaların oldukça sürekli olan etkilerine verilen ad,
- Belli bilgi, beceri ve anlayışlar edinme,
- Tepki ve davranışlarda her zaman ya da kimi durumlarda yaşantıların oluşturduğu değişme" gibi farklı tanımlar yapılabilir (Oğuzkan, 1993, s. 111).

1.2.2.1. Öğrenme Modelleri

1.2.2.1.a. Piaget'nin Öğrenme Modeli

Piaget, insan zekasının biyolojik adaptasyona paralel bir değişim göstereceği tezi üzerinde durmuştur. Buna bağlı olarak zekanın önceki bilgi birikimi ile yeni öğrenilen bilgilerin birleşerek bütünü oluşturmasında rol alacağını savunmuştur. Piaget bireyin zihinsel gelişiminin yaşa bağlı olarak doğumdan yetişkinliğe kadar bir gelişim içersinde olduğunu söylemiştir. Piaget'in bu gelişim süreci dört gruba ayrılmaktadır (Binbaşıoğlu, 1995, s. 86):

1. Duyuşsal-Edimsel Periyodu: 0-2 yaş arası gözlenen gelişim.
2. İşlem Öncesi Periyodu: 2-7 yaş arası gözlenen gelişim.

3. Somut İşlemler Periyodu: 7-11 yaş arası gözlenen gelişim.
4. Soyut İşlemler Periyodu: 11 ve daha ilerideki yaşlardaki gelişmeler.

Piaget, özümleme ve uyuşum olmak üzere iki çeşit zihinsel proses olduğunu iddia etmiştir. Piaget'e göre bireyin öğrenmesinde ve çevresi ile etkileşiminde iki yönlü bir yol izlenir:

1. Çevre etkilerini özümleme
2. Çevre etkilerine uyum gösterme.

Bunların ikisi de çevreyle dengeleşme çabasıdır. Uyuşum yeni bir şemanın öğrenilmesine benzer. Özümleme ise çevrenin insan beyninin istek ve ihtiyaçlarına göre uygun hale getirilmesidir. Bu ise uyuşumdan farklı olarak yeni kavram ve detayların bir şemaya eklenmesine benzer. Uyuşumla öğrenme özümleyerek öğrenmeden daha zor ve karışıktır. Özümleme ve uyuşum, bireyin bilişsel örüntüsünü sürekli yenilemeye ve değiştirmeye zorlar. Sürekli yenileşme ve değişim içinde olan bireyin bilişsel örüntüsü, bireyin davranışlarının niteliğini saptar. Ayrıca, bilişsel örüntü, her davranışın sonunda da değişikliğe uğrar. Bu döngü süreklilik içinde, ileriye doğru giderek bireyin zekasını geliştirir. Örgün ve yaygın öğrenmelerin çoğunluğu uyuşumdan daha çok özümlemedir. Öğrenme gerçekleşirken genellikle yeni şemalar oluşturulmaktan ziyade yeni detaylar şemalara eklenir. Bu sebeple Rumelhart ve Norman (1978) "denklik ve ahenk" kavramlarını kullandılar.

Yeni bilgiler temel bilgi yapısına, yani ana şemaya eklenirler. Örneğin bir öğrenci köpekleri dört ayağı olan bir hayvan olarak şematize etmiş olsun. Eğer birisi köpeğin kahverengi olduğunu anlatırsa, çocuğun zihnindeki köpek kavramı daha gelişmiş olacaktır. Uyum ve denklik alışıl gelmiş gerçek öğrenmedir. Ahenk, şemalardaki daha küçük ayrıntıları içerdiğinden denkliğe göre daha zordur. Örneğin iki yaşındaki bir erkek çocuğun köpekler için zihninde oluşturduğu şema dört ayaklı çok büyük hayvanları içermez. Fakat çocuklar bir Buldok köpeğini zihinlerinde oluşturdukları ayı kadar büyük düşünebilirler. Çünkü büyük köpekler çocukların zihninde ayı

olarak şematize edilmiş olabilir. Eğer çocuk köpeği normal olarak algılamayı başarabiliyorsa ahenk oluşmuş demektir.

Ahenk ile zihindeki şemalarda bazı değişiklikler olur. Böylece daha önceki şemalar ile sonrakiler birbirlerinden çok farklılaşmışlardır. Piaget bu olaya uyuşum derken Norman ve Rumelhart (1978) yeniden yapılanma adını koymuşlardır. Öğrenmenin bu denli zor ve önemli olan türleri için çok fazla zaman ve çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Hatta bu çalışmalar yıllarca bile sürebilmektedir.

Bu tür öğrenmeleri denklikten yeniden yapılanmaya kadar uzanan bir süreç olarak görmekte fayda vardır. Çoğu öğrenme kavramların insan zihninde daha önceden oluşmuş şemaya kademeli olarak eklenmesiyle gerçekleşmektedir. Eğer daha önceden oluşan şema eklenen yeni kavramaları içine alamıyorsa şemanın ayarlanması ve uyumlu hale getirilmesi söz konusu olacaktır. Yani eski şemaların yetersiz kalmaları neticesinde yeniden yapılanma gerçekleşecektir.

Eğer insanlar kendileri için yeni olan alanlarla ilgili bir şeyler öğreniyorlarsa veya yeni sosyal farklılıklara uyum sağlamaları gerekiyorsa, bu durumda yeni şemalar oluşturmaları gerekmektedir (Farmer, 1985). Bununla birlikte daha önceden oluşmuş şemaların aşamalı olarak düzenlenmesiyle yeni alana uygun şemalar oluşturulabilir. Yeni şemalar oluşturma'nın kolay bir formülü yoktur. Fakat denklikten düzenlemeye, düzenlemeden de yeniden yapılanmaya kadar aşamalı ilerleme olacaktır.

Yeniden yapılanmayı zorlaştıran nedenlerden birisi de öğrenmenin dış etkenlerden ve farklı görüşlerden bağımsız olmamasıdır. Her insan bilgi dağarcığına etki eden değerlere ve görüşlere sahiptir. Bu değerler bazen yeni öğrenmelere engel olurlar. Öğrenmeler sadece rasyonel bir zihinsel faaliyet değil, aynı zamanda duygusal bir olaydır (Özden, 2003, s. 24, Aydın ve diğerleri, 2002 , s. 77).

1.2.2.1.b. J.Bruner'in Öğrenme Modeli

Bruner ve Goodnow (1967) öğrenmenin aktif bir süreç olduğunu, öğrencinin ise bu süreç içerisinde aktif olarak rol alması gerektiğini savunmuştur. Bu noktadan hareketle "Kavram Öğretimi" ve "Buluş Yolu İle Öğrenme" modellerini ortaya koymuştur.

Bruner'in öğrenme yaklaşımları öğrencilerin seviyeleri göz önünde bulundurularak aşağıdaki üç şekilde uygulanmaktadır:

1. Öğretmen, problem çözümü için gerekli olan bilgi ve yöntemi öğrencilere aktarır. Daha sonraki aşamada problemi veren öğretmen, problemin çözümünü öğrenciye bırakır. Bu yaklaşım bilişsel seviyesi yetersiz olan öğrencilere uygulanır.
2. Öğretmen sadece problemi belirler, ancak çözüm için gerekli olan metot ve yöntemi öğrenciye bırakır. Bu yaklaşım yeterli bilişsel seviyeye sahip öğrencilere uygulanır.
3. Öğretmen gerek problemin ortaya konulmasında, gerekse çözüm yollarının ortaya konulmasında öğrenciye yardımcı olmaz. Bu yöntem bilişsel seviyesi oldukça iyi olan öğrencilere uygulanır (Bruner ve Goodnow, 1967, s. 33)

1.2.2.1.c. R. Gagne'nin Öğrenme Modeli

Gagne'nin (1970) öğrenme teorisine göre, bir konunun öğrenciye iyi bir şekilde öğretilmesi için, dersin amaçlarının öğrencide meydana getireceği değişikliklere göre yazılması gerekmektedir. Gagne'ye göre öğretilmek istenen genel amaç ilk başta verilmeli ve bu amaca ulaşabilmek için gerekli alt hedefler, basitten karmaşığa doğru hiyerarşik olarak yazılmalıdır. Bu durumun gerçekleşebilmesi için aşağıda verilen iki sorunun dikkate alınması gerekmektedir:

1. Eğitim, öğretim süreci sonunda öğrenciden neleri bilmesi ve neleri yapabilmesi istenmektedir.
2. Bu sonuca ulaşabilmek için öğrencinin neleri bilmesi ve yapması gerekmektedir. Gagne'ye göre öğrenme süreci aşağıda sunulan sekiz basamaktan oluşmaktadır:

1. Problem Çözme
2. Kural Öğrenme
3. Kavram Öğrenme
4. Farklılıkları Öğrenme
5. Sözlü Olarak Öğrenme
6. Zincirleme

7. Uyarıcı-Tepki ile Öğrenme

8. İşaretle Öğrenme

1.2.2.1.d. David Ausubell'in Öğrenme Modeli

David Ausubell'in (1968) öğrenme teorilerine en büyük katkısı "anlamli öğrenme" modelini geliştirmiş olmasıdır. Bu modele göre öğrenciler önceki bilgi birikimleri ile yeni öğrendikleri konular arasında ilişki kurarlar. Ausubell, her yeni öğrenmenin, önceden öğretilmiş olan bilgilerle anlamli bir şekilde bütünleşmek suretiyle oluştuğunu savunmaktadır. Bilgi sürekli olarak birbiri üzerine bina edilir ve büyür. Bu yapılırken daha önceki bilgi birikimi ile bağlantılar saptanır. Eğer bu ilişkiler ortaya konulmazsa öğrenciler bilgiyi sadece sınavlara yönelik ezberlenmesi gereken soyutlamalar olarak görürler (Ausubell, 1968, s. 7).

1.2.3. Öğretim Nedir?

Öğretim terimi, yalın halde "başkasının öğrenmesine yardım etmek sanatı" olarak tanımlanmaktadır. Carter V. Good'un "Eğitim Sözlüğü"nde öğretim terimine iki anlam verilmiştir. Birincisi dar anlamıdır ve öğretim kurumundaki öğretme etkinliği olarak tanımlanmaktadır. Buna göre öğretim, öğrenciye göre olan öğrenme ile öğretmene göre olan öğretme sürecinin bir birleşimi sentezdir. Daha geniş anlama göre ise; öğretim, öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimin tümünü içine alır: Bu anlamda öğretim; "öğrenme koşul ve materyallerinin planlanmasını ve hazırlanmasını, etkinlik (derste yapılan işler) öncesi ve sonrasını kapsayan durumların, öğreten kimse (öğretmen) tarafından yönetimi" şeklinde tanımlanmaktadır (Binbaşoğlu, 1986).

Öğretim için yapılan tanımlardan birkaçı şöyledir:

- "Öğrenme sürecinin, amaçlı, planlı, ve düzenli olarak, uygun koşul ya da durumları hazırlayarak yapılması sanatıdır (Binbaşoğlu, 1986).
- "Öğretim deyince, en kısa ifade ile pedagojik formasyonu olan kimselerin (öğretmenlerin) bilgi ve maharetler kazandırmak veya bilgi ve maharet

kazanmalarına yardım etmek suretiyle, öğrenim müesseselerinde bulunan öğrencilerin fiziki ve (ruhi-zihni) gelişmelerini ve hayat şartlarına kolayca intibak etmelerini sağlamak için yaptıkları etkinlikler anlaşılır" (Aytuna, 1963).

- Varış'a göre öğretim; öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireyde istenen davranışların gelişmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür (Hesapçioğlu, 1994).

- Ertürk'e göre öğretim: öğretme, herhangi bir öğrenmeyi kılavuzlama veya sağlama faaliyetidir (Hesapçioğlu, 1994)

- Alaylıoğlu ve Oğuzkan'a göre öğretim;

1- Herhangi bir eğitim kurumunda bir küme öğrenciye belli alan veya konularda bilgi verme işi.

2- Resmi ve gayri resmi durumlarda öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gerekli araç ve gereçleri sağlama ve rehberlikte bulunma eylemi.

3- Belli bir şeyi öğretme, bilgi verme, bilgi ile donanı şeklinde tanımlanmaktadır (Hesapçioğlu, 1994).

Öğretim kavramını öğrenme kavramı ile birlikte düşünmek gerekir. Bunun nedeni, öğretimin öğrenmeyi gerçekleştirdiği taktirde bir eğitim değerinin olmasıdır (Hesapçioğlu, 1994).

1.3. Fizik Nedir?

Herhangi bir insana «FİZİK nedir» diye sorulsa mutlaka bir cevap alınacaktır. Alınan bu cevap o kişinin eğitim seviyesine, yaşam tarzına, ilgi ve meraklarına göre değişecektir. Ama önemli olan "FİZİK" terimiyle her insanın bir şekilde ilgili olduğudur. "Fiziki coğrafya". "Fiziksel özellikler", "İnsan fiziği", "Fizik dersi" kavramlarımızın hayatımızın her anında duyabiliriz. O halde bu kadar çok insan hayatında kullanabilecek "FİZİK" kavramının ne olduğunu ve gerçekte neyi ifade ettiğini belirtmek gerekmektedir.

Fizik bir bilim dalıdır ve bazı fizikçiler tarafından aşağıdaki şekillerde tanımlanmaktadır:

- Alense ve Finn'e göre fizik; maddenin bileşenleri ve onlar arasındaki etkileşmeleri inceleyen bir bilimdir (Özdaş, 1990).
- Murphy ve Smoot a göre; fizik; madde ve enerji arasındaki etkileşmeleri inceleyen bir bilimdir (Özdaş, 1990).
- PSSC'de ise fizik; bize olayları önceden kestirme, düzenleme, anlama ve bilinmeyen olaylara doğru gitme gücü veren bir bilim olarak tanımlanmaktadır (Özdaş, 1990).

Bu tanımların her biri fiziği yalnız *bir* yönüyle ele almaktadır. Hepsi de doğru olan bu tanımları daha genel ve daha geniş olarak şöyle ifade edebiliriz: Fizik, maddenin temel yapı taşlarının ne olduğunu araştıran, evreni oluşturan en küçüğünden en büyüğüne kadar maddeler arasındaki etkileşmeyi ve madde ile enerji arasındaki ilişkiyi inceleyen, kısaca içinde yaşadığımız doğayı anlamamıza yarayan temel bir bilimdir (Özdaş, 1990).

1.3.1. Fizik Eğitimi

Fizik Eğitimi, bireylerin fiziğin amaçlarına ulaştırılmasında gerekli olan etkinliklerle uğraşan bir disiplindir. Bu disiplin, fiziğin nasıl öğretileceği konusunda mevcut araç-gereç, teknoloji ve yöntemlerden ne zaman ve ne şekilde yararlanılabileceğini inceleyip araştırarak fizik öğretimini planlayanlara ve fizik öğretiminden sorumlu olanlara önerilerde bulunur (Özdaş, 1990).

"Çağımızda teknoloji, temel bilimlerdeki buluşlara paralel olarak hızla gelişmektedir. Maddenin özelliğine dair yapılan yeni bir keşif çok kısa zamanda uygulama alanları bulmakta ve bu uygulama alanlarında karşılaşılan problemler yeni keşiflere yol açmaktadır. Bu şekilde zincirleme bir gelişme söz konusu olmaktadır. Bu nedenle temel bilimlere ve bunların eğitimine önem vermek gereği ortaya çıkmaktadır. İşte fizik eğitiminin amacı, doğayı idare eden fizik yasalarını en etkin biçimde öğretmek ve öğrencileri çağdaş bilimin gerektirdiği şekilde olaylar karşısında düşünen,

bilimsel bilgiler üreten, araştırıcı bir kafa yapısına sahip bireyler olarak yetiştirmektir.

Yani fizik eğitiminden beklenenler:

- Öğrencilere ilk bilgilerden başlayarak fiziğin temel kavram ve yasalarını öğretmek,
- Fizikte bilginin elde edinme yolları hakkında öğrencilerin görüş edinmelerini sağlamak,
- Öğrencilere fiziğin çalışma ilke ve yöntemlerini tanıtmak,
- Öğrencilerin fizik alanındaki yeteneklerini geliştirme ve onların çeşitli dallara yönelmelerini sağlamak, olarak sıralanabilir.

Alkan bu amaçlara ulaşmak için uyulması zorunlu olan ilkeleri şöyle sıralamıştır;

- Öğretim planlı olmalıdır.
- Hangi gruba (hedef kitle) öğretim uygulanacaksa, bu grubun yaş, öğrenme durumları ve alt yapıları gibi özellikler bilinmelidir.
- Öğretimi desteklemek için her türlü araç gereç, laboratuvar imkanları, gözlem ve kitle iletişim araçlarından yararlanılmalıdır.

Matematik, fizik öğretiminin en etkin araçlarından biridir. Matematikten yeteri kadar yararlanmak için matematik dersleriyle gerekli olan koordinasyon sağlanmalıdır.

Yaparak ve yaşayarak öğrenme en etkili öğrenme yoludur. Bu yüzden öğretim mümkün olduğu kadar yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi ön plana çıkaracak şekilde planlanmalıdır.

Fiziğin, teknolojinin gelişmesindeki önemi sık sık vurgulanmalı ve bundan günlük yaşantımızda ne denli etkilendiğimiz belirtilmelidir. Bu şekilde öğrenciye bir heyecan verilerek, öğrenci fizik öğrenmeye güdülenmelidir.

Bir konunun öğretilmesinde her aracın etkinliği farklıdır. Bazı araçlar bazı konuların öğretilmesinde daha etkilidir (Özdaş, 1990),

1.3.2. Fizik Eğitiminin Önemi

Çalışma metotları ve elde ettiği sonuçlarla diğer bilim dallarını en çok etkilediği için Fen Bilimleri aynı zamanda "Temel Bilimler" olarak da adlandırılmaktadır. Deney sonuçları kadar, fen konuları ve teorileri de diğer bilim dallarında ve pratik hayatta birçok uygulama alanına sahiptir. Temel bilimlerin sonuçlarının pek çok alanda ve pratik hayatta uygulanabilirliği modern teknolojinin alt yapısını oluşturmaktadır. Bu yolla etkilenmemiş, insancıl ilişkilere dayalı hemen hemen hiçbir alan yok gibidir (Çorlu, 1989).

Hızla ilerleyen bilim ve teknoloji, insan hayatında her gün çok daha fazla yer ve önem kazanmaktadır. Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ise ancak temel bilimlerin ilerlemesi ve uygulamada yer alması ile mümkündür. Bilim ve teknoloji alanında çok kapsamlı bir role sahip olan fizik biliminin gelişmesi ve teknolojide kullanılması ise ancak bu alanda iyi yetişmiş insanlar sayesinde olacaktır.

Teknolojideki gelişme, bilimdeki gelişmeye, bu da fen bilimlerinde iyi yetişmiş insan gücüne dayanır. Bu alanda yeterli insan, gücüne sahip olmayan ülkelerin teknolojide gelişmiş olan ülkelere bağımlı olmaktan kurtulamadıkları bilinen bir gerçektir (Çilenti, 1985).

Teknolojik yenilikler iş dünyasında bilimselliğe dayanan gelişmiş ve değişik materyaller ortaya çıkarmıştır. Bu da fen ve matematik bilgilerinin önemini artırmıştır. Çalışmalarda aranan gerekli fen birikimi ve problem çözme kabiliyetinin önemi arttığı için, iş gücünde rekabet edebilmenin yolu bu bariyerlerin aşılmasından geçmektedir. Pritz (1989) fennin yaratıcı düşüncenin ve zihinsel (bilişsel) gelişimin temellerini sağladığına dikkat çekmektedir (Gürdal, 1997).

1.3.3. Fizik Öğretiminin Genel Amaçları

Lise Fizik derslerini tamamlayan öğrencilerin aşağıdaki hedeflere ulaşması beklenir (Earged, 1998).

- Fizik bilimiyle ilgili temel kavramlar bilgisine sahip olmak,
- Fizik alanında yüksek öğrenime devam edebilmek için temel bilgi, beceri ve tavırları kazanabilmek,
- Bilimsel gündemi izleyerek yorumlar yapabilmek,
- Ülkemizin zenginlik kaynaklarını tanıyarak, bu kaynakların akılcı ve verimli kullanılmasında fizik biliminden yararlanabilmek,
- Eleştirel ve analitik düşünme becerisi kazanabilmek,
- Yapıcı, yaratıcı, bilimsel düşünen eleştirici ve teknolojik gelişmelerin de temel olduğunu kavrayabilmek,
- Doğa olaylarını neden sonuç ilişkisi içerisinde inceleyerek kavrayabilmek,
- Teknik olayları anlayarak teknolojik yenilikleri kullanma yeteneği kazanabilmek,
- Fiziğin teorik yapısının ilkelerini kavrayabilmek,
- Uluslararası ölçüm birimlerini (SI) kullanabilmek,
- Günlük hayatta kullanılan teknoloji ürünlerinin çalışma ilkelerini kavrayabilmek,
- Fizik bilimi ile diğer bilim dalları arasında bağıntı kurabilmek.
- Güvenli bir çalışma ortamı hazırlayabilmek,
- Fizik bilgilerini gerektiğinde günlük yaşamda kullanabilmek.
- Bilimin bilimsel yöntemlerle elde edilen verilerin yorumlanması, genelleştirilmesi ve yayılması suretiyle gelişeceği görüşü kazanabilmek.
- Bilimsel yargıların mutlak doğrular olmadığı, yeni deney, gözlem ve araştırmalarla değişebileceği fikrini kazanabilmek,
- Deneysel çalışmalarda araç gereçleri kullanarak ölçüm yapma becerisi kazanabilmek

- Konunun özelliğine göre inceleme, araştırma, gezi-gözlem ve proje çalışmaları yapabilmek,
- Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" özdeyişini yaşam biçimi olarak benimseyebilmek.

1.3.4. Fizik Derslerinde Bulunması Gereken Özellikler

Fizik, insanın yaşamı boyunca ilgi duyduğu olay ve konularda kendi objektif değerlendirmesiyle ulaştığı bir gerçektir. Fizik kavramları; izlenilen bilimsel yolda, yöntemlerde derin bir etkiye sahip, evrenimiz, toplumumuz ve kendi kendimize düşündüklerimizdir. Fende bilimsel düşünce, bilimsel fikirlerin temeli ve genel eğitimin bir parçasıdır. Bu nedenle lise Fizik programı öğrencilerin gelişmelerine ve kendilerine güven duymalarına yardımcı olmalıdır. Fizik dersleri kariyer eğitimi ve akademik iş imkanı sağlar (Earged, 1998). Bu mantıkla Fizik derslerinde şunlar aranmaktadır:

- Öğrencilere fizik konulan bilimsel yöntemlerle sunulmalı, böylece doğayı anlama yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmalıdır.
- Fizik biliminin entellektüel dürüstlüğü muhafaza edilmelidir.
- Öğrencilerin kabiliyetlerini ve ilgi alanlarını fizik derslerinde geliştirdikleri göz önünde tutulmalıdır.
- Fiziğin özel bir alanına ilgi duyan öğrenciler Fizik dersini izleyerek ilgi alanlarını geliştirirler. Bu da öğrencileri fen'e ve mühendisliğe planlı, programlı ve daha kararlı devam etmelerini teşvik eder.

Sınıfta yapılan eğitim ve öğretim etkinlikleri öğrencilerin fizik dersine karşı ilgi pozitif bakış ve davranışlar geliştirmelerine vesile olmalıdır. Fen alanında öğrencilerin seviyelerini geliştirmede ve bu yönde pozitif davranışlar kazandırmada tüm öğrencilere eşit fırsatlar sağlanmalıdır (Earged,1998).

1.4. Fen Bilimleri Niçin Öğretilmeli?

“Neden fen öğretimi gereklidir”, sorusu cevaplanırken, genel eğitim içerisinde fen eğitiminin ve toplum içinde de genel eğitimin yerinin dikkate alınması gerekir. Eğitimin en büyük amacının insan varlığının niteliğini geliştirmek ve bu amacın temel bir parçasının da kişilerin insan ilişkilerini gerçekleştirmede ve yönlendirmede etkili olabildiği gerçekçi davranış şekillerini iyileştirmek olduğu ya da olması gerektiği farz edilmektedir. Ayrıca toplumdaki gerçekçi değişimin niteliğini arttıran en iyi mekanizmanın demokrasi olduğu kabul edilmektedir. Bu varsayımlar eğitime genel anlamda, ve fen eğitimini ise özel anlamda demokratik ilerleme ile bağdaştırmaktadır. Böylece tüm çocuklara fen eğitimi vermek, daha gerçekçi bir demokratik toplum için önemli katkılar sağlayan bir temel oluşturmaktadır. Eğitimdeki yenilikler; fen dersleri içeriklerinin, çocukların yaşamlarına daha yakın ve ilginç hale getirilmesi, fen öğretim metotlarının çocukların öğrenme şekillerine, cinsiyetlerine ve kültürel altyapılarına göre daha hassas şekilde belirlenmesi ve uygulanması gerektiği göz önüne alınarak yapılmalıdır (Longbottom ve Butler, 1999). Dünya üzerinde fen bilimleri eğitiminde en büyük gelişme İkinci Dünya Savaşından sonra yaşanmıştır. Rusya'nın 1957'de ilk uyduyu uzaya fırlatması, gelişmiş batı ülkelerini harekete geçirmiştir. Teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen bu ülkeler, çareyi fen bilimleri eğitim-öğretimine çok fazla önem verilmesinde ve yeni yaklaşımlarla çağdaş hale getirilmesinde görmüşlerdir. Bilim adamlarınca önerilen projelerin desteklenmesiyle kısa zamanda çok sayıda yeni fen bilimleri müfredatı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu programların genel felsefesi, yeni nesilleri araştırmacı bir ruhla yetiştirmek olmuştur. Bu sayede, teknolojinin geliştirilmesi aşamasında ve endüstride ihtiyaç duyulan elemanların yetiştirilmesi ve kalkınmanın hızlandırılması amaçlanmıştır. Dünya'da ulaşılan bugünkü teknolojik gelişmişlik seviyesinde bu akımın büyük ölçüde katkıları olmuştur (Çepni ve dig., 1996a).

Teknolojide en önde giden ülkeler fen bilimleri eğilimine gereken önemi vermiş ve bu alanda hızlı ve önemli yatırımlar yapmış olan ülkelerdir. Bugün bu ülkeler ekonomik olarak sorun yaşamamakta, ürettikleri teknoloji ile tüm dünyaya hizmet vermektedirler.

Fen Bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de, öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeye ulaştırmaktır. Bilimsel okur-yazar olmak: fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlar yeniliklere kolay uyum sağladığı gibi kendileri de yeniliklere önderlik edebilirler. Bireylerin kendi yaşadıkları olayların okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okuryazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Okullarda bu ilişki kurulamazsa teknolojinin egemen olduğu günümüzde, bireylerin daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları çok zor olur (Çepni ve diğ.,1996a).

Ortaöğretim fen bilimlerinin okutulmasının temel gerekçelerinden biri öğrencilerin çok büyük bir kesiminin ya lise öğreniminden sonra eğitimlerine devam etme şansı bulamamaları ya da sosyal bilimlerde eğitimlerine devam etmeleridir. Bilimsel okur-yazarlığı bütün topluma yaymak için ilkokulda çok basitçe değinilen fen bilimleri kavramları ve onların teknoloji ve toplumla ilişkileri orta öğretim boyunca etkili bir şekilde verilerek bütünlük sağlanmalıdır. Fen bilimlerinin ilk ve orta-öğretimden sonra liselerde dallarına ayrılarak Fizik, Kimya ve Biyoloji dersleri adı altında öğretilmesinde bir başka önemli nokta ise, adı geçen alanlarda lisans eğitimi yapacak olan gençlere iyi bir temel sağlamaktır. Bu gençler gelecekte bilime orijinal katkılar sağlayabilecek bilim adamları olmaya özendirilmiş şekilde yetişmiş olmalıdır (Çepni ve diğ., 1996a).

1.5. Türkiye Geneline Liselerde Fizik Eğitiminin Durumu

İyi bir eğitim-öğretimin önemi gün geçtikçe herkes tarafından daha iyi kavranmaktadır. İyi eğitim alan insanlar toplumda daha iyi yerlere gelmekte, iyi bir meslek sahibi olabilmektedirler. Çağımızın bilgi ve teknoloji çağı olması okullarımızda verilen fen ve fizik eğitiminin çok daha kaliteli olmasını gerektirmektedir. Türkiye'de bu alanda pek çok araştırma yapılmaktadır. Türkiye'deki liselerde fizik eğitiminin durumunu ortaya çıkarmak için yapılan bir araştırmanın (Çallica ve diğ.,1996) sonuçları liselerimizde okutulan fizik derslerinin

amaçları, okutulan ders kitapları, uygulanan fizik öğretim yöntemleri, fizik öğretiminde kullanılan araç-gereçler, ölçme-değerlendirme teknikleri ile ilgili kategorilerde toplanarak sunulmuştur. Bu araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye'de Fizik Eğitiminin daha fazla gelişmeye ihtiyacı olduğu ortaya çıkmıştır,

Bu araştırmanın sonuçlarına göre liselerimizde okutulan fizik derslerinin amaçları ile ilgili olarak aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkarmıştır:

- Öğretmenler tarafından dersin amacı ortaya konulmamaktadır.
- Amaçların planlanmasında öğrencilerin görüşleri alınmamaktadır.
- Derslerdeki etkinlikler dersin amacına yönelik değildir,
- Derslerde özel hedefler belirlenmemekte ve uygulamaya yeterince yer verilmemektedir,
- Fizik öğretimine karşın tutum ve tavır gibi duyuşsal hedefler geliştirilmemektedir,
- Yalnızca basit anlamda bilgi, kavrama ve uygulama gibi alt hedeflere yer verilmektedir,
- Fizik eğitiminde ulusal bilim ve teknoloji politikası bulunmamaktadır.

Ders kitapları ile ilgili olarak aşağıdaki olumsuzluklar ön plana çıkmaktadır:

- Öğrenciler çoğunlukla ders notları ile yetinmektedir,
- Ders kitaplarında açık ve akıcı bir dil kullanılmamaktadır,
- Günümüzdeki gelişmeleri içermemektedir,
- Kaynak kitaplar önerilmemektedir,
- Ederi alım gücünü aşmaktadır,
- Uygulamaya az yer verilmektedir,
- Genellikle tek ders kitabı izlenmemektedir,
- Farklı görüşlere yer verilmemektedir,
- Kitap ve notlar gerekli sürelerde yenilenmemektedir.
- İzlenen kitaplar öğrenme yeteneklerine uygun biçimde hazırlanmamaktadır,

- Her ünitesinde bilimsel gerçeklere ek olarak özel hedefler, konu özeti, öğrencinin kendi kendini değerlendirebileceği sorular ve yararlanacak kaynaklar bulunmamaktadır,
- İlgili birimlerde fizik ile ilgili yeni gelişme, araştırma vb. kavramları içeren dergi gibi iletişim araçları bulunmamaktadır,

Günümüzde uygulanan fizik öğretim yöntemleri ile ilgili olarak çıkan sonuçlar ise şöyledir:

- Fizik öğretiminde günümüze uygun olmayan yöntemler kullanılmaktadır
- Dersler öğretmen merkezli işlenmekte ve öğretmen-öğrenci etkileşimi yeterli düzeyde olmamaktadır,
- Öğretimde kullanılan yöntemler uygulamaya; analiz, sentez ve değerlendirmeye yönelik olamamaktadır
- Ezbere dayanan öğretim yöntemleri ile yetiştirilmektedir.
- Bireysel ve bağımsız farklı öğretim yöntemleri kullanılmamaktadır,
- Öğretmenler değişik yöntemleri uygulayacak formasyona sahip değildirler,
- Uygulanan yöntemler öğrencilerin bağımsız çalışmalarını desteklememektedir.

Fizik öğretiminde kullanılan araç-gereçle ilgili olarak çıkan sonuçlar şöyledir:

- Bugün sahip olunan araç-gereçler fizik öğretiminin amaçlarını gerçekleştirmede yeterli gelmemektedir,
- Sayı ve nitelik yönünden bir hayli yetersiz kalmaktadır,
- Çoğunlukla karatahta ve tebeşir kullanılmaktadır,
- Araç ve gereçler birbirini tamamlayıcı nitelikte bulunmamaktadır,
- Görsel eğitim araçlarına yeterince yer verilmemekte ve öğrencilerin kullanmasına olanak sağlanmamaktadır,
- Fizik eğitimi yapılan kuruluşlarda tüm araç-gereçleri kapsayan, gereç üretimi yapan ve bağımsız paketler içeren bir eğitim teknoloji merkezi bulunmamaktadır,
- Öğrenciler bu ders araç-gereçlerin kullanımına özen göstermemektedir.

Fizik eğitiminde kullanılan ölçme-değerlendirme teknikleri ile ilgili olarak çıkan sonuçlar şunlardır:

- Sınavlar öğrenciler üzerinde baskı oluşturmaktadır,
- Daha çok kuramsal bilgiler değerlendirilmektedir,
- Analiz, sentez ve değerlendirme gibi yüksek düzeyli bilişsel hedefler seçilmemektedir,
- Sorular bir bütün olarak ele alınmamaktadır.
- Sınav sonuçları geç ilan edilmektedir.
- Test tekniğinden yararlanılmamaktadır,
- Öğrencilerin kendi kendini değerlendirebileceği teknikler kullanılmamaktadır,
- Sınavlar öğrencileri kopya çekmeye yöneltmektedir.

Bu araştırmanın sonuçlarından da görüldüğü gibi Türkiye'de Fizik Eğitiminin çok başarılı olduğu söylenemez. Türkiye'de uygulanan Fizik Öğretimi programını incelemek faydalı olacaktır.

1.6. Fen Biliminin Öğretilmesi ve Öğrenilmesiyle İlgili Varsayımlar

Toplumların hızlı düşünen pratik çözümler getirebilen bireylere ihtiyacı vardır. Bu bireyler iyi bir eğitim-öğretim sürecinden geçerek yetişeceklerdir. Bilim ve teknoloji ilerledikçe sayısal bilimler çok daha büyük bir önem kazanmıştır. Teknoloji bakımından en vazgeçilmez bilimler fizik başta olmak üzere matematik ve kimyadır. Bunlar bir üçgenin köşelerine benzetilebilir. Birbirlerini bütünleyerek teknolojik kaynağın esasını meydana getirirler. Fizik bilimi diğerlerine göre çok geniş kapsamlı olduğundan teknoloji ve uygarlığın gelişmesinde en önemli rolü oynamıştır (Gürdal, 1993). Teknolojik olarak gelişmiş olan ülkeler ekonomik olarak da iyi seviyededirler. Bu da toplumun rahat ve ferah yaşaması demektir.

1.7. Bilimsel Bilgi

Bilimi öğretme ve öğrenme adına herhangi bir yaklaşımı, öğretilecek bilimsel bilginin yapısı ve nesnesiyle ilgili epistemolojik özellikler etkilemektedir. Burada,

gerçek dünyanın modellenmesi bilimsel bilginin ana amacı olduğu kabul edilmektedir(Hestenes, 1992). Bilimsel bilginin çekirdeği, tabiatı yorumlamak amacıyla bilim dünyasının ayrıntısına indiği ve paylaştığı gerçek varlıklar ve olaylara ait modellerden oluşmaktadır. Modeller, teorilerde yatmakta ve bir deney ortamında test edilebilmektedir(Bunge, 1973). Teori ve model oluşturma işlemi, deneycilerin iddia ettiği (ve bir çok fizik müfredatına ve öğretim pratiğine uyarlandığı) gibi, bilinen etkenleri bir dizi gözlemden çıkarmayı içermez. Yapıcı epistemolojiye göre, tabiat, gözlemler ve teorik çerçevelerle ilgili sorular arasında güçlü bağlantılar vardır.

Bir teorik çerçevede anlamı olan sorular, bir başkasında anlamsız olmaktadır. Elektrikte, elektrik akışkanının Stocklmayer ve Treagust (1994) doğasına yönelik sorular, Drude modeli kapsamında konu dışı hale gelmektedir. Herhangi bir teorik yaklaşım, bir deney ortamını ve yapılandırma enstrümanını ilgilendirmektedir. Örneğin, elektrostatik ve elektrokinetik fenomenlerin' birleştirilmesi, Ohm ve Kirchoff'un çalışmalarından ve elektrik devrelerinde yüzeydeki yüklerin yerleşiminden sonra mümkün olmuştur. Açıklamalar, teorik çerçevede yatmakta ve neden sonuç ilişkisi bilim dünyasınca kabul edilmektedir. Faraday ve Maxwell den sonra elektromagnetik alan, klasik elektrodinamik fenomenleri açıklamada temel olmuştur.

1.7.1. Bilimsel Okuryazarlığa Sahip İnsanın Özellikleri

Bilimsel okuryazarlığa sahip bir insanın özellikleri şunlardır (NSTA, "Science-Technology-Society: Science Education for the 1980's" position paper, Washington DC)

- 1) Fen bilimindeki kavramları, işlem kabiliyetini ve değerleri günlük kararlarını verirken kullanır.
- 2) Toplumun bilim ve teknolojiyi, bilim ve teknolojinin de toplumu etkilediğini anlar.
- 3) Toplumun bilim ve teknolojiyi imkanlar dahilinde kontrol ettiğini anlar.

- 4) Bilim ve teknolojinin sınırlılıklarının olduğunu ama aynı zamanda insan hayatını kolaylaştırdığının farkındadır.
- 5) Bilimin ana kavramlarını, hipotez ve teorilerini bilir ve bunları kullanabilir.
- 6) Bilim ve teknolojiye topluma kazandırdıklarından dolayı minnettarlık duyar.
- 7) Bilimsel bilginin oluşmasının araştırma ve kavramsal teorilere bağlı olduğunu anlar.
- 8) Bilimsel gerçek ve fikir arasındaki farkın ayrımını yapar.
- 9) Bilimin kökenlerinin farkındadır ve bilimsel bilginin yeni bulgulara göre değişebileceğinin bilincindedir.
- 10) Teknolojinin uygulama alanlarını bilir ve teknolojinin kullanılmasını gerekli kuran kararları anlar.
- 11) Araştırmaların değerini ve teknolojik gelişmenin önemini kavrayacak kadar bilimsel bilgi ve tecrübeye sahiptir.
- 12) Aldığı fen bilimi eğitimi sonunda dünya hakkında daha geniş görüşe sahip olur.
- 13) Bilimsel ve teknolojik bilginin ulaşılacağı güvenilir kaynakları bilir ve bu kaynakları karar aşamasında kullanır.

1.8. Fizik Öğretiminde Kullanılabilecek Başlıca Öğretim Yöntemleri

Eğitim alanında çalışan uzmanlar öğretme-öğrenme işlemini gerçekleştirmek için değişik öğretim yöntemleri geliştirmişlerdir. Her ders ve konu için farklı öğretim yöntemleri kullanılabilir. Öğretim yöntemlerinin zenginliği sayesinde derslerde anlatılan konular öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılır ve öğrencilerin derslerden daha çok zevk alması sağlanır. Bu sayede eğitim ve öğretimin kalitesi artar.

Fizik öğretiminde; amaçlar, araç-gereç, çevre koşulları ve öğretmen ve öğrencilerin özelliklerine göre öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bir konunun öğretilmesinde bir yöntem etkili olabilirken, başka bir konunun öğretilmesinde diğer bir yöntem

daha faydalı olabilmektedir. İyi bir fizik öğretmeni, işleyeceği konunun özelliklerine göre en etkili yöntemi seçip kullanabilen öğretmendir (Çorlu ve diğ. 1991).

Fiziğin bir doğa bilimi olmasından dolayı fizik derslerinin ana öğretim yöntemlerinin gözlem, deney ve laboratuvar yöntemleri olması gerekir. Ancak çeşitli sebepler yüzünden, fizik öğretiminde bu yöntemlerle birlikte başka yöntemler de kullanılır. Fizik öğretiminde seçilecek olan yöntem;

- Dersin amacına.
- Konunun özelliğine,
- Çevre koşullarına,
- Öğretmen ve öğrencilerin özelliklerine göre belirlenmelidir (Çorlu ve diğ., 1991).

Fizik öğretiminde kullanılan ve kullanılabilecek öğretim yöntem ve teknikleri; düz anlatım, soru-cevap, grup çalışması, dramatizasyon, alıştırma, buluş yoluyla öğretim, kavram haritalarıyla öğretim, gözlem, demonstrasyon (gösteri) ve laboratuvar yöntemi ve teknikleridir.

Bu yöntem ve teknikler şunlardır:

- Düz anlatım
- Beyin Fırtınası
- Soru-Cevap
- Gösteri Deneyi
- Problem Çözme
- Buluş Yöntemi
- Oyun-Drama-Rol oynama
- Grup Çalışması
- Parçalı Öğretim (Yap-boz)
- Günlük Hayattan Örnekler
- V-diyagramı
- Mikro Öğretim
- Proje Modeller
- Analoji (Benzetme)

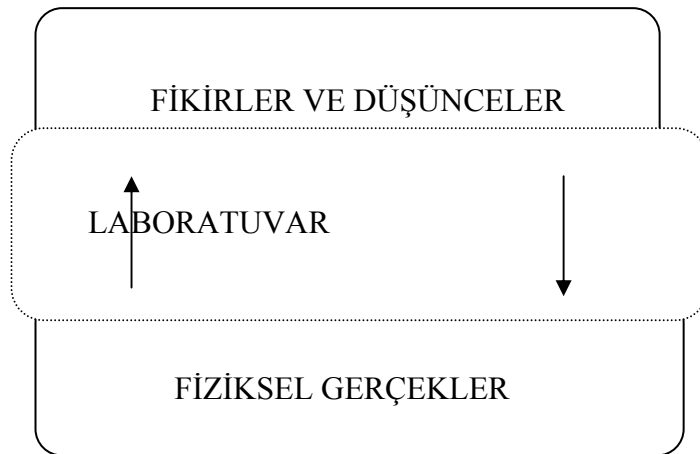
- Bulmacalar
- Deneysel (Laboratuvar) yöntemi
- Kavram Haritaları
- Bilgisayar Destekli Eğitim

1.8.1. Deneysel (Laboratuvar) Yöntemi

1.8.2. Laboratuvar Nedir?

Laboratuvar, birtakım araç ve gereçlerin bulunduğu Fen deneylerinin yapılmasına müsait mekana denir. Fen bilimleri, laboratuvar çalışmaları ve deneylerle bütünleştirilmedikçe gerçek anlamda bir bilim olamaz. Laboratuvar bilginin kullanıldığı aktif bir mekandır. Fen laboratuvarları öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını, genel bir kavram geliştirmelerini, yeni problemi tanımlamalarını, bir gözlemi açıklamalarını, karar almalarını sağlar. Ayrıca, laboratuvar çalışması muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem yeteneklerini ve el becerilerini etkiler. Bu nedenle laboratuvar fen bilimleri eğitiminin bir parçası ve odak noktasıdır (Algan, 1999).

Eflatun'a göre; dünyamız fikir ve düşüncelerin soyut dünyası ve fiziksel gerçeklerin somut dünyası olarak ikiye ayrılabilir. Ancak Eflatun, bu iki dünya arasındaki ilişkileri ve ortak noktaları tesbit etmede başarılı olamamıştır. Eflatun'un unuttuğu şey, fiziksel gerçekler ile fikir ve düşünceler arasındaki bağ olan laboratuvardır. Laboratuvarın rolü bu iki dünya arasında köprü kurmaktır (Jane, Lewis., 1978)



Şekil 1.3. Somut ve soyut dünyalar arasındaki ilişki

1.8.3. Laboratuvarın Kullanım Amaçları

Okul fen eğitiminde laboratuvar temelli deneyimler en pratik çalışmalar olarak gösterilmektedir. Hodson (1996), fen eğitiminde pratik çalışmanın birbiriyle ilişkili üç amacı olduğunu öne sürmüştür:

1. Öğrencilere fen'i öğrenmelerinde yardım etmek (teorik ve kavrama yönelik bilgi kazandırılması),
2. Öğrencilere fenle ilgili konuları öğrenmelerinde yardım etmek (fen'in doğası ve metotlarını anlamının geliştirilmesi),
3. Öğrencilere fen'i uygulamada yardım etmek (bilimsel araştırmada deneyim kazandırılması) (Tsai, 1999).

Bu alanda yapılmış diğer araştırmalardan elde edilen bilgiler ışığında laboratuvarın kullanım amaçlarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

1. Fen bilimleri konuları çoğunlukla soyut ve kompleks olduğundan öğrencilere kavratılabilmesi için laboratuvarda somut materyallerle deneyimler sağlamak.
2. Öğrencilere, bilimin özünü kavrayabilmeleri için gerekli olan çalışma yöntemleri, problem çözme, inceleme ve genelleme yapma becerilerini kazandırmak.
3. Öğrencilerin kazandıkları deneyimlerle geniş bir sahada kullanabilecekleri özel yeteneklerin gelişmesini kolaylaştırmak.
4. Yapılan pratik çalışmalardan zevk alan öğrencinin fen bilimlerine karşı tutumunu geliştirmek" (Çepni ve diğ., 1996)
5. Anderson'a göre öğrencilerin bilim adamlarına ve yaptıkları çalışmalara özendirerek, onları bilim adamı olmaya sevk etmek (Akdeniz ve diğ., 1999).
6. Anderson'a göre; öğrencilere bilgilerin sınırlı bir düzen içerisinde elde edilebileceğinin ve bilinen teori ve modellerin zamanla değişebileceği fikrini kazandırmaktır (Akdeniz ve diğ., 1999).

Öğrenciler kitaplarda okudukları teorik bilgileri laboratuarlarda test etme ve doğrulama olanağı bulurlar. Sadece sınıfta işlenen bir fizik dersinde öğrenciler laboratuarda kullanılan deney aletlerinin ancak resmini görebilecekler, fakat kullanamayacaklar. Bu da kısa süreli öğrenmeyi sağlayacak kalıcı ve etkili öğrenmeye engel olacaktır. Çünkü fizik bilimi her şeyden önce deneysel bir bilimdir ve okullarda öğretilirken laboratuvar çalışmalarından destek alınmalıdır.

Taiwan'da 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan laboratuarda öğrenme ile ilgili bir araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin laboratuarda pratik çalışmanın amaçlarını doğru olarak kavradıkları ortaya çıkmıştır. Örneğin öğrenciler; laboratuvar deneyimlerinin bilimsel kavramları daha iyi anlamada yardımcı olduğunu, bilimsel bilginin kaynağını ve bilim süreçlerini kavramayı sağladığını ve bilim adamlarının bilimi nasıl icra ettiklerini öğrenebildiklerini ifade etmişlerdir (Tsai, 1999).

1.8.4. Laboratuvar Yöntemi Nedir?

Laboratuvar yöntemi, zihinsel faaliyetlere çok önem veren, öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde çalışmalarına imkan tanıyan bir öğretim yöntemidir. Öğrenciler, bu yöntem sayesinde, inceleme ve araştırma konusunda tecrübe kazanır, öğrenmeye karşı ilgi ve merakları artar. Fizik öğretiminde en sık başvurulan ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan bir yöntemdir. Ayrıca bu yöntem sayesinde öğrencilere yaparak-yaşayarak öğrenme olanağı sağlanmış olur (Algan, 1999).

Laboratuvar yöntemi öğrenci merkezli eğitim yapma olanağı sağlar. Öğrencilerin derste aktif olmasına ve derse katılmasına sebep olur. Günümüzde yapılan çalışmalar öğrenci merkezli eğitimi desteklemektedir.

Teorik bilginin pratiğini göremeyen ve uygulanabilirliğini öğrenemeyen öğrencinin aldığı bilgi kullanabilecekleri seviyeye ulaşamayacaktır. Bu nedenle ders işlenmesi sırasında yapılacak laboratuvar çalışmaları öğrencileri bilimsel girişimlere ve soru sormaya yönlendirecek, aynı zamanda gözlem, sınıflandırma, açıklama ve deney yapma konularında öğrencileri aktif yapacaktır (Yılmaz ve diğ., 1999).

Fen ve Fizik derslerinde laboratuvar çalışmalarının temelini deneyler oluşturmaktadır. Fizik dersinde hemen hemen her konu ile ilgili yapılabilecek sayısız deney

mevcuttur. Bu deneyler öğrencilere fiziksel kavramları öğretmenin yanısıra düşünme yeteneğini geliştirmeyi de amaçlamaktadır. Deneyler sayesinde bilimsel düşünme yeteneğinin geliştiği tartışılmaz bir gerçektir. Deneyler öğrencilerin derse beş duyu organlarını da kullanarak katılmalarını sağlar. Dersi aktif halde işleyen öğrenciler daha çok zevk alır ve öğrendikleri daha kalıcı olur.

Fen eğitiminde yapılan birçok araştırmada laboratuvar deneyleriyle yapılan eğitimin daha başarılı olduğu sonucuna varılmaktadır. Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde yapılan Fizik, Kimya, Biyoloji eğitimi ile ilgili araştırmalarda öğrencilerin laboratuvar deneyleriyle fen öğretimi yaptıkları takdirde bilişsel ve duyuşsal bakımdan daha başarılı oldukları görülmüştür. Nijerya'da yapılan bir çalışmada 8. sınıfta fen eğitimi gören 210 öğrenciden laboratuvar deneyleri yaparak fen dersi görenlerin, laboratuvarsız ders işleyen öğrencilerden daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir (Ayrancı, 1997).

Laboratuvar uygulamaları sunucunda öğrencilerde şu özellikler gelişir:

- Maharet (hüner) sahibi olurlar.
- Kavramları özümsemiş olurlar.
- Kritik düşünme, analiz etme, sentez yapma gibi yetenekler kazanırlar.
- Bilimin tabiatını anlarlar.
- Tutum (tavır) değiştirebilirler (fen'i sevmeye, emin ve kararlı olma gibi) (Bağcı, 1999).

1.8.5. Fizik Eğitim- Öğretiminde Laboratuvar Kullanımının Yeri ve Önemi

Fizik bilimi deneylerle açıklandıkça anlam kazanır. Salt teorik ifadeler fiziği açıklamaya ve öğretmeye asla yetmez. Bu yüzden laboratuvarla fizik adeta bir bütündür. Fizik dersleri laboratuvarsız işlendiğinde gerçek anlamda bir fizik öğretimi gerçekleşmiş olmaz.

Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler fen bilimlerindeki ilerlemeler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Fen bilimleri alanındaki bu ilerlemeler genelde çevre ve laboratuvar çalışmalarına dayanmaktadır. Bundan dolayı ülkeler refah seviyelerini yükseltebilmeleri için okullarında uygulanacak fen bilimleri müfredatlarında

laboratuvar çalışmalarına çok büyük önem vermektedirler. Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı etkiler ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğretir (Akdeniz ve diğ., 1999).

Akdeniz Çepni ve Azar'ın yaptığı bir araştırma sonucunda Türkiye'de laboratuvarların araç-gereç ve ortam bakımından öğretmenlerin tamamına yakınının laboratuvarların kullanım gerekçelerini ve amaçlarını teorik olarak bilmediklerini ve formal eğitim süreci içinde laboratuvarla ilgili alınan derslerin ise fizik laboratuvar deneylerini yürütebilecek düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştır (Akdeniz ve diğ., 1999).

Fen ve fizik derslerinde hazır bilgi verme yerine; öğrencilere öğrenmeyi öğretecek temel kavranılan anlama, yorumlama ve uygulayabilme imkanı verecek, problem çözme yetenek ve davranışları ve bilimsel düşünme yeteneği kazandıracak deney, gözlem, inceleme ve araştırma yolu ile iletişim kurmayı özendirecek öğretim yöntemlerinin kullanılmasına öncelik verilmelidir. Deney yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin doğal güdülerini uyandırır ve onları fen öğrenmede ısrarlı kılar. Eğitim ve öğretimde yaparak yaşayarak öğrenme esastır. Fen bilgisi derslerinin yaparak yaşayarak öğrenildiği yerler ise okullarda laboratuvarlardır (Akgün, 1999).

Fizikte bilginin oluşumu; gerçeği gözlemlemek, gözlemleri yapılaştırmak ve grafikler, kanunlar gibi özel bir dil kullanarak konseptleri şekillendirmek gibi farklı zihni faaliyetler arasındaki etkileşimi içermektedir. Laboratuvar faaliyetleri, bu etkileşimin temelidir (Bonera ve diğ., 1995).

Tarihsel süreç göz önüne alındığında, öğretim süreci içinde laboratuvar çalışmalarının önemi 1860'lı yıllara kadar dayanmakta ise de konu ile ilgili devrim niteliği taşıyabilecek hareketlenmeler A.B.D.'de 1990'lı yılların başında başlatılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Bilginin kişilere tam olarak kazandırılabilmesi için deneysel çalışmanın mutlak anlamda gerekli olduğu günümüzde artık herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Hatta uluslararası platformda ekonomik ve teknolojik güce, eğitimde uygulanan öğretim yöntemlerinin büyük oranda katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 1960'lı yıllarda A.B.D."de geliştirilen laboratuvar ağırlıklı fizik, kimya, biyoloji programları dilimize çevrilerek uygulanmak istenmiş ancak, koşulların tamamen farklı oluşundan

dolayı bu deneme başarılı olamamıştır. Günümüzde eğitim-öğretim süreci içinde laboratuvar çalışmalarının payı ne yazık ki henüz istenilen düzeyde değildir (Kavcar ve Erol, 1999).

Fen eğitiminin en önemli özelliği öğrencilere bilimselliğin ne olduğunu öğretmek, bu sayede öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmektir. Bu İngiltere'de fen eğitimi politikası olarak benimsenmiştir. Screen (1986) ise fen derslerinde bilimsel düşünme yeteneğinin öğrencilere kazandırılmasının bir amaç olarak algılanmasının daima unutulduğuna dikkati çekmiştir. Bilimsel düşünme yeteneğine sahip temel fen konularındaki teorileri pratiğe aktarabilmek şeklinde açıklanabilir. Fen konularını öğrenirken teorik ve yöntemsel anlama birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Şöyle ki; eğimli bir yerden aşağıya doğru inen oyuncak bir arabanın ortalama hızı ile arabanın kütlesi arasındaki ilişkinin bulunması sorusuna öğrencinin çözüm bulmasını istediğimizde, öğrenci özellikle hız kavramının ne olduğunu ve zaman ile uzaklıkla bağıntısını bilmelidir; bu da teorik anlamayı gerektirir. Aynı zamanda, öğrenci bu problemi çözebilmek için zaman, uzaklık ve kütleyi ölçebilecek yeteneğe sahip olmalı, hangi zamanı, hangi uzaklığı ölçeceğini ve hangi sıklıkta bu ölçümleri yapacağını bilmelidir; bu da yöntemsel anlamayı (deneyi yapmayı) gerektirir. İnanılmaktadır ki, fen eğitimi bu şekilde daha da anlam kazanacaktır (Pekmez, <http://www.yok.gov.tr/egfak/pekmez.html>)

1.8.6. Deney

Fen Bilimlerinde ezber ve soyut bilgi, hayatla bağlantısı olmayan kuru bilgidir. Çünkü; bilgi kuramsaldır, uygulamaya dönüştürülmedikçe, teknoloji haline gelmedikçe bir anlamı yoktur. Ancak topluma ekonomik yük getirmekten öteye geçemez. Laboratuvar çalışmaları bireyi geliştirmekte, bireyle birlikte toplumun gelişmesine de katkıda bulunmaktadır. Laboratuvar, dersin herhangi bir bölümü değil, hayatla bilim arasındaki köprüdür. Deneyler ispattan ileri, yeni buluşlara açılan kapıdır. Deneyler, kuramsal bilgilerin teoriye, soyut kavramların somut hale getirildiği bilimsel ortamlardır. Bu çalışmalar sayesinde öğrenciler ezber bilgiden kurtulup, araştırma ve inceleme merakı kazanırlar (Gürdal ve Türkmen, 1997).

Çilenti ve Arkonaç'a göre, deney beş duyunun da aktif olduğu bir ortamda bilgilerin kodlanmasını sağlar. Doğru kodlanan bilgilerin hatırlanması daha yüksektir. En iyi kodlama beş duyuyla yapılır (Gürdal ve Türkmen, 1997).

Deney, herhangi bir olayı, şartlar; şartları bizim tarafımızdan hazırlanarak ve amaçlı olarak meydana getirme ve denetimli olarak incelemektir. Bir olay kendi oluş süreci içerisinde incelenirse gözlem, şartları tarafımızdan meydana getirilirse deney olur. Bu anlamda deney, suni bir gözlemdir (Algan, 1999).

Deneyle fen bilimlerinde araştırmanın ayrılmaz bir parçasıdır. Deney olmazsa yalnızca teorik çalışmalarda ilerleme kaydedilebilir. Mevcut bilgiye dayanarak yapılan sorgulamalarla ve varsayımlar. hipotezler üretmeyle açıklanabilecek bir olayın güvenilir tanımını sağlamakta deneylelerden faydalanılır (Brinkworth, 1968).

Gürdal'a göre; deney yoluyla kazanılan bilgiler daha kalıcı olacağından klasik öğretim yerine; deney, araştırma ve tartışmaya dayalı modern fen eğitimine yer vermeli ve öğrenci deneyi bizzat yaparak öğrenmelidir. Laboratuvar çalışmasında hem öğrenci hem de öğretmen aktif konumdadır. Fakat sınıfta öğretmen aktif, öğrenci pasiftir. Öğretmene bir bilgi ve bir tebeşirin yettiği, tahtada ders anlatmak laboratuvar çalışmasını yönetmekten daha kolay gelmektedir. Ancak pasif durumda kalan öğrenci bazen uyumakta, bazen dalmakta veya dersi dinliyormuş gibi yapıp kafasını başka şeylerle meşgul edebilmektedir. Deney yaparken öğrencinin başka şey düşünmesine, dalmasına imkan yoktur. Öğrenciler sadece işiterek öğrendikleri şeyleri kolayca unutmaktadır. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmalarına yardımcı olmaktadır (Gürdal ve Yavru, 1998).

Deneyle öğretim aşağıda belirtilen amaçlarla yapılır (Turgut ve diğ., 1997).

- Öğrencileri doğa olaylarıyla karşı karşıya getirerek ilk elden deneyim kazandırmak,
- Soyut kavramları somutlaştırarak öğrencinin hem bilgi kazanmasını hem de bilimsel süreçler geliştirmesini sağlamak.
- Öğrenciye bilimin deneysel yöntemini öğretmek,

- Öğrencilerin öncelikle deney becerileri olmak üzere çeşitli beceriler geliştirmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin fen bilimlerine ve özellikle deneysel yönetime ilişkin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak,

Laboratuvar yönteminde, kullanılan araç ve deney çeşitlerine göre değişik teknikler uygulanmaktadır. Bunlar;

1. Kapalı uçlu deneylerle laboratuvar tekniği
2. Açık uçlu deneylerle laboratuvar tekniği
3. Hipotez sınaama deneyleri ile laboratuvar tekniği

1.a. Kapalı Uçlu Deneylerle Laboratuvar Tekniği

Bu teknik kitaplar veya başka otoriteler tarafından verilen fen bilgilerinin doğru olup olmadığının ispatlanmasında kullanılır. Bu amaçla yapılan deneyler, bilimsel yöntemin herhangi bir konunun öğretiminde temel olacak sayılı veya bilgileri oluşturur. Bu çeşit deneylerin nasıl yapılacağı öğrenci kitabı veya laboratuvar kitaplarında yada öğretmen tarafından sözlü olarak veya laboratuvar föyleri halinde, yapılacak işlemin basamaklarını adım adım belirleyecek şekilde öğrenciye verilir. Sonunda da nasıl bir sonuca ulaşılacağı ayrıntılarıyla anlatılır (Kaptan, 1999).

Bu tekniğin olumlu yönleri şöyle sıralanabilir:

- Öğrenciler bilimsel çalışmanın bazı aşamalarını kendileri yaşayarak öğrenme olanağına sahiptirler.
- Öğrenciler derste verilemeyen bazı teknik bilgi ve beceriyi kazanırlar.
- Kurumsal olarak öğrenciye verilen bilgilerin, deneyerek doğrulanması sağlanır.
- Çok zaman almayacağından pek çok deneyin yapılması olanaklıdır.

Olumsuz yönleri ise şunlardır:

- İşlem basamakları yönergede verildiğinden, öğrencinin kendi düşüncesini kullanması pek olanaklı değildir, bu yönüyle ezberci eğitime zemin hazırlar. Edilgen bir öğretim süreci egemendir.
- Çağın gerektirdiği "bilen, sorgulayan, yorumlayan ve çözüm üretebilen" birey yetiştirme anlayışına ters düşer (Kavcar ve Erol, 1999).

1.b. Açık Uçlu Deneylerle Laboratuar Tekniği

Fen Bilimleri ile ilgili bilgilerin öğrenciler tarafından bulunup ortaya konmasını sağlamakta kullanılır. Bunun için öğrencilere, sonunda ne çıkacağı daha önceden belirtilmeyen <açık uçlu deneyler> yaptırılır. Deneyin hangi araç-gereçler kullanılarak yapılacağı önceden belirlenir. Fakat, deneylerin yapılması, deneyler sırasında verilerin toplanması, işlenmesi, yorumlanması ve sonuçların çıkarılıp olgusal önermelere veya genellemelere varılması tamamen öğrencilere bırakılır (Kaptan, 1999).

Bu tekniğin olumlu yönleri şöyle sıralanabilir:

- Bilen, sorgulayan, yorumlayan ve çözüm üretebilen birey yetiştirme anlayışına çok daha uygundur.
- Öğrencilere bilimsel süreci öğretir, bilimsel araştırma heyecanını yaşatır.
- Olumlu güdüleme sağlar, bilim adamı olmaya özendirir.
- Öğrenciye kuramsal olarak verilen bilgilerin daha kalıcı olması sağlanır.
- Öğrencilerin çevre ile ilişki kurmasına ve başvuru kaynaklarından yararlanmaya olanak hazırlar (Kavcar ve Erol, 1999).
- Öğrencilerin fen bilimlerini yaparak yaşayarak, ilk elden somut yaşantılar kazanarak öğrenmelerini sağlar.
- Her öğrencinin kendi algı hızına göre çalışmasına ve "tam öğrenme" ilkesine öğrenim yapılmasına imkan verir (Kaptan, 1999).

Bu tekniğin başlıca olumsuz yönleri şunlardır:

- Öğrenci her şeyi kendi planladığından çok daha uzun bir zamana gereksinim duyulur.
- Zihinsel olgunluk düzeyleri yüksek öğrenci kitlelerine uygulanabilir (Kaptan, 1999).

1. c. Hipotez Sınama Deneyleri ile Laboratuar Tekniği

Bu teknikte öğrenci kendi kurduğu veya kurulmuş olarak verilen hipotezle ilgili olarak var olması gereken olgu veya gerçeklerin yani hipotezin doğru olup olmadığını kontrol etmek için deneyler tasarlar. Bu deneyler için gerekli araç ve gereçleri temin eder, düzenekleri kurar; deneyleri yapar. Gerekli gözlemleri ve ölçmeleri yaparak kaydeder; verileri işler, bulguları çıkarır ve yorumlar. Hipotezin doğurganlarının var olup olmadığına karar verir, sonunda da hipotezi kabul eder ya da ret eder yada değiştirerek hipotezi yeniden sınar. Bütün bunların sonunda mümkün olursa konu ile ilgili bilgilere yeni bir önerme veya genelleme ekler (Kaptan, 1999).

Bu tekniğin olumlu yönleri şunlardır:

- Öğrencilerin fen bilimlerini yaparak yaşayarak, ilk elden somut yaşantılar kazanarak öğrenmelerine yardım eder.
- Öğrencilerin fen bilimlerini tamamen kendi yeteneklerinin sınırlarına ve algı hızlarına göre bireysel olarak öğrenmelerine yardım eder.

Bu tekniğin olumsuz yönleri ise şöyledir:

- Kendi kendine çalışma alışkanlığı kazanmamış, böyle bir yeteneği geliştirmemiş öğrencilerin başarısız olmalarına neden olur.
- Sınıf üyelerinin aynı öğrenim düzeyinde tutulmasına imkan vermez.
- Zaman alıcıdır.

- Başka başka deneyleri tasarlayıp yapmakta olan öğrencilerin, öğretmen tarafından kontrolü ve izlenmesi çok zordur (Kaptan, 1999).

1.8.7. Türkiye'de Laboratuvar Kullanımı ve Öğretmenleri Deney Yapmaktan Alıkoyan Sebepler

Son yıllarda Fen ve Fizik Eğitimi alanında yapılan çalışmalar özellikle yöntem üzerine yoğunlaşmış fen ve fizik eğitiminde laboratuvar yönteminin kullanılışı ile ilgili araştırmalar önem kazanmıştır. Yapılan araştırmaların sonuçları Türkiye'deki acı bir gerçeği de gözler önüne sermektedir. Maalesef ülkemizde ortaöğretim kurumlarında fen ve fizik eğitiminde laboratuvar deneyleri yeterince kullanılmamaktadır.

Kalkan, Şahin, Savcı, Üce ve Genç tarafından yapılan "Fen Bilgisi Öğretimi" konulu araştırmanın sonuçlarına göre, araştırmaya katılan öğretmenlerin %53'ü okullarında laboratuvar olduğunu söylerken, %47'si olmadığını söylemektedir. Ancak Fen Bilgisi laboratuvarlarının olduğunu söyleyen öğretmenlerin %50'si laboratuvarı kullanmadıklarını bildirmektedir. Bu durumda okullarda Fen Bilgisi Laboratuvarı kullanma oranı %26.5 olmaktadır (Kalkan ve diğ., 1957)

Fen ve Fizik öğretmenlerinin derslerini işlerken deney yapmamalarının ya da yapamamalarının birtakım sebepleri vardır. Bunlar arasında en başta okullarda laboratuvar şartlarının çok iyi olmaması, laboratuvarlarda bulunan malzemelerin eksik ya da arızalı olmaları gelmektedir. Ayrıca bir takım okullarda laboratuvarlar fazla olan eşyaları koymak için depo niyetiyle kullanılmaktadır. Aslında öğrenci ve öğretmenler deney yapmak istemekte, fakat gerek okul şartları gerekse müfredatın yoğun olması ders saatinin yetersiz olması gibi nedenler okullarda deney yapılmasını engellemektedir.

Öğretmeni deney yapmaktan alıkoyan sebepler şu şekilde sıralanabilir:

- Okullarda laboratuvar için ayrılmış bir yer olmayışı
- Araç ve gereç olmayışı
- Sınıfların kalabalık olması

- Laboratuvar çalışmasını öğretmenin zaman kaybı olarak görmesi
- Laboratuvar çalışmasını öğrencinin zaman kaybı olarak görmesi
- Laboratuvar çalışmasını velinin zaman kaybı olarak görmesi
- Öğretmenin deney sırasında başarısızlığa uğrama korkusu
- Öğretmenin laboratuvarda öğrencilere hakim olamama korkusu
- Öğretmenin deney için önceden yapılması gereken hazırlıktan kaçınması
- Okullarda laboratuvar için yetiştirilmiş bir laborantın olmaması
- Laboratuvar çalışmasının öğretmen için tahta başında ders vermekten yorucu olması
- Laboratuvar çalışmasına daha önceleri yapılan (3+1) ücret ödenmesinden vazgeçilmesi (Yavru, 1998).

1.8.8. Deney'in Başarılı Olması İçin Dikkat Edilecek Hususlar

Gürdal'a göre deneyin başarılı olması için dikkat edilecek hususlar şöyle sıralanabilir:

1. Deneyler konuyla paralel yürütülmeli ve birbirlerini tamamlamalıdır.
2. Karmaşık deneylerden kaçınmalı, düzenek mümkün olduğunca basit olmalıdır.
3. Deneyler öğrencinin ilgisini çekmeli ve günlük hayatta karşılaştıkları konularla ilgili olmalıdır.
4. Deneyde kullanılacak araçlar önceden tesbit edilmeli, eksikler varsa temin edilmeli ve masalara konmalıdır.
5. Deney masasında lüzumsuz araç ve gereç bulunmamalı, masa temiz ve düzenli olmalıdır.
6. Deneyler mutlaka öğretmen tarafından önceden yapılmalı, hangi aralıktaki sonuçların kabul edileceği önceden bilinmelidir.
7. Deneyden önce kullanılacak araçlar, ölçü aletleri öğrencilere tanıtılmalı, ölçü aletlerinin kullanılması, hatası, devreye bağlanması, ölçü sınırları öğretilmelidir.

8. Laboratuvar çalışması iki-üç kişilik gruplar halinde yapılmalı, öğrenciler deneyleri kendileri kurmalıdır.
9. Öğrencilerin deney sırasında kullanacakları araç ve gereçler, takip edecekleri yol konu hakkında önbilginin belirtildiği bir laboratuvar föyü önceden hazırlanarak masalara konmalıdır, öğrenciler buna göre deneyi yürütmeli ve öğretmen fazla müdahale etmeden grupları takip etmeli, bir gruptan diğerine giderek, zaman kaybı olmadan deneyin akışını sağlamalıdır.
10. Deneye başlamadan düzenekler kontrol edilmeli, yanlış kurulan devreler düzeltilmelidir.
11. Öğrencilerin laboratuvar defteri tutması sağlanmalıdır. Bu deftere; deney tarihi, deneyin adı, deney arkadaşları, deneyde kullanılan araç ve gereçler, deneyin amacı, deneyin konusu hakkında kısa ön bilgi, deneyin şeması, yapılışı yazılmalıdır.
12. Deney sonunda elde edilen ölçümler tablolara yazılmalı, hesaplar yapıp varsa grafik çizilmeli, hata hesabı yapılmalıdır.
13. Sonuç ve hata üzerinde sınıfça tartışılmalı, hata üzerine nelerin etken olduğu üzerinde durulmalıdır (Gürdal, 1991 b).

1.9. EARGED Raporunun Bulguları

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesinin "Gösterim İçin Fen Laboratuvarları" (1994, Ankara) isimli kitabında sunulan rapor aşağıdaki gibidir:

1. Literatür taramaları laboratuvar çalışmasının, öğrencilerin konu hakkındaki bilgi ve anlama düzeyini geliştirdiğini ortaya çıkarmaktadır. Aynı zamanda laboratuvar ortaöğretimdeki fen derslerinin esasını oluşturmaktadır.
2. Öğretmen ve öğrencilerin bu konudaki görüşleri de yukarıda belirtilen durumu desteklemektedir.
3. Bu araştırmaya katılan öğrencilerin %41'inin hiç laboratuvarında bulunmadığı ve %5'inin de laboratuvarında yapılması gereken işleri sınıfta yaptığı belirlenmiştir.
4. Öğretmenler, laboratuvardaki grup çalışmasının önemini farkında olmalarına rağmen, bu işi kendileri yapmayı tercih ettikleri görülmüştür

5. Öğretmenin gösterim (demo) yapmasının sebebi sınıfların çok kalabalık olması uygun ortam olmaması ve malzeme eksikliği duyulmasından kaynaklandığı görülmektedir.

6. Laboratuarlarda öğretmenin bütün işi üstlenmesinde bir diğer sebebi de kılavuz kitapların eksikliği ve gerekli malzemelerin yetersizliği olarak görülmektedir. görülmektedir (Çepni ve diğ., 1996).

2. KAYNAK BİLGİSİ

Gagne'nin (1970), öğrenme teorisine göre bir konunun öğrenciye iyi bir şekilde öğretilmesi için dersin amaçlarının öğrenci de meydana getireceği değişikliklere göre yazılması ve öğretilmek istenen genel amaç ilk başta verilerek bu amaca ulaşabilmek için gerekli alt hedefler basitten karmaşığa doğru hiyerarşik olarak yazılmalıdır. Bu durumun gerçekleşebilmesi için eğitim, öğretim süreci sonunda öğrenciden neleri bilmesi ve yapması istenmekte ayrıca sonuca ulaşabilmek için öğrencinin neleri bilmesi ve neleri yapması gerekmektedir göz önünde bulundurulmalıdır (Gagne, 1970)

Eğitimin etkili hale getirilebilmesi için diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bir takım çalışmalar yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda istenilen derecede başarılı olamadığımız bilinen bir gerçektir. Başarısızlıkta en önemli etken ise öğretme ve öğrenme etkinliklerinin çağdaş eğitim teknolojisine uygun şekilde düzenlenip uygulanmamasıdır. Bu tür durumlar öğrenciyi arzu edilen amaçlara ulaştıramayacağı gibi onun öğrenmekten soğumasına ve uzaklaşmasına sebep olur (Gürdal ve Yavru, 1998).

Dünyadan fizik eğitiminde çeşitli metotlar izlenmektedir. 1980'li yıllarda sosyal iletişimli metotlar önem kazanmaya başlamıştır. Geleneksel öğretime ilaveten laboratuvar yönteminin fizik başarısını arttırdığı yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Gürdal ve diğ., 1997).

Ortaöğretim ve üniversite fizik eğitimi öğrencilerinin fizik eğitimi hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacı ile yapılan bir araştırmada, öğrencilerin % 64'ü fizik dersinin sınıfta öğretmen tarafından teorik olarak işlendiğini, % 27'si uygulamalı ders işlendiğini ve % 9'u da dersin işlenmesinde öğrencilerin de faal olduğunu söylemekte buna karşılık öğrencilerin % 90'ı fizik derslerinin laboratuvar destekli olmasını istemektedir (Gürdal ve diğ., 1990).

Eğitim tarihi boyunca bir çok ğretim yöntemleri geliştirilmiş. Tüm bunlarda amaç, öğrenciye bilgiyi daha kalıcı ve doğru bir şekilde, kavram yanılığlarına düşmeden ya da oluşmuş olan yanılığları düzeltebilecek özellikle vermektedir.

Özellikle fen bilimleri gözlem ve deneye dayalı bir bilim olduğundan, düz anlatım yönteminin asla yeterli olmayacağı öğrencinin ilgi ve merak duygusunu ortaya çıkaran yaparak yaşayarak öğrenme denilen alanda değerlendirilen metotların kullanılması gerekmektedir (Gürdal ve Yavru, 1998).

Öğretim yöntemleri arasında çok önemli bir yere sahip olan laboratuvar yöntemi, öğrencilerin ğretim konularını laboratuvar ya da özel dersliklerde bireysel ya da gruplar halinde gözlem, deney, yaparak yaşayarak öğrenme ve gösteri gibi tekniklerle araştırarak öğrenmelerinde izledikleri yoldur. Laboratuvar yöntemiyle duyular yoluyla öğrenme gerçekleşirken diğer yandan da “bilimsel yöntem”in bizzat ğrenci tarafından uygulanması sağlanır. Böylece ğrenci de bilimsel çalışma ve sorun çözme yetenekleri gelişir (Hesapçıoğlu, 1994).

Eğitimde fen derslerinde yapılacak yenilikler, içeriklerinin çocukların yaşamlarına daha yakın ve ilginç hale getirilerek, ğretim metotlarının çocukların öğrenme şekillerine cinsiyetlerine ve kültürel alt yapılarına göre belirlenmeli ve uygulanmalıdır (Longbottom ve Butler, 1999).

Taiwan’da 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan laboratuvarda öğrenme ile ilgili bir araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin laboratuvarda pratik çalışmanın amaçlarını doğru olarak kavradıkları ortaya çıkmıştır. Örneğin ğrenciler laboratuvar deneyimlerinin bilimsel kavramları daha iyi anlamada yardımcı olduğunu bilimsel bilginin kaynağını ve bilim süreçlerini kavramayı sağladığını ve bilim adamlarının bilimi nasıl icra ettiklerini öğrenebildiklerini ifade etmişlerdir (Tsai, 1999).

3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırmanın amacı; öğrencilere Fizik derslerindeki Isı,Sıcaklık,Genleşme ve Elektrik Akımı konularıyla ilgili amacı belirli deneyle öğretim yöntemini uygulayarak, kavram yanılgılarını gidermede bu yöntemin etkisi olup-olmadığını araştırmaktır. Bu amacı İstanbul'da Kazım İşmen Lisesi 9. ve 10. sınıf, Ahmet Sani Gezici Lisesi 10. sınıf öğrencileri araştırma kapsamına alınmıştır. Deney yapılması amaçlanan bu okullarda deney yapılmadan önce 9. sınıf öğrencilerine Isı,Sıcaklık, Genleşme, 10. sınıf öğrencilerine de Elektrik Akımı konularıyla ilgili eşit düzeyde iki kez Kavram Yanılgısı Belirleme (KYB) testi uygulanmıştır. Daha sonra uygulanan bu ön testlerden ve öğrencilerin derslerdeki kavrama durumları incelenerek konularla ilgili kavram yanılgısını gidermeyi amaçlayan deneyler seçilmiştir. Seçilen bu deneyler için hazırlanan deney föyleri öğrencilere verilerek laboratuvarlarda yaptırılmıştır. Deneyler sonrasında, daha önceden yapılmış iki ön test tekrar öğrencilere eşit sürede uygulanmıştır.

Deneyler öncesinde ve deneyler sonrasında uygulanan bu Kavram Yanılgısı Belirleme (KYB) testleri karşılaştırılarak, amacı belirli deneylerin başarıya etkisi araştırılmıştır. Seçilen bu sınıf ve okullarda başarı düzeylerini karşılaştırmak amaçlanmamıştır.

3.1. Materyal

Araştırmanın örneklem grubu İstanbul'da Kazım İşmen Lisesi (KİL) 9. ve 10. sınıflardan 55 öğrenciyi ve Ahmet Sani Gezici Lisesi 10. sınıflardan 15 öğrenciyi kapsamaktadır.

Bu okullarda ön test ve son testleri uygulayabilmek için okul yönetiminden ve fizik öğretmenlerinden izin alınmıştır. Okullarda ön testler uygulanmadan önce konular bitirilmiştir. Bu testler her okulun kendi öğretmeni tarafından 90 dakikalık sürede uygulanmıştır. Sonrasında konularla ilgili deneyler araştırmacı tarafından hazırlanan aynı deney föyleri kullanılarak ders saatleri dışında 90 dakikada ders öğretmenleri tarafından yaptırılmıştır.

Aynı testler deneyler bittikten sonra son test olarak öğrencilere 90 dakikada tekrar uygulanmıştır. Ve bu iki testin sonuçları değerlendirmeye alınmıştır.

3.2. Metod

Bu çalışma için eşit düzeyde 2 test ve konularla ilgili deney föyleri hazırlanmıştır. Hazırlanan bu testler ve deneyler, okullarda Isı, Sıcaklık, Genleşme ile Elektrik Akımı konuları işlendikten sonra ders öğretmenleri tarafından ön test olarak uygulanmıştır. Yapıtılan deneyler sonrasında aynı testler son test olarak tekrar uygulanarak sonuçları karşılaştırılmıştır.

Isı, Sıcaklık ve Genleşme konusuyla ilgili iki test çoktan seçmeli 35 sorudan, Elektrik Akımı konusuyla ilgili diğer iki test çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır. Soru ve deney seçimi için geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Bazı soruların asıl hali değiştirilmeden kullanılmış, bazılarında ise bir takım düzenlemeler yapılmıştır. Soruların çoğunluğu niteldir ve dinamik bir içeriğe sahiptir. Isı, Sıcaklık ve Genleşme konusu sorularının çoğunluğu sayısal değerler içermemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin çeşitli değişkenler arasındaki işlevsel bağıntıyı kurup kuramadığı cevaplardan çıkartılabilmektedir. Ancak elektrik akımı konusundaki dirençlerin ve üreteçlerin devreye seri paralel bağlanmasındaki yanlış çıkarımlar, ampermetre ve voltmetre gibi devre elemanlarının devreye nasıl bağlanacağını bilememekten kaynaklanan yanlış sonuçlar, dirençlerin kesit alanı ve boyunun devre işleyişini hangi yönde etkileyeceği konusundaki gibi yanlış yorumlar, sayısal işlemler ve değerlerle daha iyi ortaya çıkartılacağı düşünüldüğü için tercih bu yönde olmuştur. Öğrenciler cevaplarını kendilerine verilen cevap formu üzerine işaretlemişlerdir. Deneylerden önce ve deneylerden sonra uygulanan estlerin elde edilen cevap formları Uzunkavak (Uzunkavak, M., 2005) tarafından hazırlanan MS Excel programı yardımıyla değerlendirilmiştir.

Öncelikle cevap formu üzerindeki harfler rakamsal kodlara çevrilmiştir. Bu işlemle bilgisayara daha hızlı giriş yapılmıştır. Örneğin 1-B, 2-C, 3-A, 4-D, 5-D şeklinde işaretlenen bir form, A=1, B=2, C=3, D=4, boş=0 kodlamasıyla 23144 şeklinde beş basamaklı bir sayı halinde girilince, Excel programına işlenen formüller sayesinde ilgili bölüm BCADD şeklinde görülmektedir.

Bütün formlar bu şekilde işaretlendikten sonra Excel programında her öğrencinin 35 ve 25 soruluk test için kaç tane soru işaretlediği, kaç doğrusu, kaç yanlışı olduğu hesaplanmıştır. Aynı zamanda o grubun başarı ortalaması her öğrencinin aldığı puan değerine göre hesaplanmış olmaktadır.

Soruların madde analizi için ise; Excel programında bölümler oluşturulmuş yanlış seçeneğin %25'den fazla olması o soru üzerinde yorum yapılması gerektiğini göstermiştir.

3.3. 9. Sınıfların Isı, Sıcaklık ve Genleşme Kavram Yanılgısı Belirleme(KYB) Testlerinin Madde Analizi Genel Sonuçları

Çizelge 3.3.1. 9. Sınıf Isı-Sıcaklık Ve Genleşme Kavram Yanılgısı Belirleme(KYB) testlerinin madde analizi genel sonuç tablosu (f =öğrenci sayısı, o =cevapsız soru)

1.TEST	DOĞRU SEÇENEK	ÖN UYGULAMA		SON UYGULAMA	
		yüzde	frekans	yüzde	frekans
1					
a		2,5	1	0	0
b	b	27,5	11	50	20
c		47,5	19	40	16
d		20	8	10	4
o		2,5	1	0	0
2					
a	a	60	24	62,5	25
b		17,5	7	25	10
c		7,5	3	5	2
d		15	6	7,5	3
o		0	0	0	0
3					
a	a	12,5	5	10	4
b		7,5	3	25	10
c		15	6	22,5	9
d		62,5	25	42,5	17
o		2,5	1	0	0
4					
a		7,5	3	7,5	3
b	b	27,5	11	47,5	19
c		37,5	15	20	8
d		25	10	25	10
o		2,5	1	0	0

5					
a		5	2	12,5	5
b		40	16	30	12
c		15	6	7,5	3
d	d	37,5	15	50	20
o		2,5	1	0	0
6					
a		17,5	7	22,5	9
b	b	37,5	15	40	16
c		40	16	32,5	13
d		2,5	1	5	2
o		2,5	1	0	0
7					
a		10	4	7,5	3
b		35	14	25	10
c	c	12,5	5	57,5	23
d		37,5	15	10	4
o		5	2	0	0
8					
a		25	10	2,5	1
b	b	30	12	57,5	23
c		30	12	15	6
d		10	4	15	6
o		5	2	10	4
9					
a		32,5	13	27,5	11
b	b	22,5	9	42,5	17
c		10	4	15	6
d		22,5	9	10	4
o		12,5	5	5	2
10					
a		5	2	10	4
b	b	32,5	13	77,5	31
c		50	20	7,5	3
d		10	4	2,5	1
o		2,5	1	2,5	1
11					
a		10	4	7,5	3
b		12,5	5	15	6
c	c	47,5	19	62,5	25
d		25	10	15	6
o		5	2	0	0
12					
a		5	2	2,5	1
b	b	52,5	21	45	18
c		12,5	5	10	4
d		25	10	42,5	17
o		5	2	0	0
13					
a	a	40	16	65	26

b		10	4	15	6
c		7,5	3	0	0
d		32,5	13	20	8
o		10	4	0	0
14					
a	a	32,5	13	22,5	9
b		7,5	3	37,5	15
c		17,5	7	25	10
d		30	12	10	4
o		12,5	5	5	2
15					
a	a	50	20	60	24
b		7,5	3	15	6
c		30	12	12,5	5
d		10	4	12,5	5
o		2,5	1	0	0
16					
a	a	22,5	9	30	12
b		35	14	45	18
c		25	10	17,5	7
d		10	4	7,5	3
o		7,5	3	0	0
17					
a		10	4	10	4
b	b	37,5	15	42,5	17
c		37,5	15	30	12
d		10	4	17,5	7
o		5	2	0	0
18					
a	a	42,5	17	52,5	21
b		20	8	7,5	3
c		7,5	3	15	6
d		12,5	5	17,5	7
o		17,5	7	7,5	3
19					
a		12,5	5	2,5	1
b	b	45	18	60	24
c		17,5	7	27,5	11
d		25	10	7,5	3
o		0	0	2,5	1
20					
a		42,5	17	12,5	5
b		22,5	9	22,5	9
c		10	4	17,5	7
d	d	22,5	9	40	16
o		2,5	1	7,5	3
21					
a		12,5	5	10	4
b		17,5	7	22,5	9
c	c	52,5	21	40	16

d		10	4	20	8
o		7,5	3	7,5	3
22					
a	a	37,5	15	57,5	23
b		20	8	10	4
c		15	6	15	6
d		20	8	10	4
o		7,5	3	7,5	3
23					
a		25	10	15	6
b		22,5	9	22,5	9
c		32,5	13	15	6
d	d	15	6	47,5	19
o		5	2	0	0
24					
a		22,5	9	7,5	3
b		17,5	7	17,5	7
c		27,5	11	15	6
d	d	25	10	55	22
o		7,5	3	5	2
25					
a		15	6	12,5	5
b		15	6	10	4
c	c	47,5	19	45	18
d		22,5	9	25	10
o		0	0	7,5	3
26					
a		17,5	7	7,5	3
b		35	14	10	4
c	c	25	10	67,5	27
d		20	8	15	6
o		2,5	1	0	0
27					
a		15	6	7,5	3
b		47,5	19	47,5	19
c	c	32,5	13	37,5	15
d		2,5	1	7,5	3
o		2,5	1	0	0
27					
a		37,5	15	22,5	9
b	b	25	10	22,5	9
c		17,5	7	10	4
d		17,5	7	37,5	15
o		2,5	1	7,5	3
29					
a	a	22,5	9	37,5	15
b		20	8	12,5	5
c		37,5	15	25	10
d		20	8	17,5	7
o		0	0	7,5	3

30					
a		25	10	15	6
b	b	52,5	21	72,5	29
c		15	6	10	4
d		7,5	3	2,5	1
o		0	0	0	0
31					
a		27,5	11	22,5	9
b		22,5	9	7,5	3
c		20	8	5	2
d	d	25	10	60	24
o		5	2	2,5	1
32					
a		22,5	9	35	14
b	b	10	4	15	6
c		47,5	19	37,5	15
d		12,5	5	7,5	3
o		7,5	3	2,5	1
33					
a		32,5	13	35	14
b	b	42,5	17	50	20
c		12,5	5	7,5	3
d		5	2	2,5	1
o		7,5	3	2,5	1
34					
a		30	12	7,5	3
b		22,5	9	15	6
c	c	40	16	72,5	29
d		7,5	3	0	0
o		0	0	2,5	1
35					
a	a	5	2	30	12
b		40	16	27,5	11
c		30	12	25	10
d		17,5	7	7,5	3
o		7,5	3	5	2

2.TEST	DOĞRU SEÇENEK	ÖN YGULAMA		SON UYGULAMA	
		yüzde	frekans	yüzde	frekans
1					
a	a	57,5	23	52,5	21
b		5	2	22,5	9
c		22,5	9	22,5	9
d		15	6	2,5	1
o		0	0	0	0
2					
a		2,5	1	0	0
b		12,5	5	12,5	5
c		35	14	25	10
d	d	50	20	60	24
o		0	0	2,5	1
3					
a	a	20	8	35	14
b		22,5	9	17,5	7
c		12,5	5	15	6
d		42,5	17	30	12
o		2,5	1	2,5	1
4					
a		15	6	22,5	9
b	b	17,5	7	37,5	15
c		35	14	10	4
d		30	12	25	10
o		2,5	1	5	2
5					
a		2,5	1	12,5	5
b		15	6	10	4
c		35	14	27,5	11
d	d	40	16	50	20
o		7,5	3	0	0
6					
a	a	32,5	13	55	22
b		40	16	35	14
c		10	4	0	0
d		12,5	5	2,5	1
o		5	2	7,5	3
7					
a		2,5	1	7,5	3
b		20	8	5	2
c	c	35	14	60	24
d		30	12	27,5	11
o		12,5	5	0	0
8					
a		10	4	22,5	9
b	b	30	12	42,5	17
c		42,5	17	30	12

d		10	4	0	0
o		7,5	3	5	2
g					
a		35	14	40	16
b	b	45	18	47,5	19
c		7,5	3	2,5	1
d		10	4	2,5	1
o		2,5	1	7,5	3
10					
a		7,5	3	5	2
b		17,5	7	17,5	7
c	c	65	26	77,5	31
d		2,5	1	0	0
o		7,5	3	0	0
11					
a		15	6	15	6
b		32,5	13	15	6
c	c	32,5	13	37,5	15
d		7,5	3	25	10
o		12,5	5	7,5	3
12					
a		17,5	7	5	2
b	b	62,5	25	85	34
c		10	4	5	2
d		7,5	3	5	2
o		2,5	1	0	0
13					
a	a	37,5	15	65	26
b		17,5	7	12,5	5
c		5	2	5	2
d		40	16	17,5	7
o		0	0	0	0
14					
a	a	15	6	30	12
b		30	12	57,5	23
c		25	10	5	2
d		27,5	11	7,5	3
o		2,5	1	0	0
15					
a		17,5	7	22,5	9
b		15	6	17,5	7
c		17,5	7	10	4
d	d	45	18	50	20
o		5	2	0	0
16					
a	a	30	12	17,5	7
b		10	4	5	2
c		30	12	35	14
d		22,5	9	35	14
o		7,5	3	7,5	3

17					
a		22,5	9	27,5	11
b		17,5	7	20	8
c	c	47,5	19	45	18
d		10	4	5	2
o		2,5	1	2,5	1
18					
a		15	6	5	2
b	b	40	16	65	26
c		22,5	9	15	6
d		7,5	3	12,5	5
o		15	6	2,5	1
19					
a		27,5	11	20	8
b		15	6	15	6
c	c	50	20	52,5	21
d		5	2	10	4
o		2,5	1	2,5	1
20					
a		40	16	50	20
b	b	32,5	13	32,5	13
c		15	6	5	2
d		10	4	7,5	3
o		2,5	1	5	2
21					
a	a	45	18	55	22
b		22,5	9	22,5	9
c		10	4	10	4
d		17,5	7	7,5	3
o		5	2	2,5	1
22					
a		15	6	30	12
b		10	4	20	8
c	c	32,5	13	30	12
d		32,5	13	15	6
o		10	4	5	2
23					
a		17,5	7	10	4
b		7,5	3	7,5	3
c	c	52,5	21	52,5	21
d		20	8	30	12
o		2,5	1	0	0
24					
a		22,5	9	22,5	9
b		10	4	7,5	3
c		40	16	7,5	3
d	d	22,5	9	57,5	23
o		5	2	5	2
25					
a		22,5	9	27,5	11

b		7,5	3	0	0
c	c	62,5	25	60	24
d		7,5	3	10	4
o		0	0	2,5	1
26					
a		22,5	9	17,5	7
b		32,5	13	5	2
c	c	30	12	62,5	25
d		12,5	5	12,5	5
o		2,5	1	2,5	1
27					
a		15	6	5	2
b	b	20	8	30	12
c		17,5	7	17,5	7
d		40	16	47,5	19
o		7,5	3	0	0
27					
a	a	52,5	21	62,5	25
b		27,5	11	2,5	1
c		5	2	15	6
d		15	6	15	6
o		0	0	5	2
29					
a		17,5	7	42,5	17
b		47,5	19	32,5	13
c	c	15	6	10	4
d		15	6	12,5	5
o		5	2	2,5	1
30					
a		20	8	15	6
b	b	22,5	9	65	26
c		42,5	17	15	6
d		7,5	3	2,5	1
o		7,5	3	2,5	1
31					
a		20	8	7,5	3
b	b	37,5	15	57,5	23
c		25	10	15	6
d		10	4	15	6
o		5	2	5	2
32					
a		2,5	1	10	4
b		15	6	27,5	11
c	c	37,5	15	25	10
d		35	14	35	14
o		7,5	3	2,5	1
33					
a	a	17,5	7	60	24
b		25	10	5	2
c		20	8	5	2

d		32,5	13	22,5	9
o		2,5	1	7,5	3
34					
a		25	10	2,5	1
b		32,5	13	40	16
c		12,5	5	12,5	5
d	d	20	8	35	14
o		7,5	3	10	4
35					
a	a	20	8	37,5	15
b		20	8	17,5	7
c		17,5	7	27,5	11
d		20	8	12,5	5
o		17,5	7	2,5	1

3.3.1. 9. Sınıfların Test Soruları ve Madde Analizi Tabloları

5-Isı alış verişinde ısının geçiş yönü ile ilgili aşığıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

Seçenekler:

- a) Kütlesi büyük olandan küçük olana doğrudur,
- b) Isısı büyük olandan küçük olana doğrudur,
- c) Isı sığıası büyük olandan küçük olana doğrudur,
- d) Sıcaklığı büyük olandan küçük olana doğrudur.

1.TEST		ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG.	
	Doğru Seç.	Yüzde (%)			Doğru Seç.	Yüzde (%)	
5			40	5			40
a		5	2	a		12,5	5
b		40	16	b		30	12
c		15	6	c		7,5	3
d	d	37,5	15	d	d	50	20
o		2,5	1	o		0	0

- 6- Isıca yalıtılmış kaptaki bulunan y sıvısı içerisinde x katısı atılıyor. Isı alış verişi x ile y arasında olduğuna göre;
 x katısı erirken y sıvısı kaynar,
 x katısı erirken y sıvısı donar,
 x.in sıcaklığı azalırken y kaynar,
 durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

1.TEST		ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG	
Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	Seç.	Yüzde (%)	40	
6				6			
a	Yalnız I	17,5	7	a	22,5	9	
b	II ve III	37,5	15	b	40	16	
c	I ve III	40	16	c	32,5	13	
d	I-II ve III	2,5	1	d	5	2	
o		2,5	1	o	0	0	

8- 2m kütleli K sıvısı ile m kütleli L sıvısı özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtıldığında, sıcaklıkları eşit miktarda artıyor.

Buna göre;

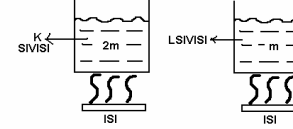
I-Öz ısı,

II-Isı sığası,

III-Genleşme katsayısı,

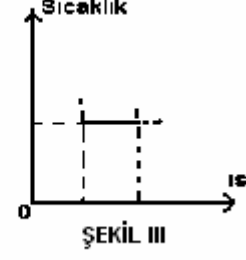
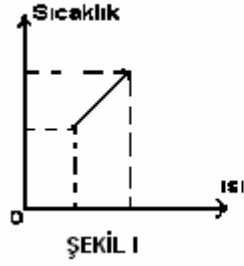
niceliklerinden hangileri her iki sıvı için kesinlikle eşittir?

(kaplar özdeştir)



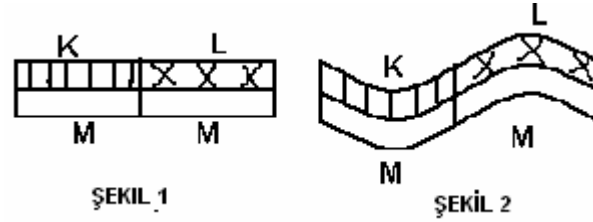
	1.TEST		ÖN UYG.			1.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru seç.	Yüzde (%)	40		8	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40
8					8				
a	Yalnız I		25	10	a		2,5	1	
b	Yalnız II	b	30	12	b	b	57,5	23	
c	I ve III		30	12	c		15	6	
d	I-II ve III		10	4	d		15	6	
o			5	2	o		10	4	

13- Bir cismin hal değişim grafiği aşağıdaki çizilenlerden hangisi gibi olamaz ?



1.TEST		ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG.	
Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	Seç.	Yüzde (%)	40	
13				13			
a	Yalnız II	a	40	16	a	65	26
b	Yalnız III		10	4	b	15	6
c	I ve III		7,5	3	c	0	0
d	II ve III		32,5	13	d	20	8
o			10	4	o	0	0

- 18- K,L ve M çubukları $t_1 = 100\text{ C}$ sıcaklıkta şekil 1'deki gibi perçinlidir. Sistem $t = 0\text{ C}$ sıcaklığa kadar soğutulunca şekil 2'deki durumu alıyor. Çubukların uzama katsayıları(λ) arasındaki ilişki nedir?



18	1.TEST		ÖN UYG.		18	1.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40		Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	
a	$\lambda_k > \lambda_m > \lambda_l$	a	42,5	17	a	52,5	21		
b	$\lambda_k = \lambda_l > \lambda_m$		20	8	b	7,5	3		
c	$\lambda_l = \lambda_m > \lambda_k$		7,5	3	c	15	6		
d	$\lambda_k = \lambda_m > \lambda_l$		12,5	5	d	17,5	7		
o			17,5	7	o	7,5	3		

23- Soğuk bir havada ıslak bir elbise,kuru elbiseye göre vücudumuzu daha fazla ıüşütür.
Bunun en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

Seçenekler:

- a) Suyun öz ısısının havaninkinden daha büyük olması,
- b) Suyun öz ısısının havaninkinden küçük olması,
- c) Suyun ısı iletiminin havaninkinden kötü olması,
- d) Suyun ısı iletiminin havaninkinden iyi olması.

1.TEST		ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG.	
	Doğru Seç.	Yüzde (%)			Doğru Seç.	Yüzde (%)	
24			40	24			40
a		22,5	9	a		7,5	3
b		17,5	7	b		17,5	7
c		27,5	11	c		15	6
d	d	25	10	d	d	55	22
o		7,5	3	o		5	2

24- Bir sıvının kaynama noktası yapılan deneyde T C'e ölçülmüştür. Aşağıdaki değişikliklerden hangisinin yapılması durumunda ölçülen kaynama noktası T C'den daha küçük olur?

Seçenekler:

- a) Daha az miktarda sıvı kullanma,
- b) Isı iletkenliği daha küçük bir ısıtma kabı kullanma,
- c) Sıvıyı kapalı bir kaptaki ısıtma,
- d) Sıvı üzerindeki basıncı düşürme.

1.TEST		ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG.	
	Doğru	Yüzde			Doğru	Yüzde (%)	
24	Seç.	(%)	40	24	Seç.		40
a		22,5	9	a		7,5	3
b		17,5	7	b		17,5	7
c		27,5	11	c		15	6
d	d	25	10	d	d	55	22
o		7,5	3	o		5	2

29- Isıl dengede olan su-buz karışımı içindeki suyun yarısı buz olacak şekilde soğutuluyor.

Bu olayda su-buz karışımının,

I- Sıcaklığı azalmıştır,

II- Hacmi artmıştır,

III- Öz kütlesi artmıştır,

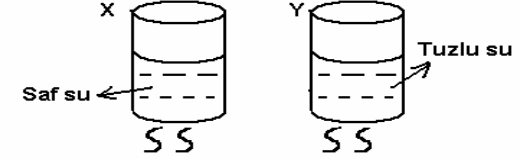
yargılarından hangileri doğrudur?

1.TEST		Doğru Seç.	ÖN UYG.		1.TEST		SON UYG.	
Seçenekler	Seç.		Yüzde (%)	40	Seç.	Yüzde (%)	40	
29		a	22,5	9	29	a	37,5	15
a	Yalnız II		20	8	a		12,5	5
b	Yalnız III		37,5	15	b		25	10
c	I ve II		20	8	c		17,5	7
d	I ve III		0	0	d		7,5	3
o					o			

31. Özdeş x ve y kaplarında eşit miktarda saf su ile tuzlu su özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

Seçenekler:

- a) x teki sıvının kaynama sıcaklığı yüksek olur,
- b) y deki sıvı daha önce kaynar,
- c) İkisi de aynı anda kaynamaya başlar,
- d) Y deki sıvı daha yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



1.TEST			ÖN UYG.			1.TEST			SON UYG.		
31	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	31	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40				
	a	27,5	11		a	22,5	9				
	b	22,5	9		b	7,5	3				
	c	20	8		c	5	2				
	d	25	10		d	60	24				
	o	5	2		o	2,5	1				

3- Isı sığaları eşit cisimlere, aynı miktarda ısı enerjisi verilirse;

I. Son sıcaklıkları,

II. Sıcaklık değişimleri,

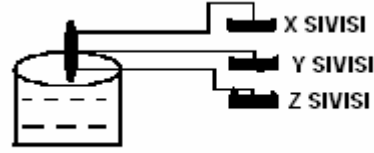
III. Isı değişimleri,

IV. Boylarındaki uzama miktarı,

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynı olur?

	2.TEST		ÖN UYG.			2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40		Seç.	Yüzde (%)	40	
3					3				
a	Yalnız II	a	20	8	a	a	35	14	
b	Yalnız III		22,5	9	b		17,5	7	
c	I ve IV		12,5	5	c		15	6	
d	I ve III		42,5	17	d		30	12	
o			2,5	1	o		2,5	1	

9- Isıca yalıtılmış özdeş kaplarda kütleleri ve sıcaklıkları eşit olan x,y ve z sıvıları vardır.Sıvılar özdeş iletken çubuklarla ,eşit sürelerde ısıtıldıklarında sıcaklıkları $t_y > t_x > t_z$ olduğuna göre sıvıların öz ısıları arasında nasıl bir ilişki vardır?



9	2.TEST		ÖN UYG.		9	2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	Yüzde (%)		Doğru Seç.	Yüzde (%)	Yüzde (%)	Yüzde (%)
a	cy>cx>cz		35	14	a		40	16	
b	cz>cx>cy	b	45	18	b	b	47,5	19	
c	cy>cz>cx		7,5	3	c		2,5	1	
d	cx>cz>cy		10	4	d		2,5	1	
o			2,5	1	o		7,5	3	

11- Saf maddeler hal değiştirirken ;

I- çevrelerinden ısı alırlar,

II- Sıcaklıkları değişmez,

III- Moleküllerinin kinetik enerjisi değişir,

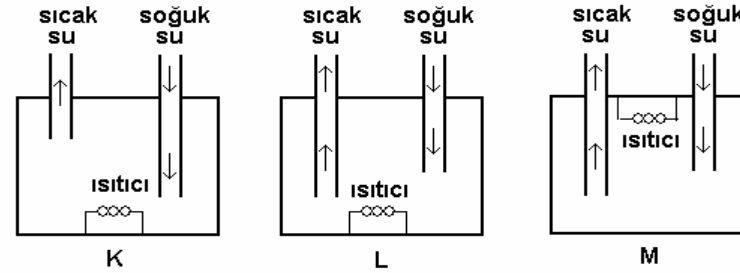
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

2.TEST		ÖN UYG.		2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)		Doğru Seç.	Yüzde (%)	
11			40	11		40	
a	I ve II		15	a		15	6
b	I ve III		32,5	b		15	6
c	II ve III	c	32,5	c	c	37,5	15
d	I-II ve III		7,5	d		25	10
o			12,5	o		7,5	3

15- Yanmakta olan bir elektrik sobasının karşısına geçen bir kişi ısınırken ısı enerjisini hangi yollardan alır?

15	2.TEST		ÖN UYG.		15	2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40		Seç.	Yüzde (%)	40	
a	Işıma ve iletim		17,5	7	a		22,5	9	
b	Konveksiyon		15	6	b		17,5	7	
c	Işıma		17,5	7	c		10	4	
d	Konveksiyon ve ışıma	d	45	18	d	d	50	20	
o			5	2	o		0	0	

21- Şekilde üç farklı şofben tasarımı verilmiştir. Bu şofbenlerde aynı miktarda su, özdeş ısıtıcılarla aynı anda ısıtılmaya başlanıyor. Eşit süre sonunda sıcak su muslukları açıldığında K, L ve M şofbenlerinden gelen suların sıcaklıkları t_k , t_l ve t_m arasında nasıl bir ilişki vardır?



21	2.TEST		ÖN UYG.		21	2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40		Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	
a	$t_k > t_l > t_m$	a	45	18	a	a	55	22	
b	$t_l > t_k > t_m$		22,5	9	b		22,5	9	
c	$t_k = t_l = t_m$		10	4	c		10	4	
d	$t_m > t_l > t_k$		17,5	7	d		7,5	3	
o			5	2	o		2,5	1	

3.3.2. Bulgular 1

3.3.2.1. 9. Sınıfın Test Sorularının Yorumlanması

5. Soru (1. Test)

Bu soruda öğrenciler ön testte % 40 oranında yanlış b şikkını, % 37,5 oranında da doğru d şikkını işaretlemiştir. Bu fark bize öğrencilerin ısı ile sıcak arasındaki farkı ve kütleyle bu değerlerin nasıl değişeceği konusunda yorumu yapamadıklarını göstermektedir.

Ayrıca öğrenciler burada, kütlesi büyük olan cisimlerin, aynı madde dahi olsa bile ısı değerinin fazla olacağını, bununla doğru orantılı olarak cismin ısı sığasının artacağını ve ardından da ısı geçişinin kütlesi büyük olandan küçük olana doğru olacağı yanılığısına düşmüşlerdir. Cisimlerin sadece miktarı göz önünde bulundurulup, sıcaklıkları göz ardı edilmiş ve ısı geçişleri buna göre yorumlanmıştır. Öğrencileri yanıltan bir diğer neden Isı'nın tanımı yapılırken bir cismin bütün moleküllerinin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır denmesi onların enerjiyi yani ıyı sadece kütle bazında değerlendirmelerine neden olmaktadır. Öğrencilerdeki bu yanılığaları gidermek için, yapılan deneylerde farklı miktarda su alınıp kütlesi büyük olanın sıcaklığı, kütlesi küçük olana göre oldukça düşük tutulmuş ve bunların birbirine karışması sağlanmıştır. Daha öncesinde kütlesi küçük olanın ısı enerjisi az, büyük olanın ısı enerjisi çok yorumlanıyor olması, bu sıvılar karıştırılıp son sıcaklık değeri ölçüldüğünde karışımın sıcaklığının, kütlesi büyük olan suyunkinden daha fazla çıkması, kütlesi küçük olan cismin ortama enerji verdiğinin bir göstergesini oluşturmuştur. Yani ısı geçişinin küçük kütleden büyük kütleyle olduğunun görülmesiyle yanılığalar değişmiştir.

Bu yanılığaların giderildiği deneylerden sonra yapılan testte doğru cevap yüzdesinin % 50'e çıkmasıyla görülmüştür. Ayrıca deneylerin, öğrencilerin bir türlü soyuttan, somuta dönüştüremedikleri nicelikleri ve kavramaları, anlamalarını daha kolaylaştığı gözlenmiştir.

6. Soru (1. Test)

Bu soruda deneyler öncesinde % 40 oranında yanlış c şıkkı % 37,5 oranında da doğru b şıkkı işaretlenmiştir.

Öğrencilerde bu yüzde farkının oluşmasına neden olan durumun, cisimlerin hal değiştirirken ne zaman ısı alacağını veya ne zaman ısı vereceğini, aynı zamanda yalıtımlı bir ortamın ne anlama geldiğini bilmediklerinden kaynaklandığı görülmektedir. Biri sıvı, diğeri katı olan maddelerin karıştırılması, sonrasında bunların sıcaklık farkından dolayı ısı geçişi olacağı yorumunun doğru yapılması yanında ortam izole olmasına rağmen dışarıyla hiçbir enerji alış verişi olmadığı durumda bile iki maddenin ısı alacağını, bu yüzden x katısının eriyip, y sıvısının kaynayacağı yanlışlığına düşülmüştür. Öğrencilere yalıtımlı bir ortamda olan cisimlerin dışarıyla hiçbir enerji alışverişi olmayacağı bu yüzden cisimlerin ısı ve sıcaklıklarına dışarıdan hiçbir etki yapılamayacağı açıklanarak, ortamda var olan ısının geçişinin bir önceki soruda da anlatıldığı gibi sıcaklığı yüksek olandan sıcaklığı düşük olana doğru olacağı bu yüzden de ortamdaki cisimlerden birisi diğerinden ısı alırken diğeri donmakta veya birinin sıcaklığı azalırken diğeri kaynamaktadır yorumunu yapabilmeleri sağlanmıştır.

Deneyler sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 40'a çıkması öğrencilerin izole bir ortamda cisimlerin ısı alış verişinin neye göre değerlendirileceği yorumunu yapabildiklerinin bir göstergesi olmuştur.

8. Soru (1. Test)

Bu soruda öğrenciler % 30 oranında yanlış c şıkkını, % 30 oranında da doğru b şıkkını işaretlemişlerdir. Bu oranların aynı olması öğrencilerin soruyla ilgili bir kavram kargaşasına düştüğünü göstermiştir. Öğrenciler soruda kütleleri farklı olmasına rağmen, sıvılara eşit miktarda ısı verilmesi sonrasında, sıcaklıklarında eşit miktarda artıyor olmasını göz önünde bulundurarak bu sıvıların aynı cins olduğu ve bu yüzden genleşme katsayılarının da aynı olacağı yorumunu yaparak yanlışlığa düşmüşlerdir.

Ayrıca ısı sığasının neyi ifade ettiğini bilemediklerinden bunun üzerinde net bir yorum yapamadıkları gözlenmiştir. Bununla ilgili yapılan deneyde farklı miktarda su ve zeytin yağı alınmıştır. Su, zeytin yağının iki katı miktara sahiptir ve ikisine de eşit miktarda ısı ocaklarıyla ısı enerjisi verilmektedir, ocak yakıldıktan sonra her ikisinin derece yardımıyla sıcaklıkları ölçülerek belirli zaman aralıklarıyla kaydedilmiştir. Daha sonra öğrencilere su ve zeytinyağının öz ısıları değerleri verilerek ($c_{\text{Zeytinyağı}} > c_{\text{Su}}$), $Q = m.c.\Delta t$ ısı enerjisi formülünü kullanarak yorum yapmaları sağlanmış, soruda da söylendiği gibi bu maddelere eşit derecede ısı verilerek sıcaklık değişimlerinin aynı olduğu durumda kütleleri farklı olmasına rağmen buradaki eşitliği sağlayacak olan m.c (ısı sığası) değeri olduğu gösterildi. Kütle ve öz ısının bir maddedeki ısı kapasitesi (ısı sığası) anlamına geldiğinde öğretilerek kütlesi fazla olan suyun öz ısısının küçük, kütlesi az olan zeytinyağının öz ısısının büyük olmasından kaynaklanan bir dengenin kurulduğu gösterilmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin bu deney yardımıyla, farklı iki maddeye eşit değerde verilen ısının her ne kadar da sıcaklık değişimlerinin eşit olmasını sağlasa bile ısı sığalarının aynı ancak öz ısı ve genleşme katsayılarının farklı olacağını görmeleri sağlanmıştır. Deneyler sonrasında yapılan son test sonuçlarında da doğru, cevabın ısı sığası eşitliği yönünde olan b şıkkının % 57,5'a çıkması burada oldukça iyi bir gelişme kaydedildiğini göstermiştir.

13. Soru (1. Test)

Bu soruda, deneyler öncesi doğru cevap yüzdesi % 40 iken deneyler sonrası % 65'e çıktığı gözlenmiştir. Bu da bize öğrencilerin hal değişimi konusunda bazı kavrama hatalarının olduğunu ve deneyler sonrasında da bir çoğunun giderildiğinin bir göstergesi olmuştur.

Öğrencilere hal değişim olayını inceleyebilmeleri için, buzun buhar haline geçerken Sıcaklık Zaman grafiğinin incelenmesi deneyi yaptırılmıştır. Bu deneyde $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'e buz dolu olan bir kaba derece konulup, kabın altından aynı ve sürekli ısı verilmesi sağlanarak, belirli zaman dilimlerinde buzun sıcaklık değişimleri bir tablo halinde çıkartılmıştır. Bu deney buz su haline geçip kaynayana kadar devam etmiştir. Çıkartılan bu tablo sıcaklık-zaman grafiğine çevrilip, buzun su haline geçerken ki

aralıklarında sıcaklığın sabit, su halindeyken sıcaklığın zamanla sürekli olarak arttığı görülmüştür. Burada öğrenciler sürekli olarak ısı verilen bir ortam olduğunu ve bu ortamın bazı zamanlarda sıcaklığının arttığını bazen sabit kaldığını bunun da cisimlerin hal değiştiren ki durumunda (buzun suya geçerken) sıcaklığın bir süre sabit kaldığını görmüşlerdir. Ancak ısı değeri sabit iken sıcaklığın artacağı gibi sonucun çıkmayacağını da grafikten görmüşlerdir.

Bu soruda öğrencileri yanılgıya düşüren ısının sabit olması durumunda bile sıcaklığı artacağı yanlış yorumunun, ısı artsa bile sıcaklığın sabit kalacağı durumunu göstererek karıştırılması engellenmiştir.

18. Soru (1. Test)

Deney öncesinde öğrencilerin verdiği % 42,5 doğru a şıkkını, deney sonrasında % 52,5'a çıkarmış olmasının yanında, öğrencilerin deney öncesinde diğer şıklar üzerinde yorum yapmaya çalışması burada bir kavram yanılgısının olduğunun göstergesidir.

Öğrencilerin soruya cevap verirken bilimsel açıdan yaklaşmayıp kendi soyut düşüncelerine göre hiçbir dayanağı olmayan bir yolla cevap vermişlerdir. Ayrıca bu tür sorularda öğrencileri yanılgıya düşüren bir diğer neden, genleşme katsayısı büyük olan cismin sıcak ortamda en fazla genleşmeye sahip olacağı, soğuk ortamda da aynı durumun geçerli olacağı düşünmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yanılgıları gidermek için; aynı maddeden yapılmış bir metal çifti ile farklı maddelerden yapılmış başka bir metal çifti alınarak oda sıcaklığında bu ikisi ısıtılmaya başlanmıştır. Bir süre sonra aynı maddeden oluşan metal çiftinin sadece boyunun uzadığı, farklı maddeden oluşan metal çiftinin hem boyunun uzadığı hem de eğildiği gözlemlendi. Daha sonra metal çiftleri buz dolu olan bir kabın içerisinde konulup soğumaya bırakıldı. Bir süre sonra gözlemlendiğinde aynı maddeden yapılan metal çiftinin boyunun kısaldığı, farklı maddeden yapılan metal çiftinin hem boyunun kısaldığı hem de eğildiği görülmüştür. Bu deneyler sonrasında öğrenciler, bir metal çiftinde kullanılan metaller aynı cins ise sıcak ve soğuk ortamda sadece boylarında bir değişme meydana gelip, genleşme katsayıları aynı olduğundan eğilme ya da büzülme gözlenmediği ancak farklı metaller kullanılarak yapılan metal çiftinin

ortamın sıcak ve soğuk oluşuna göre eğildiği ve bu eğilmenin daha çok genleşme katsayısı büyük olan metalde olduğunu gözlemleyerek durumu kavrayabilmişlerdir.

Bunların sonucunda öğrenciler aynı metallerin eşit genleşme katsayısına sahip olduklarını, farklı metallerin ise farklı genleşme katsayısına sahip olduklarından eğilme ve büzölmeler meydana geldiğini görmüşler ve genleşme katsayısı büyük olanın, küçük olan diğer metale göre hem sıcak ortamda hem de soğuk ortamda en fazla genleşmeye sahip olduğunu öğrenmişlerdir.

23. Soru (1. Test)

Öğrenciler bu soruya deney öncesinde % 32,5 yanlış c cevabını, % 15’de doğru d cevabını işaretlemişlerdir. Bu yüzde farkının c şıkkı lehine olması bize soruda bir kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

Bu soruda öğrencilere, suyun ısı iletiminin havanınkinden kötü olduğunu düşündüren neden onların ıslak elbise giyildiği zaman kişinin dışarıyla ısı alış veriş bağlantısının kesildiği bundan dolayı kişinin ısı değerinin gittikçe düşerek üşmesine neden olduğu yorumun yapmaları olmuştur. Öğrencilere olayın bu şekilde düşünmesini sağlayan yanlışlığı gidermek için, suyun havadan daha iyi bir iletken olduğunu gösteren deneylerle birlikte, havanın kötü bir ısı iletim özeliğine sahip olduğundan kuru elbise giyildiğinde arada kalan hava nedeniyle ısı alış verişinin olmadığını bu yüzden üşmediğimizi, ıslak bir elbisenin bu iletimde daha iyi olduğundan üşmeye başladığı açıklaması yapılmıştır. Örnek olarak kuşların soğuk havalarda tüylerini kabartmalarının nedenini, havanın ısı iletiminin kötü olması özelliğinden yararlanmak için yaptıkları söylenmiştir.

Bu deneyler ve anlatılan karşılaştırma olayları sonrasında öğrencilerdeki doğru cevap yüzdesi % 47,5’a çıkmıştır. Bu da bize işlemlerimizin öğrenciler üzerinde olumlu etki oluşturduğunu göstermiştir.

24. Soru (1. Test)

Öğrencilerin deney öncesinde % 22,5’a ve % 27,5’da c yanlış şıklarını işaretlemiş olması burada bize soruda bir kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

Sonuçlarda da görüldüğü gibi öğrenciler, miktarı az olan maddelerin daha düşük sıcaklıklarda kaynayabileceği ve üzerindeki basınç ne kadar artırırsa o kadar düşük sıcaklıkta kaynama noktasına ulaşılacağını düşünmeleri olmuştur. Buradaki yanılığını gidermek için öğrencilere farklı miktarda aynı sıvılar kullanılarak yaptırılan deneyde bu sıvılara eşit ısılar verildi. Bu süreç içerisinde eşit ısı verilen, farklı kütleli sıvıların sıcaklığının zamanla nasıl değiştiğini gözlemek amacıyla sıcaklık – zaman grafiği oluşturuldu. Bu grafikten de izlendiği gibi farklı kütleli bu sıvıların kaynama noktası aynı, sadece kaynama süresi değişmiştir. Yani kütlesi az olan sıvı daha düşük sıcaklıkta değil de daha erken, kütlesi fazla olan sıvı da daha yüksek sıcaklıkta değil de daha geç kaynamıştır. Ayrıca kaynama noktasının basınçla doğru orantılı olduğunu göstermek için düdüklü tencere örneği verilmiştir. Düdüklü tencerede pişirilen yemekler iç basınç artırılarak, yüksek sıcaklığa ulaşarak daha kısa sürede pişirilmesi amaçlanarak yapılır, bunun yanında tencerenin kapağı açıldığında yani ortamın basıncı düşürüldüğünde de, yemeğin hala kaynadığının gözlenmesi kaynama noktasının basınçla doğru orantılı olduğunun bir göstergesi olmuştur.

Sonuç olarak yaptırılan deneylerle öğrencilerin kaynama noktasını madde miktarını etkilemeyeceği sadece sürenin değiştiği ve kaynama noktasının basınçla orantılı olarak artıp azaltıldığı öğretilmiştir. Deneyler sonrasında da doğru cevap yüzdesinin % 25'ten % 55'e çıkması bizim için bunun bir göstergesi olmuştur.

29. Soru (1. Test)

Öğrencilerin, bu soruda % 36,75 oranında c ve % 20 oranında d yanlış cevabını işaretlemiş olması bize kavram yanılığının düşüklerini göstermiştir. Soruda, su ve buzun ısı dengede iken yan yana bulunabileceğini bilmeyen öğrenciler, suyun bir kısmının buz haline getirilmesi esnasında da, ortamın sıcaklığının düşeceği yanılığının kapılmışlardır.

Ayrıca, başka hiçbir madde de görülmemeyen (suya özgü) suyun ısı verip buz haline geçerken hacminin artacağı olayı ve su buz karışımında buzun miktarı artırıldığında karışımın hacminin artacağını buna bağlı da öz kütlesinin azalacağını tersine yorumlayıp yanılığın düşmüşlerdir. Öğrencilere su ve buzun 0 C°'de aynı anda bulunduğu ve bir kaba konulan suyun dondurulduktan sonra hacminin daha da arttığı

basitçe deneyler yaptırılarak gösterilmiştir. Sonrasında, öğrencilerin buz haline gelen suyun hacmi arttığında öz kütlesinin azalacağını, ayrıca 0 C° sıcaklıkta su – buz karışımının yan yana bulunabileceği durumunu öğrenmeleri sağlanmıştır. Ve deneyler sonrasında yapılan son testte doğru cevap yüzdesinin % 22,5'tan, % 37,5'a çıkması öğrencilerde etkili bir sonuca ulaşıldığını göstermiştir.

31. Soru (1. Test)

Öğrenciler bu soruya deney öncesinde % 27,5 oranında a, ve % 22,5 oranında da b yanlış cevabını vermişlerdir. Bunlara göre doğru cevap yüzdesinin % 25 olması soruda bir kavram yanılığı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin verdiği cevaplara bakılırsa kavram yanılığının nedeni saf bir sıvı ile bunun içerisinde başka bir madde çözündürüldüğünde, elde edilen karışımın kaynama noktasının, diğerine oranla daha çok düştüğünü ve buna bağlı olarak ta kaynama süresinin azaldığı yorumunu yapmasından kaynaklanmıştır.

Yani elimize aldığımız herhangi saf bir sıvının içerisinde başka bir madde çözündürdüğümüzde kaynama noktasının ona oranla düşeceğini ne kadar çok madde çözündürülürse o kadar düşük sıcaklıklarda kaynamanın gerçekleşeceği düşüncesiyle yola çıkılmıştır. Öğrencilerin bu yanılıklarını gidermek amacıyla, yaptırılan deneyde içlerinde eşit miktarda saf su bulunan iki tüp hazırlatıldı, bu tüplerden birine bir miktar tuz konulup, ikisi de özdeş ısıtıcılarla ısıtmaya başlandı. Bu iki tüpteki, sıcaklık değişimi belirli zaman aralıklarıyla ölçülerek bir tablo oluşturuldu. Bu ölçüm saf su ve karışım kaynayana kadar devam etti. Kaynama olayı gerçekleştikten sonra elde edilen sıcaklık zaman verileriyle bu ikisi için sıcaklık – zaman grafiği çizdirilerek öğrencilerin saf su ile karışımın kaynama noktalarını bularak karşılaştırma yapmaları istendi. Ve böylece saf suyun hem daha erken hem daha düşük sıcaklıkta kaynamaya ulaştığı, karışım olan maddenin de hem kaynama noktasının yüksek, hem de kaynamanın uzun sürede gerçekleştiğini görmeleri ve bu olayı daha iyi kavramaları sağlanmıştır.

Deneyler sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 25'ten, % 60'a çıkması öğrencilerin görerek ve uygulayarak yapmalarının olayları kavramada ve yanılıklarını gidermede oldukça etkisi olduğunu göstermiştir.

3. Soru (2. Test)

Bu soruya öğrencilerin deney öncesinde % 42,5 oranında d yanlış cevabını ve % 20 oranında a doğru cevabını vermeleri soruda bir kavram yanılığı oluştuğunun göstergesi olmuştur.

Öğrencileri burada kavram yanılığına düşüren durum, ısı sığaları eşit olan bu cisimlerin ilk başta aynı sıcaklıkta bulduklarını düşünüp, aynı miktarda ısı enerjisi verildiğinde de bunların son sıcaklıklarında aynı olacağını düşünmeleri olmuştur. Ayrıca bu cisimlerin sıcaklıklarının ilk başta aynı olduğu ve ısı verildikten sonra da aynı olacağı düşüncesi, cisimlerin ısı değişimlerinin'de eşit olacağı yanılığına düşürmüştür.

Öğrenciler soruya cisimlerin ilk sıcaklık ve durumlarını göz önünde bulundurmadan, kendi kendilerine ek bilgi katarak yorumlamışlardır. Bu yanılığı gidermek amacıyla yaptırılan deneyde; iki tüp içerisine eşit miktarlarda ancak ilk sıcaklıkları farklı olacak şekilde su konulmuştur. Bunlar özdeş ısıtıcılarla ısıtılarak, belli bir süre sıcaklık değişimleri kaydedilmiştir. Elimizdeki bu iki tüp için kaydedilen sıcaklık değerleri sıcaklık – zaman grafiğine yerleştirilerek yorumlanmıştır.

Bu grafikte her iki tüp için Δt ($\Delta t = t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}$) sıcaklık değişimi hesaplatılarak, ısı sığaları (m.c) eşit cisimlerin ilk sıcaklıkları aynı olmasa bile, özdeş ısılar verildiğinde, sıcaklık değişimlerinin eşit olacağını gösterildi. Ayrıca bu iki sıvının ilk sıcaklıkları ve son sıcaklıkları biliniyor olmasından yararlanarak ΔQ ($\Delta Q = Q_{\text{son}} - Q_{\text{ilk}}$) sıcaklık değişimi hesaplatılarak ikisi içinde bu değerlerin farklı çıktığı ve eşit olmayacağı gösterildi.

Deneyden sonra verilen yanlış cevap yüzdesinin % 42,5'tan, % 30'a düşmesi, doğru cevap yüzdesinin de % 20'den, % 35'e çıkması öğrencilerin sıcaklık ve ısı değişimlerinin hangi niceliklere bağlı olduğunu daha iyi öğrendiklerinin bir göstergesi olmuştur.

9. Soru (2. Test)

Öğrencilerin bu soruya deney öncesinde % 35 oranında yanlış c şıkkını, % 45 oranında doğru b şıkkın işaretlemişlerdir. Ancak bu oranlarda oluşan farkın çok olmaması, bir kavram yanılığısına düşürüldüğünü göstermiştir.

Öğrenciler soruda X, Y ve Z sıvılarının özdeş iletkenler kullanılarak ısıtılıp, sıcaklık farkının oluştuğunu göstermektedirler ancak burada sıcaklığı en yüksek olan sıvının öz ısısının en büyük, sıcaklığı en düşük olan sıvının öz ısısının da en küçük olması gerektiğini düşünerek yanılmışlardır. Yani, bir sıvı ya da bir cisim ne kadar çok ısıniyorsa o kadar büyük, ne kadar az ısıniyorsa o kadar küçük öz ısı değerine sahip olduğu düşünülerek hata yapılmıştır. Bu kavrama yanılığını gidermek için öğrencilere yaptırılan deneyde; aynı sıcaklıkta, eşit miktarda su, alkol ve zeytinyağı ayrı ayrı tüplere koyulup, bunlara özdeş ısıtıcılarla belli bir süre ısı verildi. Bu süre içerisinde teker teker hepsinin sıcaklığının zamanla nasıl değiştiğine bakılarak tablolar oluşturuldu. Tablolar sıcaklık – zaman grafikleri haline getirilerek öğrencilere verilen $Q = m.c.\Delta t$ (Joul kanunu) ve $c_{\text{alkol}} < c_{\text{su}} < c_{\text{zeytinyağı}}$ bilgisi ile yorum yapmaları istendi. Ve sonuçta ilk sıcaklıkları aynı, eşit miktarda farklı sıvılara, eşit ısılar verildiğinde bu sıvıların sıcaklık artışının, öz ısı (c) değerleriyle ters orantılı olduğu ve öz ısısı büyük olan maddelerin sıcaklık artışının diğerlerine nazaran çok az olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Bu olayların ısı, sıcaklık ve enerji gibi soyut kavramları içeriyor olması öğrencilerin bilgileri somutlaştırmasında ve bütünselleştirmesini oldukça güç hale getirmiştir.

Deneyler sonrasında yapılan son testte doğru cevabın % 45'ten % 47,5 oranına çıkması az da olsa ilerleme kaydedildiğini bize göstermektedir.

11. Soru (2. Test)

Öğrencilerin bu soruda hem b şıkkını, hem de c doğru şıkkını % 32,5 oranında eşit işaretlenmiş olması yanılığının bir göstergesi olmuştur.

Soruya cevap veren öğrencileri kavram yanılığısına düşüren neden, hal değiştirme dendiğinde akıllarına sadece katının sıvıya, sıvının gaza dönüşmesi durumlarının gelmiş olmasıdır. Hal değişim grafiğini tek yönlü ele alıp incelemeleri maddelerin

her zaman dışarıdan ısı alarak hal değiştirebileceği kanısına götürmüştür. Bu yanılığın giderilmesi için yapılan deneylerde, buzun su ve gaz haline geçişi olayı ayrıca, gazın yoğunlaşarak su ve suyunda buz haline geçişi olayı belli ortamlar ve sıcaklıklar oluşturularak gösterildi. Bu gösterim sırasında maddelerin hal değişimleri grafikleri çizdirilerek öğrencilerin bu olayların hakkında teker teker yorum yapması istendi.

Daha önceden yapılmış olan deneylerin yanında böyle bir uygulamanın da öğrencilere gösterilmiş olması doğru cevap yüzdesini artırarak % 37,5 a çıkarmıştır. Bu da bize hal değişimin deneylerle daha iyi anlaşıldığının bir göstergesini oluşturmuştur.

15. Soru (2. Test)

Burada öğrencilerin % 17,5 oranında a ve % 17,5 oranında c yanlış şıklarını işaretlemiş olması soruda bir kavram yanılığına düşüldüğünü göstermektedir.

Öğrenciler burada, ısıma olayını yani ısının ışık gibi dalgalar halinde yayılarak ısı iletimi sağlayabileceğini bilmelerinin haricinde ısının konveksiyon ve iletim yoluyla yayılması olayını ayırt edemediklerinden yanılığa düşmüşlerdir. Öğrencilere bu konuyla ilgili verilen örnekler ve şu ana kadar yaptırılan deneylerdeki bazı sonuçlar değerlendirilerek konuyu daha çok kavramlarına çalışıldı. İletim yoluyla ısı iletilmesinin molekül yapıları sıkı ve hareketleri oldukça kısıtlı olan metallerde olacağı, konveksiyon yoluyla ısı iletiminin molekül yapıları metallere göre daha serbest olan su ve gazlarda olacağı, ısıma yoluyla iletiminde, ısı enerjisinin ışık gibi hiçbir maddesel ortama gerek duymadan yayılabileceği anlatılarak örnekler verilmiştir. Soruda verilen örnekte elektrik sobasının karşısına geçen bir kişinin ısı enerjisini hangi yollarla aldığı sorulmuştur. Burada düşünülmesi gereken ortamda bu ısının iletim yoluyla yayılmasını sağlayacak bir metal kullanılmadığından dolayı, ısınan havanın ısıyı ilettiği yani konveksiyon yoluyla bir iletimin söz konusu olduğunu ayrıca ısıma yoluyla iletimin olduğunu görmeleri sağlanmıştır.

Deney sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 50'e çıkması, ısının iletim yollarının öğrenciler tarafından daha kapsamlı ve iyi anlaşıldığını bize göstermiştir.

21. Soru (2. Test)

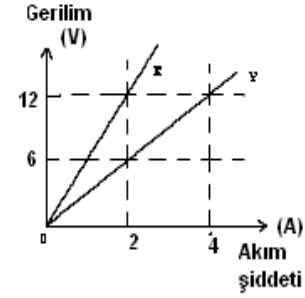
Öğrenciler soruda % 22,5 oranında yanlış b şikkını işaretlemişlerdir. Bu oranın yüksek olması bir kavram yanlışlığı olabileceği ve yorumlamaların doğru yapılmadığının göstergesi olmuştur.

Soruda öğrencileri kavram yanlışlığına düşüren durumun suda ısı iletiminin katılardaki gibi iletim yoluyla oluyormuş gibi düşünüp ısıtıcının yanına en yakın olan borudaki suyun en sıcak olacağı düşüncesine sahip olmalarıdır. Yani su moleküllerinin de katılardaki gibi çok sıkı bir yapıyla bağlı olduğu bu yüzden birinin hareketi diğer en yakın molekülü etkileyerek ısı iletiminin devamının sağlayacağı düşünülmüştür. Kavram yanlışlığını gidermek için yapılan deneyde; su dolu bir tüp alınıp dibine bir telle buz tutturulduktan sonra ortasından ısıtılmaya başlandı. Bir süre sonra tüpün üst kısmındaki suyun kaynadığı ancak dibindeki buzun hiç ermediği gözlemlendi. Bu olayda, ısınan su moleküllerinin hacminin arttığı ve bu yüzden öz kütlesi azalan moleküllerin sürekli yukarıya doğru hareketinin söz konusu olduğu açıklanarak bu durum esnasında, yukarıya çıkan su moleküllerinin birbirine çarparak enerjilerini hep yukarıdakilere aktardığı ve sürecin bu şekilde ilerlediği söylendi. Isıtıcının altında kalan su moleküllerinin bu olaydan etkilenmediği için tüpün altında kalan buzun çok zor eridiği açıklanarak olayı yorumlamaları sağlandı. Öğrencilere bu deneyler yardımıyla iletim ve konveksiyon yoluyla ısı iletiminin nasıl olduğu bilimsel bir şekilde açıklanarak, iletim ve konveksiyon olayına katılan moleküllerin hacim ve öz kütle bağlantıları kurabilmeleri sağlanmıştır.

Deneyler sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 55'e çıkması konunun daha iyi kavrandığını göstermektedir.

**3.4. 10.Sınıfların Elektrik Akımı Kavram Yanılgısı Belirleme (KYB)
Testlerinin Madde Analizi Genel Sonuçları**

3- x ve y dirençlerinin uçları arasına uygulanan gerilimin dirençlerden geçen akım şiddetlerine göre değişim grafiği şekildeki gibidir. Bu dirençler paralel bağlanıp uçlarına 12 volt'luk bir gerilim uygulanırsa x direncinden geçen akım şiddeti kaç Amper olur?

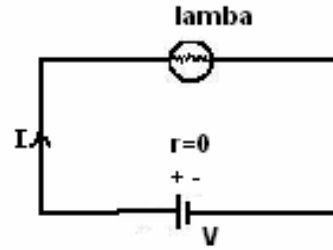


1. TEST		Doğru seç.	ÖN UYG.		1. TEST		SON UYG.	
Seçenekler	3		Yüzde%	30	Doğru seç.	Yüzde%	30	
a	6		50	15	a	33,33	10	
b	4		6,66	2	b	3,33	1	
c	3		6,66	2	c	6,66	2	
d	2	d	26,66	8	d	56,66	17	
o			10	3	o	0	0	

4- Şekildeki devrede lambanın parlaklığını azaltmak için;

- I . Lambaya seri bir direnç bağlanmalı,
- II. Lambanın iç direnci küçültülmeli,
- III. Lambaya paralel bir direnç bağlanmalı,
- IV. Lambanın uçları arasındaki potansiyel fark azaltılmalı,

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?



1.TEST	Seçenekler	Doğru seç.	ÖN UYG.	Yüzde(%)	1.TEST	Doğru seç.	SON UYG.	Yüzde(%)
4	Yalnız I		13,33	4	4		3,33	1
a	I-II ve IV		36,66	11	b		23,33	7
c	I ve IV	c	20	6	c	c	50	15
d	II ve III		30	9	d		23,33	7
o			0	0	o		0	0

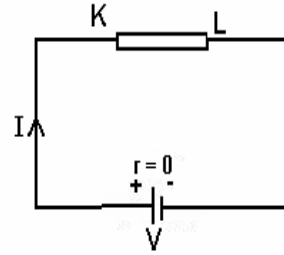
5- Şekildeki K-L telinden geçen akım şiddeti I dır.Devredeki I akım şiddetini artırmak için;

I. L telin uzunluğu ,

II. S kesit alanı,

III. ρ telin özdirenci,

niceliklerinden hangisi tek başına artırılmalıdır ?



1.TEST

ÖN UYG.

1.TEST

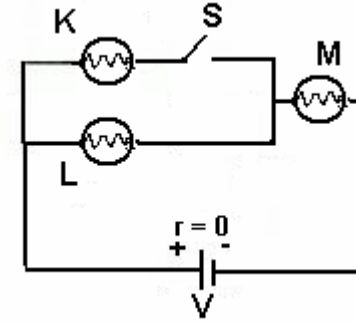
SON UYG.

5	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	30	5	Doğru Seç.	Yüzde (%)	30
a	Yalnız III		16,66	5	a		6,66	2
b	Yalnız II	b	30	9	b	b	73,33	22
c	I ve III		36,66	11	c		13,33	4
d	I ve II		10	3	d		6,66	2
o			6,66	2	o		0	0

10- Şekilde özdeş lambalardan oluşan devrede L ve M lambaları ışık vermektedir.S anahtarı kapatıldığında lambaların parlaklığı ilk durumuna göre nasıl değişir?

Seçenekler:

- a) K yanar L ve M.nin parlaklığı değişmez,
- b) K,L ve M eşit parlaklıkta yanar,
- c) K yanar L nin parlaklığı azalır,M.nin parlaklığı artar,
- d) K yanar, L azalır,M değişmez .

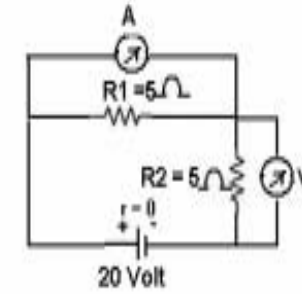


	1.TEST	ÖN UYG.		1.TEST	SON UYG.	
	Doğru	Yüzde		Doğru	Yüzde (%)	
10	Seç.	(%)	30	10		30
a		3,33	1	a	10	3
b		10	3	b	0	0
c	c	40	12	c	53,33	16
d		46,66	14	d	33,33	10
o		0	0	o	3,33	1

2- 5Ω ' luk R1 ve R2 dirençleri ve potansiyeli 20 Volt olan üreteç ile şekildeki devre kurulmuştur. Buna göre A ampermetresi ve V Voltmetresi hangi değerleri gösterir?

Seçenekler:

	Ampermetre	Voltmetre
a)	2	10
b)	2	20
c)	4	20
d)	4	10



	2.TEST Doğru Seç.	ÖN UYG. Yüzde (%)	30
2			
a		56,66	17
b		10	3
c	c	26,66	8
d		3,33	1
o		0	0

	2.TEST Doğru Seç.	SON UYG. Yüzde (%)	30
2			
a		43,33	13
b		0	0
c	c	50	15
d		3,33	1
o		0	0

4- Bir elektrik devresinde devre elemanları ile ilgili;

I.Voltmetrenin iç direnci çok büyüktür ve devreye seri bağlanır,

II.Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür ve devreye seri bağlanır,

III.Reosta devre akımını değiştirmede kullanılır,

IV.Ampermetre devreye paralel bağlanır,iç direnci çok küçüktür,

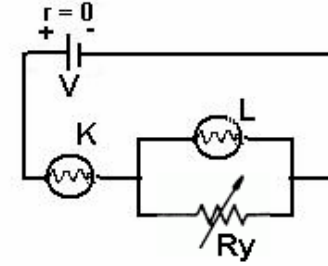
yargılarından hangileri doğrudur?

2 TEST			ÖN TEST		2. TEST		SON TEST	
4(B GRB)	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40	4(B GRB)	Doğru Seç.	Yüzde (%)	40
a	I ve IV		16,66	5	a		0	0
b	II ve III	b	46,66	14	b	b	83,33	25
c	I-II ve III		10	3	c		0	0
d	I-II ve IV		23,33	7	d		10	3
o			0	0	o		3,33	1

12- Şekildeki devrede değişken R_y direncinin değeri azaltılırsa, K ve L lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?

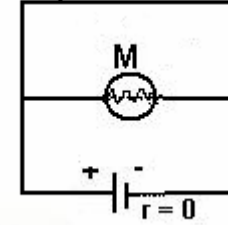
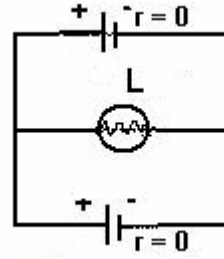
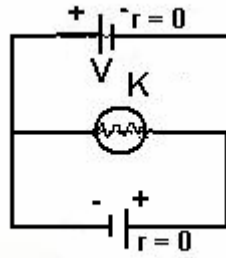
Seçenekler:

	K	L
a) Azalır	Azalır	Azalır
b) Artar	Artar	Azalır
c) Azalır	Azalır	Artar
d) Değişmez	Değişmez	Azalır



	2.TEST	ÖN TUYG.			2.TEST	SON UYG.	
	Doğru				Doğru		
12	Seç.	Yüzde (%)	30	12	Seç.	Yüzde (%)	30
a		20	6	a		20	6
b	b	13,33	4	b	b	40	12
c		20	6	c		20	6
d		40	12	d		10	3
o		3,33	1	o		6,66	2

21- Şekildeki üreteç ve lambalar özdeşdir. Bu devrelerdeki K, L ve M lambalarından hangileri ışık verir?



2.TEST

Seçenekler

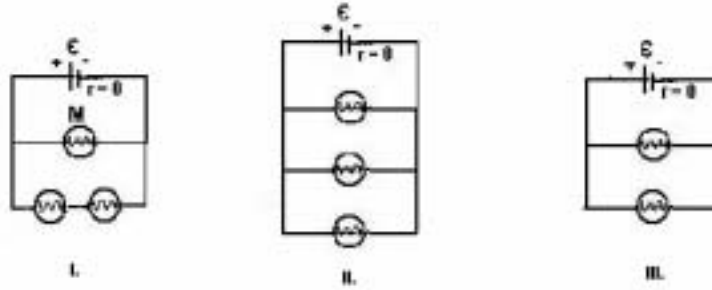
21	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	ÖN UYG.
a	Yalnız K		36,66	4
b	Yalnız L	b	13,33	4
c	K ve L		33,33	10
d	L ve M		13,33	11
o			0	0

2.TEST

SON UYG.

21	Seçenekler	Doğru Seç.	Yüzde (%)	SON UYG.
a	Yalnız K		13,33	4
b	Yalnız L	b	40	12
c	K ve L		23,33	7
d	L ve M		20	6
o			0	0

- 23- Özdeş üreteç ve lambalardan oluşan devreler şekildeki gibi veriliyor. Üreteçlerin tükenme süreleri t_1, t_2 ve t_3 ise aralarındaki ilişki nedir?



		2.TEST		ÖN UYG.		2.TEST		SON UYG.	
	Seçenekler	Doğru seç.	Yüzde(%)	30		Doğru seç.	Yüzde(%)	30	
23	a	a	20	6	23	a	36,66	11	
	b		30	9		b	13,33	4	
	c		20	6		c	30	9	
	d		20	6		d	13,33	4	
	o		6,66	2		o	3,33	1	

3.4.2. Bulgular 2

3.4.2.1. 10. Sınıfların Test Sonuçlarının Yorumlanması

2. Soru (1 Test)

Bu soruda öğrencilerin konularla ilgili deneyler yapılmadan önce % 23 oranında doğru olan c şıkkını, % 50 oranında da yanlış olan a şıkkını işaretlemeleri bir kavram yanılması olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin soruya ilk bakışta devredeki dirence göre paralel bağlı olan Ampermetreyi voltmetreymiş gibi algılaması, devrenin Reş direncinin farklı çıkmasına ve istenen devre akımının yanlış bulunmasına neden olmuştur. Ayrıca devredeki ampermetrenin 6Ω 'luk dirence paralel bağlanması durumunda akımın hala direnç üzerinden geçebileceğini düşünmeleri, ampermetrenin iç yapısında kullanılan direncin kola paralel bağlı olan 6Ω 'luk direnç yanında ihmal edilecek kadar küçük olduğundan, akımın düşük dirençteki kolu seçerek kısa devre oluşturulacağını düşünememelerinden kaynaklanan başka bir kavram yanılığı olduğunu da ortaya çıkarmıştır.

Elektrik akımı konularıyla ilgili yapılan deneylerde kullanılacak aletlere ait bir ön bilgi verilmesi ve deneylerdeki sayısal işlemleri yaparken, ampermetre ile voltmetrenin devreye seri ve paralel bağlanmaları durumunda ne kadar değişiklik olduğu öğrencilere öğretilmeye çalışılmıştır. Örneğin kurulan bir elektrik devresinde Voltmetre devreye seri, Ampermetre paralel bağlanarak değerler elde edilmeye çalışılmış ayrıca Ampermetre tek başına devre direncine paralel ve voltmetre tek başına devre direncine seri bağlatılarak öğrencilerin voltmetrenin devreye seri bağlanması durumunda devreden hiç akım geçmeyeceği, ampermetrenin paralel bağlanması durumunda da direnç üzerinden hiç akım geçmeyeceği yani kısa devre olacağını görmesi sağlanmıştır.

Öğrencilere yaptırılan bu deneyler sonrasında test sonuçlarında doğru cevabın % 46,6'ya çıktığı, yanlış cevabında % 43,4'e düştüğü görülmüştür. Bu sonuç bize yapılan deneylerin voltmetre ve ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağı ve niçin bu şekilde bağlandığı konusunda oluşan kavram yanılıklarının giderilmesinde oldukça başarılı olduğunu göstermiştir.

3. Soru (1. Test)

Öğrenciler deney öncesinde % 50 oranında yanlış a şıkkını, % 26,66 doğru cevap olan d şıkkını işaretlemişlerdir. Doğru cevap yüzdesinin düşük olması bize soruda bir kavram yanlılığı olduğunu göstermiştir. Burada öğrencilerin grafiği yorumlayarak, elektrik devresi haline getirmekte güçlük çektikleri ayrıca seri ve paralel bağlı devrelerdeki akım ve gerilim bölüşümlerini tam olarak kavrayamadıkları ortaya çıkmıştır.

Bu yanlılıklar; Kirchoff'un birinci kuralına göre bir kavşağa giren bütün akımların toplamı, kavşaktan çıkan tüm akımların toplamına eşittir özelliğinin yanlış yorumlanmasında kaynaklandığını da göstermektedir. Bundan dolayı göre devreye paralel veya seri bağlı tüm dirençler üzerinden geçen akımların, devrenin toplam akımına eşit olduğu yanlılığına düşülmüştür. Bu yanlılıklar, seri ve paralel bağlı dirençlerle elde edilen devreler kurularak, dirençler üzerinden geçen akımların devrenin toplam akımıyla eşdeğer olmadığı, devre akımının mümkün olan çeşitli yollarla kollara ayrıldığı, sadece devreye giren toplam akımla devreden çıkan toplam akımın birbirine eşit olduğu gösterilerek giderilmeye çalışılmıştır.

Deneyle sonrasında da % 56,66'ya çıkan doğru cevap yüzdesi bize öğrencilerin Kirchoff'un birinci kuralının öğrenildiğinin, paralel bağlı dirençlerin akımlarının devrenin toplam akımıyla aynı olmadığını paralel kollarının akım bölücü özelliğinin kavrandığının bir göstergesi olmuştur.

4. Soru (1. Test)

Burada öğrencilere lambanın parlaklığını azaltmak için ne yapılması gerektiği sorulan soruda, lambanın iç direnci küçültülmeli ve lambaya paralel bir direnç bağlanmalıdır şıklarını işaretlemeleri bir kavrama yanlılığı olduğunu göstermiştir.

Öğrencileri devrede, direnç ve akımın doğru orantılı olduğunu düşünerek lambanın iç direncinin küçültülmesi halinde geçen akımında azalacağı yorumunu yapmışlar. Ayrıca lambaya paralel bağlanan bir direncin devrenin eşdeğer direnci ve akımıyla bağlantısını kurmadan lambanın akımına ortak olacağını düşünüp parlaklığını azaltacağı yanlılığına düşmüşlerdir. Öğrencilere deneylerde, aynı ve farklı dirençlere

sahip lambalar kullanılarak seri ve paralel devreler kurdurulmuş, bunlardan geçen akım değerleri ölçtürülerek lambaların parlaklığını bulurken akım ve direncin ters orantılı olduğu, lambaya paralel bağlanan başka bir direncin devrenin Reş direncini etkilediğinden dolayı akımının buna göre değişeceğini ve lambadaki parlaklığın paralel bağlanan dirençle ilgisinin olmadığı gösterilmiştir.

Deney sonuçlarından sonra doğru cevap yüzdesinin % 20'den % 50'ye çıkması lambaların parlaklığı konusunda öğrencilere yaptırılan deneylerin kavram yanlışlığını gidermede oldukça etkili olduğu gözlenmiştir.

5. Soru (1. Test)

Bu soruda öğrenciler deney öncesinde % 36,66 oranında yanlış c şıkkını işaretlemişler, % 30 oranında doğru cevap c şıkkını işaretlemişlerdir. Buradaki fark bize soruda bir kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

Öğrenciler bu soruda dirençten gelen akım ile öz direncin doğru orantılı olduğunu yani direnci büyük olan bir telin oldukça büyük akımlara dayanabileceğini düşünerek yanlışya düşmüşlerdir. Bu yanlışlığı gidermek için cinsleri farklı uzunluk ve kesitleri aynı, uzunlukları farklı cins ve kesitleri aynı, kesitleri farklı cins ve uzunlukları aynı olan ayrı ayrı teller ile reostanında bağlı olduğu bir devre kurdurmuştur. B deneylerin sonuçlarında faydalanarak bir devredeki akımın direncin kesit, boy ve öz direnciyle nasıl değişikliğe uğradığı gösterilmiştir. Ve deneyler sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 73,3'e çıkması öğrencilerin bir devredeki akımın direncin kesit alanıyla doğru orantılı, uzunluk ve öz direnciyle ters orantılı olduğunu göstererek deneylerin kavram yanlışlığını gidermede oldukça başarılı sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

10. Soru (1. Test)

Bu soruda deney öncesinde % 46,6 oranında yanlış d şıkkı, % 40 oranında da doğru c şıkkı işaretlenmiştir. Bu fark bize soruda bir kavram yanlışlığı olduğunu göstermiştir. Buradaki yanlışlığın ana nedeni, devrenin anahtar açık iken de kapalı iken de eşdeğer direncinin değişmeyeceğini ve buna bağlı olarak akımda da hiçbir değişiklik olmayacağı yorumunun yapılmasıdır.

Bu da bize ohm konunun öğrenciler tarafından iyi öğrenilmediğini devre akımının Reş direnci ile ters orantılı olduğunu bilmediklerini göstermektedir. Öğrencilere yaptırılan ohm kanunu ve direnç deneyi ile üreteç, direnç, ampermetre ve voltmetrenin olduğu bir devrede, değişen dirençlerin devrenin akımını nasıl değiştirdiği, direnç yerine lamba bağlandığında lambaların parlaklıklarının akıma bağlı olarak nasıl değiştiği öğreilmeye çalışıldı.

Ve deneyler sonrasındaki doğru cevap yüzdesinin % 53,3'e çıkması öğrencilerin devrenin eşdeğer direncinin akımla ters orantılı olduğu, Kirchoffun kuralına göre devre akımının kollara ayrıldığında lambaların parlaklığında değişiklikler olduğu, devre potansiyelinin lambalar üzerinde nasıl paylaşıldığı, buna bağlı olarak lambaların parlaklığının nasıl değiştiğinin yorumunu yapabildikleri görülmüştür.

2. Soru (2. Test)

Bu soruda öğrenciler deney öncesinde % 56,6 oranında yanlış a şıkkını, % 26,6 oranında doğru c şıkkını işaretlemişlerdir. Bu yüzde farkı bize öğrencilerin soruda ampermetre ve voltmetrenin devreye bağlanma şekilleri ile ilgili kavram yanlışlığı olduğunu göstermiştir.

Burada öğrenciler devredeki 5Ω 'luk dirence bağlı olan ampermetreyi voltmetreymiş gibi düşünüp dikkatten kaçırmışlardır. Dirence paralel bağlanan ampermetrenin üzerinden hiç akım geçmeyeceğini hesap ederek, devrenin Reş direncini bulmuş ve ohm kanununu kullanarak devre akımını bulup soruyu yanlış cevaplamışlardır. Ayrıca öğrenciler burada ampermetrenin iç direncinin, bağlandığı koldaki dirençten daha küçük olduğunu bu yüzden geçen akımın direk ampermetrenin üzerinden geçeceğini voltmetrenin iç direnci yüksek olduğundan geçen akımın kola bağlı diğer direnci seçeceği yorumunu da yapamamışlardır. Öğrencilere ampermetre ve voltmetrenin devrede nasıl çalıştığı, iç yapısına ait görüntüler çizilerek anlatılmıştır. Ampermetrenin devreye seri bağlandığında akımı okuyabilmesi için iç direncinin devredeki diğer dirençten daha küçük olması gerektiği voltmetrenin ise potansiyeli ölçebilmesi için paralel bağlandığı dirençten daha büyük bir iç dirence sahip olması gerektiği açıklanarak deneyler yapılmıştır.

Bu deneylerin sonunda doğru cevap yüzdesinin % 26,6'dan, % 50'ye çıkması yaptırılan deneylerin öğrenci kavram yanılığını gidermede oldukça başarılı olduğu görülmüştür.

4. Soru (2. Test)

Bu soruda deneyler öncesinde % 46,6 oranında doğru b şıkkının ve % 23,3 oranında yanlış cevap d şıkkının işaretlenmiş olması öğrencilerde eksik ve tam olmayan bir durum olduğunu göstermektedir. Bu soruda öğrenciler ampermetrenin ve voltmetrenin iç yapısının nasıl tasarlandığı, devreye seri ya da paralel bağlanmalarında devre akımını nasıl etkileyecekleri, Reostanın devre akımını değiştirmede boy uzunluğunun artırılması mı yoksa azaltılması mı gerektiği tam olarak bilinmediğinden, öğrencilerdeki bu kavram eksiklikleri soruda doğru cevap yüzdesini düşürmüştür. Elektrik akımı ile ilgili yaptırılan deneylerde en çok kullanılan bu devre elemanlarının ne işe yaradığı, tam olarak nerede işlev kazandığı öğrenciler tarafından özümsemiği deney sonuçlarında elde edilen doğru cevap oranının % 83,3'e çıkması ile kanıtlanmıştır.

12. Soru (2. Test)

Bu soruda öğrenciler deney öncesinde % 13,3 oranında b doğru cevabı, % 40 oranında d yanlış şıkkını işaretlemişlerdir. Bu fark bize soruda öğrencilerin kavram yanılığine düştüklerini göstermiştir.

Burada oluşan kavram yanılığını öğrencilerin, Reostanın devrede ne işe yaradığını buna bağlı olarak devrenin Reş direncinin nasıl değişeceğini, devrede değişen Reş direncine bağlı olarak devre akımının ve akımla doğru orantılı değişen lambaların parlaklığının nasıl olacağını yorumunu yapamadıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Yaptırılan deneylerle öğrencilere Reostanın devrede değişken bir direnç olarak kullanıldığı ve bunun yardımıyla devreye istenilen akımın sağlandığı, öğretilmiş. Ayrıca reosta yardımıyla azaltılan devrenin Reş direncinin devrenin akımını artırıcı yönde etkisi olduğunu bu yüzden K lambasının parlaklığında bir artış gözlemlendiği daha sonra ise akımın paralel kollardaki dirençlerle ters orantılı olarak

bölündüğü için L lambasının parlaklığının azalması gerektiği deneylerle gösterilerek öğretilmiştir.

Deneyle sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 40'a çıkartarak oluşan kavram yanlışlarını gidermede devre elemanlarının tam olarak ne işe yaradıklarını ve devredeki diğer olayları da zincirleme etkisinin anlaşıldığı görülmüştür.

21. Soru (2. Test)

Öğrenciler bu soruda deney öncesinde % 36,6 yanlış a şıkkını, % 13,33 doğru b şıkkını işaretlemişlerdir.

Bu farkın oluşmasının nedenlerinden birincisi öğrencilerin Kirchoff'un ikinci kanunu olan ilmek kuralını tam olarak bilmemeleri, ikincisi ise devreye bağlanan üreteçlerin sayısı ne kadar ise lambaların o derece iyi yandığının düşünülmesinden kaynaklanan bir kavram yanlışsındandır. Bu yanlışlığı gidermek için lamba bağlı olan bir devreye sorudaki gibi aynı yönlü ve zıt yönlü paralel üreteçler bağlanarak her bir ilmeğin potansiyel değişimleri hesaplatılmıştır.

Sorudaki K lambasının bağlı olduğu devrede akımın üreteçlerin üzerinde artıdan eksiye doğru hareket ettirildiğinde aynı lamba üzerinde bu akımların birbirini yok edip sıfırladıkları bilgisinin eksikliği görülerek öğrencilerin doğru bilgiye erişmesi, ayrıca L lambasının bağlı olduğu devrede Kirchoff'un ikinci kanunu uygulanarak kapalı bir ilmek boyunca potansiyel değişmelerinin cebirsel toplamının sıfıra eşit olduğu öğrencilerin hesaplamalarıyla gösterilerek kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır.

Deneyle sonrasında doğru cevap yüzdesinin % 40'a çıkması yaptırılan deneylerin Kirchoff kuralının öğretilmesinde ve üreteçlerin bağlantı şekillerini kavramada etkili olduğu görülmüştür.

23. Soru (2. Test)

Bu soruda öğrencilerin deneyden önce % 30 oranında b yanlış şıkkını, % 20 oranında a doğru şıkkını işaretlemiş olmaları bize soruda bir kavram yanlışlığı olabileceğini göstermiştir.

Öğrenciler burada üreteçlerin tükenme sürelerinin, devrelerin eşdeğer dirençleriyle doğru orantılı olduğunu düşünerek kavram yanılığına düşmüşlerdir. Üreteçlerin tükenme sürelerinin devrenin eşdeğer direnci ve devrenin akımı ile ters orantılı, devrenin toplam enerjisiyle doğru orantılı olduğunun yorumunu yapamamışlardır. İşlemlerdeki soyut düşünceyi somutlaştırmakta oldukça zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilere yaptırılan lambaların parlaklığı deneylerinden devrenin gücünün nasıl hesaplanacağı öğretilerek verilen $t = E/p$ oranıyla devre enerjisi de işlem içine katılarak tükenme süresinin nasıl bulunacağı öğrenciler tarafından kavranmıştır.

Deneyler sonrasında yapılan test sonuçlarında da doğru cevap yüzdesinin % 36,6 ya çıkması öğrencilerdeki kavram yanılığının öncekine oranla daha azaldığını göstermiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fizik dersinde öğrencilerin başarılı olabilmesi için öncelikle onların günlük hayattan edindikleri yanlış kavramları düzeltmek gerekmektedir. Bunun yapılması sırasında da dersi veren öğretmenin bu konuda yapılabilecekleri uygulama kabiliyeti olmalıdır.

Bir kavramın ne anlama geldiğinin yanında, ne anlama gelmediğinin de vurgulanması şarttır. Fizik dersinde, sadece formüllerin içine sayısal değerleri koyarak hesaplama şeklindeki alışkanlıklardan öğrencileri uzaklaştırmak gerekmektedir. Öğretim sürecinde özellikle temel kavramları tam olarak anlamadıkça konuyla ilgili daha ileri düzeydeki diğer kavramları algılamada ve çözümlenmede güçlük çekildiği bir gerçektir. Burada esas sorun öğrencinin temel öğrenim sırasında düştüğü yanlışların daha üst öğrenim düzeylerinde de katlanarak devam ediyor olması ve bu yanlışların düzeltilemez hale gelmesidir.

Ayrıca bir çok kaynak ve ders kitabının bu problemlere açık açık temas etmediği bu kavramsal zorluklarının farkında olmadıkları görülmektedir. Bunun yanında yanlışların giderilememesinin nedenleri arasında, kavramların geleneksel yöntemlerle öğretimi, öğretilecek kavramla ilgili öğrencilerin ön bilgilerinin ve yanlışlarının belirlenmeden derse başlanması, kavram öğretimi sürecinde ve sonunda öğrencinin geliştirdiği alternatif düşüncelerin yeterince irdelenmeyişi ve kavram öğretiminde deneysel yöntem gibi modern yöntemlerin kullanılmayışdır.

Bütün bu nedenleri göz önünde bulundurarak araştırmamız içerisinde; “Ortaöğretimde, Sıcaklık, Genleşme ve Elektrik Akımı konularında oluşan kavram yanlışlarının giderilmesinde deneyle öğretim yönteminin kavram yanlışını gidermede ne kadar etkili olduğu” hipotezine cevap aranmıştır.

Yapılan bu araştırmada, 9. sınıflar için ısı – sıcaklık ve genleşme konularını içeren 35 soruluk ve 10. sınıflar için elektrik akımı konusunu içeren 25 soruluk eşit düzeyde 2 tane kavram yanlışını belirleme (KYB) testi hazırlandı. Bu iki test, ilk olarak konular düz anlatım yöntemi kullanılarak işlendikten sonra uygulandı, daha sonra konuların daha iyi kavranmasını sağlayacak deneyler yaptırıldıktan sonra tekrar uygulandı.

9. sınıflardan 40 ve 10. sınıflardan 30 öğrenciyi kapsamına alan bu araştırmada okullar arasındaki başarı yüzdesi ve kız – erkek öğrencilerin başarı yüzdeleri karşılaştırılmamış sadece deney öncesi KYB test sonuçları ile deney sonrasında uygulanan KYB test sonuçları karşılaştırılarak başarıya etkisi incelenmiştir.

Bu sonuca göre; fizik derslerinde deneyle öğretim yönteminin düz anlatıma göre daha çok başarıyı artırdığı ve kavram yanlışlarını giderdiği yapılan madde analizleriyle görülmüştür.

Fen derslerinde öğrenilen kavramların çoğu soyut olduğundan öğrencilerin zihinsel olarak yapılandırması yani somutlaştırmasında basit hatalara düşme durumu, deney ve gözlem yoluyla öğretme yöntemi kullanıldığında azaldığı görülmüştür.

Örneğin öğrencilerin ısıyı maddenin içi enerjisi, sıcaklığı da maddenin dış enerjisi olarak algılamaları, buharlaşmayı kaynamayla eş değer bir süreç olarak görmeleri, bir maddenin kaynama sıcaklığının madde miktarına göre değiştiğini, bir maddenin erime noktası ile donma noktasının ve kaynama noktası ile yoğunlaşma noktasının farklı değerleri ifade ettiğini, kaynama sıcaklığının basınçla ters orantılı olduğunu, bir maddenin ısı ile öz ısısının aynı şeyleri ifade ettiğini ve cisimlerin hal değiştirirken sürekli ısı almaları gerektiğini düşünmeleri öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarından bazılarıdır. Ve bu konuyla ilgili yaptırılan deneylerde, örneğin aynı cisimden eşit ve farklı kütlelerde aynı cisim alınarak kaynama noktasının cisimlerin miktarı ile bağlantısı olmadığını buzun suya sonra da suyun buza dönüşüm hallerini gözlemleyebilecek hal değişim grafiği çizip yorum yapabilmeleri ve kaynama noktasının basınçla doğru orantılı olduğunu öğretmek amacıyla düdüklü tencere örneği verilmesiyle bir cismin erime ve donma noktaları buldurularak aynı değerler olduğunun gösterilmesi sonucunda uygulanan son testlerinde analiziyle deneyle öğretim yönteminde oldukça başarılı olduğu gözlenmiş oldu.

Ayrıca öğrencilerin elektrik akımı konusundaki devre elemanlarından ampermetre ve voltmetrenin devreye seri ya da paralel bağlanmasının nedenlerini, seri ve paralel devrelerdeki Reş direncin bulunması sırasında izlenen yolun yanlış yorumlanması, bir telin direncinin, telin boyu ve öz direnciyle ters orantılı olarak değiştiği, bir elektrik devresindeki akım ve direncin doğru orantılı olduğunu, Kirchoff'un, 1. ve 2.

kanunlarının yanlış yorumlanması, lambaların parlaklığının direnciyle ters akımla doğru orantılı olması gerektiği gibi düşünceleri görülen kavram yanlışlarından bazılarıdır.

Bu kavram yanlışlarının gidermek için; ohm kanununu uygulanması, bir telin direncinin bulunması, üretiçin iç direncinin bulunması, seri ve paralel bağlı lambaların parlaklığının incelenmesi gibi deneyler yaptırılıp uygulanan son testlerin analiziyle de başarı yüzdesinin oldukça arttığını gözlenmiştir.

Yapılan bu deney ve gözlem yoluyla öğretim sırasında öğrencilerin hemen hemen tüm duyularını kullanmaları sağlanarak öğrenmenin daha etkili ve kalıcı hale geldiği ön testler ve son testlerin karşılaştırılmasından çıkan sonuç ile kanıtlanmıştır.

Öğrencilerin deney öncesinde yapmış olduğu kavrama hatalarının hemen hemen her soruda aynı olduğu gözlenmiştir. Öğrenciler genelde sorulara bilimsel değil de kendi düşünce seviyesine göre algılayıp, yorumladıkları görülmüştür.

Araştırma esnasında öğrencilerin deney yaparken birbirleriyle yardımlaşmaları, işbirliğinin arttığı, daha sosyalleştikleri, son deneylere doğru daha rahat hareket etmeye başladıkları, daha fazla deneyler hakkında konuştukları görülmüştür. Deney esnasında grup çalışmasında olduğundan işbirliği ile öğretimde gerçekleşmiş olmaktadır.

Deney yaparken işlenen derslere daha kısa sürede konsantre olunup dikkat çekici olduğundan daha kolay öğrenme sağlandığı görülmüştür.

Deney yaptırılarak işlenen derslerin diğer derslere göre daha uzun süre akılda tutulduğu, kalıcılık sağlandığı söylenmiştir. Ve bu derslerin çok zevkli, sıkılmadan geçtiği söylenmiştir.

Uygulamalar sonrasında öğrenciler derslerde anlatılan konulara ve çevrelerindeki olaylara daha eleştirel yaklaşarak, daha sorgulayıcı bir tavır takınmışlardır.

Uygulamalardan sonra öğrenciler daha çok ve nitelikli sorular geliştirerek sormaktadırlar.

Uygulamadan sonra öğrencilerin derse karşı ilgileri artmış ve derslere daha etkin bir şekilde katılmışlardır.

Yapılan bu araştırma sonucunda elde edilen bulguların doğrultusunda aşağıdaki önerileri sunacak olursak;

* Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda paralel veya konunun farklı yönlerini araştıran çalışmalar yapılarak, daha etkili deneyler öğretim yöntemi için öneriler sunulabilir.

* Daha büyük bir örnekleme daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.

* Benzer bir çalışma farklı okullardan farklı sınıf ve düzeylerde uygulanabilir.

* Materyaller geliştirilirken öğrenciyi motive edecek şekilde eğlenceli olmasına dikkat edilmelidir.

* Öğrencilerin kendi başlarına deneysel materyaller hazırlamalarına imkan verilmelidir.

* Kullanılan öğretim yöntemi metotları daha fazla duyu organına hitap edecek tekniklerle anlatılmalıdır.

* Dersler öğretmen merkezli olmaktan çıkartılıp, temelde öğrenciyi bilgiye yönlendiren yöntemler seçilmelidir.

* Öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla açıklamaları için cesaretlendirilmeli ve konu hakkında tartışma yapmalarını sağlayacak ortam oluşturmalıdır.

* Fen derslerinde yeni konular anlatılırken, geçmiş bilgilerle bağlantılar ortaya konulmalı, öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri daha iyi benimsemeleri sağlanmalı.

* Ders anlatılırken hangi kavramların önemli olduğu ortaya konulmalı, kavramlar önem seviyesine göre öğrenciye aktarılmalıdır.

Araştırmanın ortaya koyduğu sonuçları daha önceden bu alandan çalışan eğitimcilerin yaptığı araştırmalarda desteklemektedir. “8 ve 9. sınıf öğrencilerinin

Fen eğitiminde yaşadığı kavram kargaşası” isimli araştırmada yaşanan kavram kargaşasının nedenlerinden birinin de laboratuvar uygulamasının yapılmaması veya yeterli bir şekilde uygulanmamasından dolayı öğrencilerin ezbere yönelmeleri olduğu bulunmuştur. Ezberlenen bilgi yeterince özümsemediğinden kavramlar yanlış yerde kullanılmaktadır (Gürdal ve diğ. 2000).

Algan tarafından yapılan bir araştırma lise öğrencilerinin fizik başarısında laboratuvar yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu bulunmuştur (Algan, 1999).

Gürdal, Sökmen ve Bayram’ın “Laboratuvar ve Kavram Haritası yöntemlerinin kimya Kavramlarının öğretilmesinde başarıya etkisi” isimli araştırmalarında laboratuvar yönteminin geleneksel yöntemle ve kavram haritası yöntemine göre daha çok başarıyı artırdığı sonucuna varılmıştır (Gürdal ve diğ., 1997).

Sonuç olarak gelişmiş ülkelerde ve dünyada ve eğitim teknolojisindeki gelişmeler takip edilerek ülkemize adapte edilmelidir.

Yeni öğretim materyallerinin fen bilimlerinde kullanılması yaygın hale getirilmelidir. Son yıllarda gelişmiş ülkelerde etkin bir şekilde kullanılan öğrenci merkezli yöntemlerinden deneysel öğretim metoduna gerekli önem verilmelidir. Kültür ve toplum yapımıza uygun bir adaptasyon süreci yaşanması için gerekli araştırmalar yapılmalı elde edilen sonuçlar değerlendirilerek ilgili stratejiler ortaya konulmalı ve planlama çalışmaları yapılarak bir an önce hayata geçirilmelidir.

5. KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R.; Çepni, S.; Azar, A.: "Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım", III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 23-25 Eylül (1998); M.E.B Basımevi, Ankara, Türkiye, (1999) 118-125
- Akgün, Ş.: "Okullarımızda Fen Bilimlerine Olan İlginin Azalma Sebepleri", III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 23-25 Eylül (1998); M.E.B Basımevi, Ankara, Türkiye, (1999) 219-221
- Algan, Ş.: "Laboratuvar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Yılları Arasında Türkiye'de Uygulanan Modern Matematik ve Fen Programları", Yüksek Lisans Tezi, Gazı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, (1999) 11-13.69
- Altın, K.: "Bilgisayar Destekli Deney Yöntemi İle Kavram Haritaları Yönteminin Bazı Bilişsel Süreçler Ve Hatırlatma Düzeyi Açısından İncelenmesi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, Türkiye, (2002)
- Ausubel, D.: "Educational Psychology: A Cognitive View", London, Holt, Rineheart ve Winston, Inc., (1968)
- Ayrancı, H.: "Kimya Eğitiminde Deneysel Yöntemin Avantajları", II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirilen, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 8-20 Eylül (1996); Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1997) 282
- Aytaç, K.: "Eğitim Politikası Üzerine Konuşmalar", Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Türkiye, (1984) 30.32.57.
- Aytuna, H.A.: "Orta Dereceli Okullarda Öğretmenlik ve Problemleri", Öğretmen Kitapları 66, M. E. Basımevi, Ankara, Türkiye, (1963) 239-240

- Bağcı, N.: "Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, (1999) 1981
- Bayram, H.; Sökmen, N.; Gürdal, A.: "Öğrencilerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Öğretim Kademesi İle Değişimi ve Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklere Arasındaki İlişki", Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, İstanbul, Türkiye, (1999) 11-39-48
- Baykent, D.: " Fen Bilimleri Eğitiminde Öğrenci Motivasyonunu Arttırma Yoluyla Karakter Eğitimine Geçiş Süreçleri", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2002)
- Bayram, S.: " Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri", Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, Yayın 14, İstanbul, Türkiye, (1999)
- Bekar, S.: " Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısı Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, (1996)
- Binbaşıoğlu, C.: "Genel Öğretim Bilgisi - Eğitim Programları, Öğretimde İlke, Yöntem Ve Teknikler", Binbaşıoğlu Yayınevi, Ankara, Türkiye, (1986) 3
- Birey Dershaneleri,"ÖSS Hazırlık Fizik Soru Bankası", Birey Yayınları, İstanbul, Türkiye, (2002)
- Brinkworth. B.J.: "An Introduction To Experimentation", The English Universities Press Ltd., London, United Kingdom, (1968), 1.
- Bruner, J.; S. ve Goodnow, J.J.:" A Study of Thinking, Science Editions", New York, (1967)
- Bunge, M.: " Method and Matter", Dodrech, Holland, D. Reidel, (1973)
- Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C.: "Genel Öğretim Metodları", Atlas Kitapevi, Konya,Türkiye, (1996)

- Çallıca, H.; Bakaç, M.; Ökten, İ.; Sezgin, G.; Karadeniz, Ö.: "Türkiye Genelinde Liselerde Fizik Eğitiminin Bugünkü Durumu Üzerine Bir Çalışma", II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 8-20 Eylül (1996); Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1997) 170-173
- Çelikkaya, K.: "Eğitime Giriş", Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, Türkiye, (1997) 22-23.28, 111
- Çepni, S.; Ayaş, A.; Johnson, D.; Turgut, M.F. : "Fen Ve Fen Bilimleri öğretimi", Yök/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, "Fizik Öğretimi", Deneme Basımı, Ankara, Türkiye, (1996a) 19-20
- Çepni, S.; Ayas, A.; Johnson, D.J; Turgut, M.F.: "Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Kullanımı", Yök / Dünya Bankası. Müh Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, "Fizik Öğretimi", Deneme Basımı, Ankara, Türkiye, (1996b) 62-63
- Çilenti, K.: "Eğitim Teknolojisi Ve öğretimi", Kadioğlu Matbaası, Ankara, Türkiye, (1984) 36-53
- Çilenti, K.: "Fen Eğitimi Teknolojisi", Kadioğlu Matbaası, Ankara, Türkiye, (1985) 28-29, 60-70
- Çorlu, M.A.: "Bilgisayar Destekli Fen Ve Fizik Öğretimi", Derya Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1989) 15-18
- Çorlu, M.A.; Özçelik, D.A.; Özdaş, K.; Ekrem, N.; Şenyol, M.: "Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı Fizik Öğretimi", Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, Türkiye, (1991) 54-55, 59-65

- Çömlek, A.: “Fen Bilgisi Öğretiminde Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2003)
- Demirci, O.: "Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı," Pegem Yayıncılık, Ankara,Türkiye , (1999)
- Earged: “Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Ortaöğretim Kurumları Fizik Dersi Taslak Öğretim Programı”, Ankara, Türkiye, (1998) 3-4
- Farmer, J.A.: “Adult Education, Counseling”, Oxford, Pergaman Press, (1985)
- Fidan, N.; Erden, M.: “Eğitime Giriş”, Alkım Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1998) 49
- Final Dergisi Dershanesi, “Konu Anlatımla Fizik”, FDD Yayınları, İstanbul, Türkiye,(2004)
- Gürdal, A.: “İlkokul Fen Eğitiminde Laboratuar Ve Araç Kullanımı”, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 3, İstanbul, Türkiye, (1991a) 145-155
- Gürdal, A.; Yavru, Ö.: "İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 10, (1998) 330
- Gürdal, A.: "Fen Öğretiminde Laboratuar Etkinliğinin Başarıya Etkisi", Kültür Koleji Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1991b) 285-287
- Gürdal, A.: "Öğretmen Yetiştiren Kurumlarda Fizik Laboratuar Etkinliği", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 5, İstanbul, Türkiye, (1993) 327

- Gürdal, A.: "Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Fen e Karşı Tutumları ve Fen Öğretiminde Entegrasyonun Önemi", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 9, İstanbul, Türkiye, (1997) 237-238
- Gürdal, A.; Baştaş, A.; Ertuğrul, B.: "Ortaöğretim Ve Üniversite Fizik Eğitimi Öğrencilerinin Fizik Eğitimi Hakkındaki Görüşleri", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 2, İstanbul, Türkiye, (1990) 113-115
- Gürdal, A.; Sökmen, N.; Bayram, H.: "Laboratuar ve Kavram Haritası Yöntemlerinin Temel Kimya Kavramlarının Öğretilmesinde Başarıya Etkisi", Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu Yayınları, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye, (1997) 240
- Gürdal, A.; Kılıç, Z.: "Özel Dershanelerde Fen Bilgisi Dersinin Deneyle Öğretilmesinin Kavramların Kazanılmasına ve Hatırlanmasına Etkisi", Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu Yayınları, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye, (1997) 38
- Gürdal, A.; Türkmen, A.: "İlköğretim Okullarında Grup Çalışmasının Fen Öğretimine Etkisi", Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu Yayınları, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye, (1997) 255-261
- Güven, İ.: "Ortaöğretim Fizik Derslerinde Amacı Belirlenmemiş Deneylerin Öğrenme Üzerine Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (2001)
- Güven Dershanesi, "ÖSS Fizik Soru Bankası", Güvender Yayınları, İstanbul, Türkiye, (2002)
- Hesapçioğlu, M.: "Öğretim İlke Ve Yöntemleri", Beta Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1994) 29-32, 178-206, 218-219, 229
- Hestenes, D.: "Modelling Games in the Newtonian World", American Journal of Physics 60(8), (1992) 732-748

- Jone, J.G.; Lewis, J.L.: "The Role Of Laboratory in Physics Education", John Goodman and Sons (Printers) Limited, Birmingham, United Kingdom, (1978) 4-5
- Kalkan, H.; Şahin, M.; Savcı, H.; Üçe, M.; Genç, V.: "Fen Bilgisi Öğretimi", II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 8-20 Eylül (1996); Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1997) 54
- Kaptan, F.: "Fen Öğretimde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması", II.Ü. Eğitim Fak. Dergisi, Sayı: 14, Ankara, Türkiye, (1998)
- Kaptan, F.: "Fen Bilgisi Öğretimi", Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul, Türkiye, (1999) 137-139, 145
- Kavcar, N.; Erol, M.: "Fizikte Deneysel Yöntem, Laboratuvar Yaklaşımları Ve Uygulama Örneklerine İlişkin Bir Araştırma", III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 23-25 Eylül (1998); M.E.B Basımevi, Ankara, Türkiye, (1999) 115-116
- Longbottom, J.E.; Butler, P.H.: "Why Teach Science Setting Rational Goals For Science Education", Science Education 83. 4, New York, USA, (1999) 474
- Oğuzkan, A. F.J.: "Eğitim terimleri Sözlüğü", Gül Yayınevi, Ankara, Türkiye, (1993)
- Özdaş, K.: "Uzaktan Öğretim Sisteminde Fizik Eğitimi ve Fizik Ders Kitapları", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 2. İstanbul, (1990) 167-168
- Pekmez, E.Ş.: "Öğretmenlerin Fen Eğitiminde Kullanılan Deneysel Çalışmalar ile İlgili Görüşlerinin incelenerek Fen Eğitimi Müfredat Programındaki Yerinin Belirlenmesi", <http://www.yok.gov.tr/egfak/epkmez.html>, 05/10/1999. 1-2

- Piaget, J.: "The Psychology of Intelligence, Horcourt, Brace and Jovanovich", New York, (1950)
- Saçlı, Ö.A.: "Öğretmen Yetiştirmede Yeni Yaklaşımlar", Milli Eğitim Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları 137, Ankara, Türkiye, (1998) 65
- Serway, R.A.: "Physics For Scientists And Engineers With Modern Physics", Saunders College Publishing, USA, (1992) 2
- Stockmayer, S.; Treagust, D.: " A Historical Analysis of Electric Currents in Textbooks: Acentury of Influence on Physics Education", Science& Education 3, (1994) 131-154
- Şahinkesen, A.: "Ortaöğretim Kurumlarında Görevli Öğretmenlerin Süreçler Yönünden Değerlendirilmesi", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi 1, Ankara, (1989) 102
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2359 Sayılı Tebliğler Dergisi, 25.05.1992-2359. 352
- Teker, N.: "Eğitim Ortamı Ve Öğrenci", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi 1, Ankara, Türkiye, (1989) 281
- Tsai, C.C.: "Laboratory Exercises Help Me Memorize The Scientific Truths: A Study of Eighth Graders Scientific Epistemological Views and Learning in Laboratory Activities", Science Education 83, 6, New York, USA, (1999) 671
- Turgut, M.F.; Baker, D.; Cunningham, R.; Piburn, M.: "Fen Öğretimi Araçları Geliştirme ve Kullanma", Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, "İlköğretim Fen Bilgisi", Ankara, Türkiye, (1997)
- Turgut, İ.: "Eğitim Üzerine (Felsefi Bir Deneme)", Bilgehan Matbaası, İzmir, Türkiye, (1992) 15

- Unan, N.: "Atatürk'ün Söylev Ve Demeçleri II", Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü Yayınları, İstanbul, Türkiye, (1959) 386
- Üredi, L.: "İlköğretim Okulları Fen Bilgisi Dersinde Buluş Yoluyla Öğretim Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarısına Ve Hatırlamaya Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (1999) 54-57
- Yavru, Ö.: "İlköğretim Okullarının 4 Ve 5. Sınıflarında Labaoratuvar Deneylelerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına Ve Kavramların Kazanılmasına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, (1998) 33-98
- Yılmaz, Ö.; Yalvaç, B.; Tekkaya, C.: "Fen Bilgisi Dersine İlişkin Beceri Ve Tutumların Ölçülmesi" III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 23-25 Eylül (1998); M.E.B. Basımevi, Ankara, Türkiye, (1999) 209

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nilüfer Güler

Doğum Yeri : Bolu

Doğum Yılı : 1980

Medeni hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu :

Lise : 1991-1994 Bolu Atatürk Lisesi

Ön Lisans : 1994-1996 A.İ.B.Ü hemşirelik Meslek Yüksekokulu

Lisans : 1998-2002 S.D.Ü Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi :

1996-1998 A.İ.B.Ü Tıp Fakültesi Hastanesi Hemşireliği

1998-2004 S.D.Ü Tıp Fakültesi hastanesi Hemşireliği

2004-2005 Milli Eğitim Bakanlığı İstanbul Kazım İşmen

Lisesi Fizik Öğretmenliği

EK 1**9. SINIF ISI, SICAKLIK VE GENLEŞME KAVRAM YANILGISI
BELİRLEME I. TESTİ**

1. Elimize kolonya döktüğümüzde elimizin soğuduğunu hissederiz;

- I. Elimizin ısısı düşmüştür,
- II. Elimizin ısısı daha da artmıştır,
- III. Elimizin sıcaklığı ve ısısı azalmıştır,
- IV. Elimizin sıcaklığı ve ısısı artmıştır,

niceliklerinden hangisi doğrudur?

- a. Yalnız II b. I ve III c. Yalnız I d. II ve IV

2. Oda sıcaklığındaki bir suyu buzluğa koyup dondurduktan bir süre sonra tekrar suyu çıkartıp oda sıcaklığına getirdiğimizde;

- a. Suyun buzluğtayken verdiği ısı ile odaya çıkartıldığında aldığı ısı eşittir,
- b. Suyun buzluğtayken ki sıcaklığı ile odaya çıkartıldığında sıcaklığı eşittir,
- c. Suyun dışarıdaki ve buzluğtayken ki ısısı aynıdır,
- d. Suyun buzlukta da dışarıya çıkartıldığında da sıcaklığı değişmez,

seçeneklerinden hangisi doğrudur?

3. Aynı tür, x, y ve z sıvıları eşit sıcaklıktadırlar. Bu sıvılara eşit ısılar verildikten sonra;

- I. Sıcaklıkları,
- II. Hacimce genleşme miktarları,
- III. Öz kütleleri,

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynı olur?

- a. Yalnız II b. Yalnız III c. I ve III d. I, II ve III

4. Isıca yalıtılmış bir ortamda iki cisim üst üste konulduğunda aralarında ısı alış verişi oluyor. Buna göre cisimlerin başlangıçtaki,

I. Kütleleri,

II. Öz ısıları,

III. Sıcaklıkları,

IV. Isı sığaları,

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. II ve III

d. I, III ve IV

5. Isı alış verişinde ısının geçiş yönü ile ilgili aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

a. Kütleli büyük olandan küçük olana doğrudur?

b. Isısı büyük olandan küçük olana doğrudur,

c. Isı sığası büyük olandan küçük olana doğrudur,

d. sıcaklığı büyük olandan küçük olana doğrudur,

6. Isıca yalıtılmış kapta bulunan y sıvısı içerisine x katısı atılıyor. Isı alış verişi x ile y arasında olduğuna göre;

I. x katısı erirken y sıvısı kaynar,

II. x katısı erirken y sıvısı donar,

III. x 'in sıcaklığı azalırken y kaynar,

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

a. Yalnız I

b. II ve III

c. I ve III

d. I, II ve III

7. Soğuk bir günde ateşin karşısında durmamızın nedeni nedir?

a. Ateşin ışığı ısıttığı için,

b. Ateşin sıcaklığı ısıttığı için,

c. Ateşin hem ışığı hem ısısı ısıttığından,

d. Ateşin hem ışığı hem sıcaklığı ısıttığından.

8. $2m$ kütleli K sıvısı ile m kütleli L sıvısı özdeş ısıtıcılarla, eşit süre ısıtıldığında, sıcaklıkları eşit miktarda artıyor. Buna göre;

I. Öz ısı

II. Isı sığası

III. Genleşme katsayısı

niceliklerinden hangileri her iki sıvı için

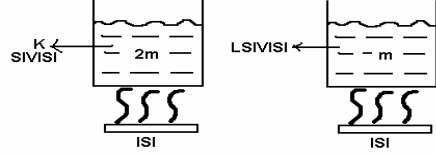
kesinlikle eşittir? (kaplar özdeş)

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve III

d. I, II ve III



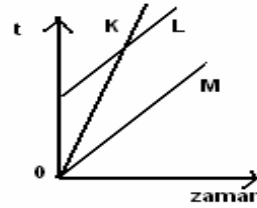
9. Özdeş ısıtıcılarla ısıtılan, kütleleri eşit K, L ve M maddelerinin sıcaklıklarının zamana bağlı değişimi şekildeki gibidir. Bu maddelerin öz ısıları arasındaki ilişki nasıldır? (L/M)

a. $c_K > c_L > c_M$

b. $c_L = c_M > c_K$

c. $c_M > c_L > c_K$

d. $c_K > c_L = c_M$



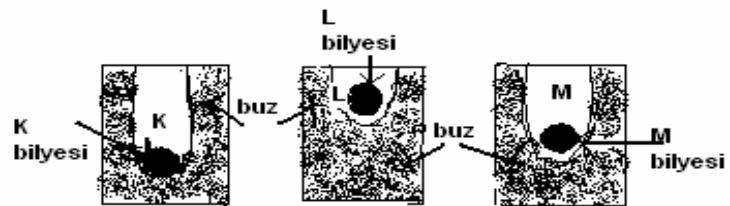
10. Kütleleri eşit üç metal bilye aynı sıcaklıktaki ortamdan alınarak eşit kütleli 0°C deki buz kalıpları üzerine konulduklarında şekildeki gibi dengede kalıyor. Buna göre bilyelerin öz ısıları (c) arasındaki ilişki nasıldır?

a. $c_K > c_L > c_M$

b. $c_K > c_M > c_L$

c. $c_L > c_M > c_K$

d. $c_K > c_L = c_M$



11. Katı bir madde hal değiştirirken;

I. Isısı,

II. Sıcaklığı,

III. Enerjisi,

IV. Isı sığası,

niceliklerinden hangisi artar?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve III

d. II ve IV

12. Soğuyan bir maddenin;

I. Moleküllerinin hızı küçülür,

II. Moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi azalır,

III. Öz kütlesi artar,

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

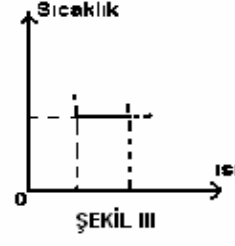
a. Yalnız I

b. I ve II

c. II ve III

d. I, II ve III

13.



Bir cismin hal değişim grafiği yukarıda çizilenlerden hangisi gibi olamaz?

a. Yalnız II

b. Yalnız III

c. I ve III

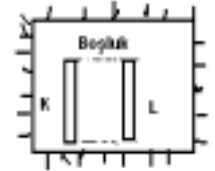
d. II ve III

14. Isıca yalıtılmış ve iç yüzeyi yansıtıcı, havası alınmış bir odanın içine boyları eşit ve sıcaklıkları farklı iki metal çubuk bırakılıyor.

I. K ve L çubuklarının ısı enerjisi değişimleri eşit olur,

II. K ve L'nin sıcaklık değişimleri eşit olur,

III. Ortam boşluk olduğundan K ve L ısı alış verişi yapamazlar.



yargılarından hangileri doğrudur?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve II

d. II ve III

15. Isı, iletim, taşıma (konveksiyon) ve ışıma yoluyla yayılır. Buna göre; ısı bu yollardan hangileri ile yayılırken maddesel bir ortama gerek yoktur?

a. Yalnız ışıma,

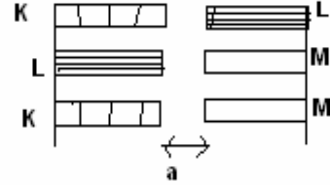
b. Yalnız iletim,

c. Işıma ve konveksiyon,

d. Işıma ve iletim.

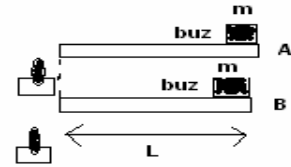
16. Boyutları eşit, K, L ve M metal çubukları şekildeki gibi sabitlenmiştir. Çubukların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında önce Şekil I, sonra Şekil II, en son Şekil III'deki çubuklar arasındaki boşluk kapanıyor. Buna göre çubukların iletkenlikleri nasıl sıralanır?

- a. $L > K > M$ c. $L > M > K$
b. $K > L > M$ d. $K > M > L$



17. Eşit uzunluk ve kesitteki A ve B metal çubuklarının uçlarında eşit kütlede buz vardır. Çubuklar bir ucundan özdeş ısıtıcılarla, eşit süre ısıtıldıklarında A çubuğunun ucundaki buzun daha kısa sürede eridiği görülüyor. Buna göre;

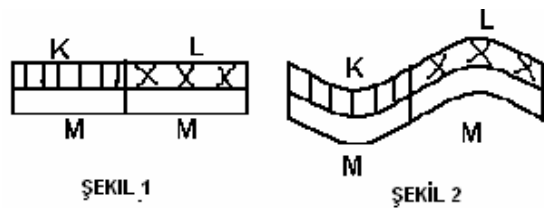
- I. B metalinin öz ısısı, A'ninkinden büyüktür,
II. A metalinin ısı sığası, B'ninkinden büyüktür,
III. A metalinin ısı iletkenliği B'den daha fazladır,
yargularından hangileri kesinlikle doğrudur?



- a. Yalnız I b. Yalnız III c. II ve III d. I ve III

18. K, L ve M çubukları $t_1 = 100^\circ\text{C}$ sıcaklıkta şekil I'deki gibi perçinlidir. Sistem $t_2 = 0^\circ\text{C}$ sıcaklığa kadar soğutulunca şekil II'deki durumu alıyor. Çubukların uzama katsayıları (λ) arasındaki ilişki nedir?

- a. $\lambda_K > \lambda_M > \lambda_L$
b. $\lambda_K = \lambda_L > \lambda_M$
c. $\lambda_L = \lambda_M > \lambda_K$
d. $\lambda_K = \lambda_M > \lambda_L$



19. Güneş ısısının, dünyaya ulaşması,

- I. İletim,
II. Konveksiyon,
III. Radyasyon,

yollarından hangileriyle gerçekleşir?

- a. Yalnız II b. Yalnız III c. II ve III d. I, II ve III

20. I. Pencerelere çift cam takılması,

II. Çok soğuk günlerde kuşların tüylerini kabartması,

III. Çatısı olan evlerin çatı katlarının kışın daha sıcak, yazın daha serin olması,

yukarıdaki olaylardan hangileri havanın ısıyı iyi iletmeyen bir madde olduğunu gösterir?

a. I ve II

b. I ve III

c. II ve III

d. I, II ve III

21. Tüp şeklindeki cam kabın, iki ucu farklı x ve y kapaklarıyla kapatılmıştır. Bu maddelerin uzama katsayıları $\lambda_x > \lambda_{\text{cam}} > \lambda_y$ şeklindedir. Buna göre sıkışmış haldeki kapakları çıkartabilmek için;

I. x kapağını ısıtmak, y'yi soğutmak,

II. x kapağını soğutmak, y'yi ısıtmak,

III. x kapağını ısıtmak, cam ile y'yi soğutmak,

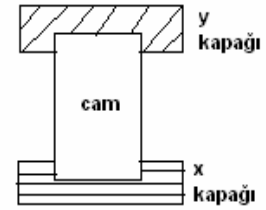
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

a. Yalnız I

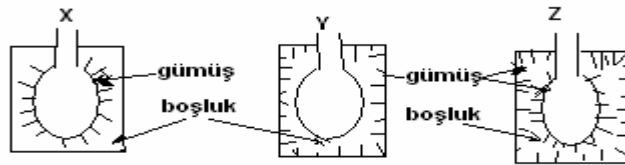
b. Yalnız II

c. Yalnız III

d. II ve III



22.



Termos şişeleri arasındaki havası boşaltılarak, amacına göre içi ve/veya dış yüzeyleri gümüşle kaplanarak aynalaştırılmıştır. Bu termoslar hangi sıcaklıktaki içeceklerin sıcaklığını korumak için kullanılabilir?

Sıcak Soğuk

a. x ve z y ve z

b. z ve x y

c. y z ve x

d. x x ve y

23. Soğuk bir havada ıslak bir elbise kuru elbiseye göre vücudumuzu daha fazla ısıtır. Bunun en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Suyun öz ısısının havaninkinden daha büyük olması,
- b. Suyun öz ısısının havaninkinden küçük olması,
- c. Suyun ısı iletiminin havaninkinden kötü olması,
- d. Suyun ısı iletiminin havaninkinden iyi olması,

24. Bir sıvının kaynama sıcaklığı, yapılan deneyde $T^{\circ}\text{C}$ 'e ölçülmüştür. Aşağıdaki değişikliklerden hangisinin yapılması durumunda ölçülen kaynama noktası $T^{\circ}\text{C}$ 'den daha küçük olur?

- a. Daha az miktarda sıvı kullanma,
- b. Isı iletkenliği daha büyük bir ısıtma kabı kullanma,
- c. Sıvıyı kapalı bir kaptan ısıtma,
- d. Sıvı üzerindeki basıncı düşürme

25. Bir kaptan ısıtılan sıvının kaynamaya başlayıncaya kadar geçen sürenin daha kısa olması için aşağıdakilerden hangisi yapılamaz?

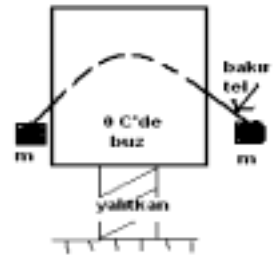
- a. Daha az miktarda sıvı kullanma,
- b. Sıvının ilk sıcaklığını yükseltmek,
- c. Sıvının üzerindeki basıncı artırmak,
- d. Isı sığası küçük olan kap kullanma.

26. Uçlarına kütleler bağlanmış 0°C 'deki bakır tel, 0°C 'deki buzun üzerine konduğunda telin buzun içinde şekildeki gibi ilerlediği görülür.

Bu durum;

- I. Karlı yollardan taşıtlar geçince tekerleklerin altındaki karın erimesi,
- II. Kirlili karın temiz kardan daha çabuk erimesi,
- III. Elimize alıp sıkığımız karın erimesi,

olaylarından hangisi ile açıklanabilir?



a. Yalnız III

b. I ve II

c. I ve III

d. I, II ve III

27. Ani sıcaklık düşmelerinde meyve ağaçlarının üzerine fiskiye ile su serpilir ve meyvelerin donması engellenir.

Bu olay;

- I. Sıvılar donarken çevrelerine ısı verir,
- II. Sıcaklıkları farklı maddeler arasında ısı alışverişi olur,
- III. Su donarken hacmi artar,

yargılarından hangileri ile açıklanabilir?

- a. Yalnız I b. Yalnız II c. I ve II d. I, II ve III

28. Isıl dengede olan su-buz karışımı içindeki buzun yarısı eriyinceye kadar ısıtılıyor.

Bu olayda;

- I. Suyun sıcaklığı sabit kalmıştır,
 - II. Buzun sıcaklığı artmıştır,
 - III. Isı yalnız buzun erimesi için harcanmıştır,
- yargılarından hangileri doğrudur?

- a. Yalnız I b. I ve III c. I ve II d. II ve III

29. Isıl dengede olan su-buz karışımı içindeki suyun yarısı buz olacak şekilde soğutuluyor. Bu olayda su-buz karışımının,

- I. Sıcaklığı azalmıştır,
- II. Hacmi artmıştır,
- III. Öz kütlesi artmıştır,

yargılarından hangileri doğrudur?

- a. Yalnız II b. Yalnız III c. I ve II d. I ve III

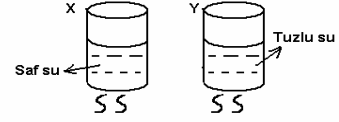
30. Açık hava basıncının 1 atm. ve hava sıcaklığının -10°C olduğu bir günde bir su birikintisi şekildeki gibi buz tutmuştur. Buna göre K, L ve M noktalarından hangilerinde sıcaklık kesinlikle 0°C 'dir?

- a. Yalnız M b. Yalnız L
c. L ve M d. K ve M



31. Özdeş x ve y kaplarında bulunan saf su ile tuzlu su, özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- x'deki sıvının kaynama sıcaklığı yüksek olur,
- y'deki sıvı daha önce kaynar,
- İkisi de aynı anda kaynamaya başlar,
- y'deki sıvı daha yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



32. Ağız açık bir kaptaki saf suyun deniz seviyesindeki kaynama noktası, Ağrı Dağı'ndakinden daha büyüktür. Bu olayla;

I. Terledikten sonra üşürüz,

II. Ağız kapalı düdüklü tencerede yemek, ağız açık normal tencereden daha çabuk pişer,

III. İçinde su bulunan 95°C 'ye kadar ısıtılmış kapalı bir kabın üzerine su dökülünce su kaynar.

olaylarından hangileri aynı ilkeyle açıklanabilir?

- Yalnız II
- II ve III
- I ve II
- Yalnız III

33. Deniz kıyısında güneş doğduktan bir süre sonra kumsaldaki kumların sıcaklığı arttığı halde, deniz suyu hala soğuktur. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- Kum taneciklerinin ısınma ısısının, suyunkinden büyük olmasıdır,
- Kum taneciklerinin ısınma ısısının, suyunkinden küçük olmasıdır,
- Kumun aldığı ısının suyunkinden büyük olmasıdır,
- Kumun genişlemesinin suyunkinden daha büyük olmasıdır.

34. Isıca yalıtılmış bir kap içerisinde bulunan 0°C 'deki buzun üzerine, 0°C 'de 50 gr. su dökülüyor.

- Suyun bir kısmı donar,
- Buzun bir kısmı erir,
- Buz ve su ısı alış veriş yapmazlar,
- Buzun tamamı erir,

seçeneklerinden hangisi doğrudur?

35. Tabanına file ile buz parçaları konulmuş tüpün içindeki buz ve suyun sıcaklığı 0°C 'dir. Tüp ortasından ısıtıldığı zaman buz parçalarının erimelediği halde suyun üst bölgesinin kaynadığı gözleniyor.



Buna göre;

I. Su ısıyı iyi iletmez,

II. Tüpe asit dökerek buz parçalarını daha kolay eritebiliriz,

III. Deney deniz seviyesinden yüksekte bir yerde yapılırsa buz parçaları daha erken erir,

yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

a. I ve II

b. I ve III

c. II ve III

d. I, II ve III

9. SINIF ISI, SICAKLIK VE GENLEŞME KAVRAM YANILGISI BELİRLEME II. TESTİ

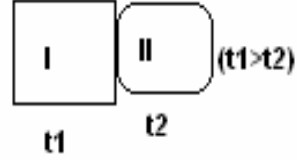
1. Bir kabın içerisindeki suya elimizi değdirdiğimizde;

- a. Suyun sıcaklığını ölçeriz.
- b. Suyun ısını ölçeriz,
- c. Suyun hem ısını hem sıcaklığını ölçeriz,
- d. Her ikisini de ölçemeyiz.

seçeneklerinden hangisi doğrudur?

2. Sıcaklıkları farklı iki ayrı madde yan yana konulduktan bir süre sonra;

- a. Cismin sıcaklığı azalır,
- b. Cismin sıcaklığı artar,
- c. Cismin ısı artar,
- d. I ve II. cisimlerin ısı değişimi olmaz,



seçeneklerinden hangisi yanlıştır?

3. Isı sığaları eşit cisimlere, aynı miktarda ısı enerjisi verilirse;

- I. Son sıcaklıkları,
 - II. Sıcaklık değişimleri,
 - III. Isı değişimleri,
 - IV. Boylarındaki uzama miktarı,
- niceliklerinden hangileri kesinlikle aynı olur?

- a. Yalnız II
- b. Yalnız III
- c. I ve IV
- d. I ve III

4. Sıcaklıkları farklı iki cisim üst üste konulup bir süre bekletiliyor. Isı alış verişi sadece cisimler arasında olduğuna göre, bu sürede cisimlerin,

- I. Sıcaklık değişimleri,
 - II. Hacim değişimleri,
 - III. Isı değişimleri,
 - IV. Isı sığası değişimleri,
- niceliklerinden hangileri kesinlikle aynı olur?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız III
- c. II ve III
- d. I, III ve IV

5. I. Isınan bir maddenin enerjisi artar,
 II. Sıcaklık maddenin moleküllerinin hareket enerjisini ifade eden bir büyüklüktür,
 III. Arı bir maddenin öz ısısı ayırt edici bir özelliktir,
 yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
- a. Yalnız I b. Yalnız II c. I ve III d. I, II ve III

6. Aynı miktar ve sıcaklıkta zeytin yağı ile su ayrı özdeş iki buz kalıbı üzerine dökülüyor. Hangi buz kalıbı daha çok erimiştir ($c_{zeytinyağı} > c_{su}$)

- a. A kalıbı,
 b. B kalıbı,
 c. Her ikisi de aynı oranda erimiştir,
 d. Her ikisi de erimemiştir.



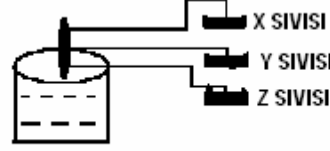
7. Soğuk bir günde ateşin karşısında durmamızın nedeni nedir?
- a. Ateşin ışığı ısıttığı için,
 b. Ateşin sıcaklığı ısıttığı için,
 c. Ateşin hem ışığı hem ısısı ısıttığından,
 d. Ateşin hem ışığı hem sıcaklığı ısıttığı için.

8. Kütleleri eşit x ve y maddeleri özdeş ısıtıcılarla, özdeş kaplarda aynı sürede ısıtılıyor. X maddesinde sıcaklık artışı, y maddesinden fazla olduğuna göre maddeler hakkında aşağıda yazılanlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- a. y 'nin ısı sığası, x 'inkinden küçüktür,
 b. x 'in öz ısısı, y 'ninkinden küçüktür,
 c. x 'in öz ısısı, y 'ninkinden büyüktür,
 d. y 'nin hacmi, x 'inkinden küçüktür,

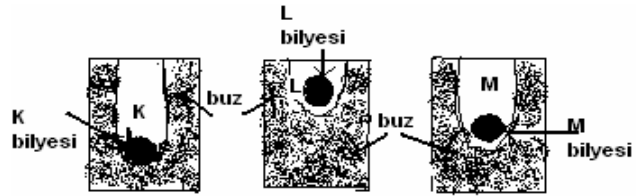
9. Isıca yalıtılmış özdeş kaplarda, kütleleri ve sıcaklıkları eşit olan x, y ve z sıvıları vardır. Sıvılar özdeş iletken çubuklarla, eşit sürelerde ısıtıldıklarında sıcaklıkları $t_y > t_x > t_z$ ilişkisi olduğuna göre sıvıların öz ısıları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a. $c_Y > c_X > c_Z$
- b. $c_Z > c_X > c_Y$
- c. $c_Y > c_Z > c_X$
- d. $c_X > c_Z > c_Y$



10. Kütleleri eşit üç metal bilye aynı sıcaklıktaki ortamdan alınarak eşit kütleli 0°C deki buz kalıpları üzerine konulduklarında şekildeki gibi dengede kalıyor. Buna göre bilyelerin öz ısıları (c) arasındaki ilişki nasıldır?

- a. $c_K > c_L > c_M$
- b. $c_L > c_M > c_K$
- c. $c_K > c_M > c_L$
- d. $c_K > c_L = c_M$



11. Saf maddeler hal değiştirirken;

I. Çevrelerinden ısı alırlar,

II. Sıcaklıkları değişmez,

III. Moleküllerinin kinetik enerjisi değişir,

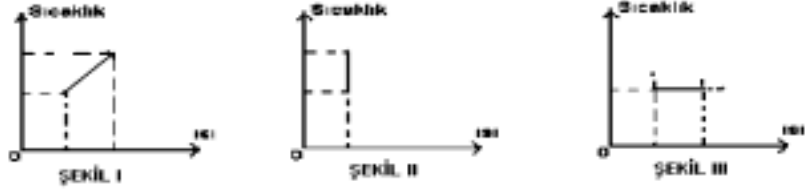
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- a. I ve II
- b. I ve III
- c. II ve III
- d. I, II ve III

12. Aşağıdakilerden hangisi maddenin ayırt edici bir özelliği değildir?

- a. Isınma ısısı (öz ısı),
- b. Isı sığası,
- c. Kaynama sıcaklığı,
- d. Donma sıcaklığı.

13.



Bir cismin sıcaklık-ısı grafiği yukarıda çizilenlerden hangisi gibi olamaz?

- a. Yalnız II b. Yalnız III c. I ve III d. II ve III

14. Özdeş iki bardaktan birinde metal bir kaşık vardır. Bu bardaklara yüksek sıcaklıkta sıvılar döküldüğünde kaşiksız bardağın kırıldığı gözleniyor. Bu olayın nedenini;

I. Isının yayılması metalde camdakinden daha hızlıdır,

II. Isınan maddeler genişir,

III. Buharlaşan sıvılar çevrelerinden ısı alır,

ifadelerinden hangileri açıklar?

- a. Yalnız II b. I ve II c. II ve III d. I ve III

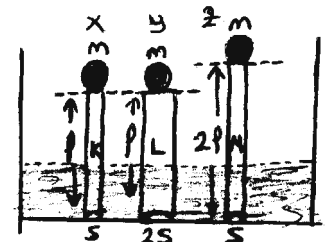
15. Yanmakta olan bir elektrik sobasının karşısına geçen bir kişi ısınırken ısı enerjisini hangi yollardan alır?

- a. Işıma ve iletim,
b. Konveksiyon,
c. Işıma,
d. Konveksiyon ve ışıma.

16. Aynı sıcaklıkta, aynı maddeden yapılan dik kesitleri S , $2S$ ve S , uzunlukları, ℓ , ℓ , 1 ve 2ℓ olan K , L ve M metal çubukları, aynı sıcak suya şekildeki gibi konuyor. Buna göre bu çubukların ucuna konan m kütleli mumların tamamen erime süresi

için aşağıdaki söylenenlerden hangisi doğrudur? ($R = \frac{\rho \cdot \lambda}{A}$)

- a. Önce y , en son z mumu erir,
b. Önce z , en son y mumu erir,
c. Önce x , en son y mumu erir,
d. Önce x ve y aynı sürede erir sonra z mumu erir.



17. Serin bir yerde tahta saplı bıçağın metal kısmını bir elimizle, tahta kısmını diğer elimizle tuttuğumuzda metal kısmı tutan el daha fazla  ş r. Bunun en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

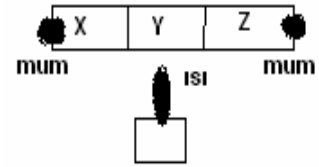
- a. Metalin ısınma ısısının tahtaninkinden küçük olması,
- b. Metalin ısınma ısısının tahtaninkinden büyük olması,
- c. Metalin ısıyı tahtadan daha iyi iletmesi,
- d. Metalin ısıyı tahtadan daha kötü iletmesi,

18. Sıcaklıkları ve uzunlukları eşit oldukça ince x, y ve z metalleri birleŐtirilip y ısıtılıyor. z'ye yapıŐtırılmıŐ olan mum x'inkinden daha önce düŐtüğüne göre;

- I. y metali ısıyı, x'ten daha iyi iletir,
- II. z ısıyı x'ten daha iyi iletir,
- III. z'in ısınma ısısı x'inkinden k c kt r,

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. II ve III
- d. I, II ve III



19. Aynı sıcaklıkta bulunan aşağıdaki cisimlerden hangisi radyasyon (ışıma) yolu ile ısıtıldığında sıcaklığı en büyük değerde olur?

- a. Saydam cam
- b. Ayna
- c. Siyah boyalı cam
- d. Beyaz boyalı cam

20. ÖĞrenci ile dolu olan bir sınıfta soğuk bir günde pencere camlarından birisi çift camlı, diğeri tek camlıdır. Çift camlı pencere buğulanmazken tek camlı pencere buğulanıyor.

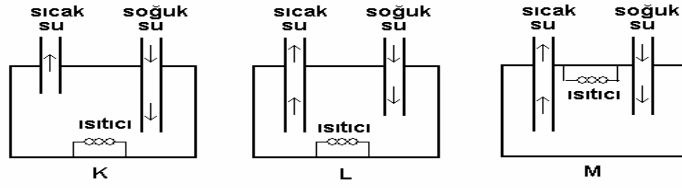
Bu olay;

- I. BoŐluĐun ısıyı iyi iletmemesi,
- II. Camın ısıyı iyi iletmesi,
- III. YoĐunlaŐmanın soğuk yüzeylerde daha çok olması,

niceliklerinden hangileri ile açıklanabilir?

- a. I ve III
- b. I, II ve III
- c. II ve III
- d. Yalnız III

21. Şekilde üç farklı şofben tasarımı verilmiştir.



Bu şofbenlerde aynı miktarda su, özdeş ısıtıcılarla aynı anda ısıtılmaya başlanıyor. Eşit süre sonunda sıcak su muslukları açıldığında K, L ve M şofbenlerinden gelen suların sıcaklıkları t_K , t_L , t_M arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a. $t_K > t_L > t_M$ b. $t_L > t_K > t_M$ c. $t_K = t_L = t_M$ d. $t_M > t_L > t_K$

22. Bir yüzü nemli bakır levhanın kuru yüzüne eter dökülüp bu yüzeye üflendiğinde, eter buharlaşırken nemli yüzeyde buzlanma gözleniyor.

Bu deneyden aşağıdaki hangi sonuçlar çıkarılamaz?

- a. Buharlaşan sıvılar etrafından ısı alır,
b. Katılaşan sıvılar etrafına ısı verir,
c. Bakır elektriği iyi iletir,
d. Akışkanların hızı artarsa basınçları azalır.

23. Elimize kolonya döktüğümüzde elimizin serinlediğini hissederiz ve kolonyanın buharlaştığını görürüz. Bu olaydan;

- I. Vücudun sıcaklığı kolonyanınkinden büyüktür,
II. Buharlaşan sıvılar çevrelerinden ısı alırlar,
III. Katılaşan sıvılar çevrelerine ısı verirler,

sonuçlarından hangileri çıkartılabilir?

- a. Yalnız I b. Yalnız II c. I ve II d. I, II ve III

24. Şekildeki kap, ısı kaynağı ile ısıtıldığında suyun 100°C 'de kaynadığı gözleniyor. Isıtılan suyun kaynama sıcaklığının 100°C 'nin üstünde olması için;

I. Suya tuz atarak çözme,

II. Kabı açık hava basıncının daha yüksek olduğu bir yere götürme,

III. Suya bir miktar daha su ilave etme

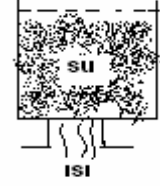
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. II ve III

d. I ve II



25. Şekildeki kabın I. bölgesinde K, II. bölgesinde L sıvısı vardır. Bir süre sonra K sıvısının kaynamaya başladığı gözlemlendiğine göre,

I. K sıvısı ısı almıştır,

II. L sıvısı ısı almıştır.

III. K'nın kaynama sıcaklığı L'ninkinden küçüktür,

yargılarından hangisi doğru olur?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve III

d. II ve III



26. Üstü açık bir kaptaki ısıtılan, katı bir maddenin erimeye başladığı sıcaklık derecesi;

I. Katı maddenin saflık derecesi,

II. Katı maddenin kütlesi,

III. Katı maddenin üzerindeki basınç,

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

a. Yalnız I

b. Yalnız III

c. I ve III

d. I, II ve III

27. Bir arı maddenin erimesi ile ilgili;

I. Erime sırasında maddenin sıcaklığı artar,

II Madde erirken dışarıdan ısı alır,

III. Eriyen madde buz ise, erirken hacmi artar,

yargılarından hangileri doğrudur?

a. Yalnız I

b. Yalnız II

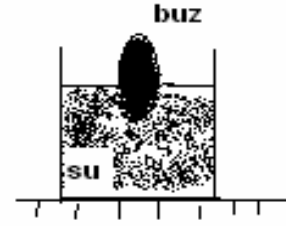
c. II ve III

d. I, II ve III

28. İçinde su bulunan bir kaba m kütleli bir buz parçası atılıyor. Δt süre sonrasında buzun kütlesi $m/2$ oluyor. Δt süresi boyunca;

- Kaptaki su kütlesi,
- Buzun sıcaklığı,
- Suyun sıcaklığı,
- Buzun ve suyun ısısı,

ilk duruma göre artmıştır?



29. Buzun su içerisinde yüzmesinin nedeni;

- Suyun donarken hacminin büyümesidir,
 - Suyun sıvı halden katı hale geçerken öz kütlesinin küçülmesidir,
 - Basınç artırıldığında suyun donma noktasının küçülmesidir,
- yargularından hangileri ile açıklanabilir?

- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

30. Açık hava basıncının 1 atm. olduğu ve hava sıcaklığının -10°C olduğu bir günde bir su birikintisi şekildeki gibi buz tutmuştur. Buna göre K, L ve M noktalarından hangilerinde sıcaklık kesinlikle 0°C 'dir?

- Yalnız M
- Yalnız L
- L ve M
- K ve M



31. Alkolün kaynama sıcaklığı yapılan bir deneyde $T^{\circ}\text{C}$ 'e ölçülüyor. Buna göre;

- Daha az alkol kullanmak,
 - Daha çok ısı veren bir ısı kaynağı kullanma,
 - Alkolün üzerindeki dış basıncı yükseltme,
- işlemlerinden hangilerinin yapılması durumunda, ölçülen kaynama noktası $T^{\circ}\text{C}$ 'den daha büyük olur?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I, II ve III

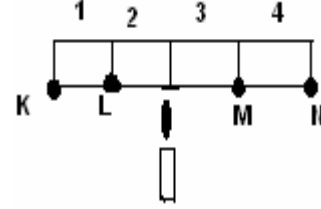
32. Bir kaptaki sıvının buharlaşma miktarı;

- Sıvının kütlesi,
 - Sıvı yüzeyinin büyüklüğü,
 - Sıvı yüzeyi üzerindeki basınç,
- niceliklerinden hangilerine bağlı olarak değişir?

- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I ve III

33. Eşit boyda, kesitleri aynı 1, 2, 3, 4 metal çubukları şekildeki gibi birleştiriliyor. Üzerlerine K, L, M ve N mumları yapıştırılıyor. Çubuk tam ortasından ısıtılmaya başlandıktan t süre sonra L, $2t$ süre sonra M, $3t$ süre sonra K ve N mumları eriyor. Buna göre;

2. metalin ısı iletkenliği 3.'den fazladır,
1. metalin ısı iletkenliği 4.'den fazladır,
1. metalin ısı iletkenliği 2. ile aynıdır,
1. ve 4. metalin ısı iletkenliği aynıdır,



niceliklerinden hangisi doğrudur?

34. Çevreden ısıca yalıtılmış bir kaptaki suya bir buz parçası atıldığında kaptaki buzun toplam kütlesi zamanla değişmiyor. Buna göre;

- Buzun sıcaklık değişimi, suyun sıcaklık değişimine eşittir,
- Buzun ısı değişimi suyun ısı değişimine eşittir,
- Buzun ve suyun sıcaklıkları 0°C 'dir.
- Buzun ısı değişimi, suyun sıcaklık değişimine eşittir,

seçeneklerinden hangisi doğrudur?

- Yalnız I
- II ve III
- III ve IV
- I, II ve III

35. Tabanına file ile buz parçaları konulmuş tüpün içindeki, buz ve suyun sıcaklığı 0°C 'dir. Tüp ortasından ısıtıldığı zaman, buz parçalarının erimediği halde suyun üst bölgesinin kaynadığı gözleniyor.

Buna göre;

- Su ısıyı iyi iletmez,
- Tüpe asit dökerek buz parçalarını daha çabuk eritebiliriz,
- Deney deniz seviyesinden yüksekte bir yerde yapılırsa buz parçaları daha erken erir,

yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

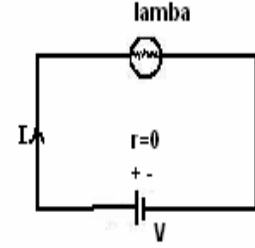
- I ve II
- Yalnız I ve III
- II ve III
- I, II ve III



4. Şekildeki devrede lambanın parlaklığını azaltmak için;

- I. Lambaya seri bir direnç bağlanmalı,
- II. Lambanın iç direnci küçültülmeli,
- III. Lambaya paralel bir direnç bağlanmalı,
- IV. Lambanın uçları arasındaki potansiyel fark azaltılmalı

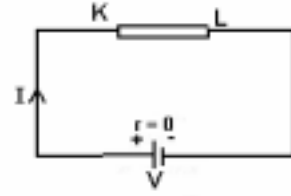
- a. Yalnız I b. I, II ve IV c. I ve IV d. II ve III



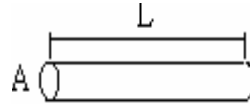
5. Şekildeki K-L telinden geçen akım şiddeti I' 'dir. Devredeki I akım şiddetini artırmak için;

- I. l telin uzunluğu,
 - II. s telin kesit alanı,
 - III. ρ telin öz direnci,
- niceliklerinden hangisi tek başına artırılmalıdır?

- a. Yalnız III b. Yalnız II c. I ve III d. I ve II



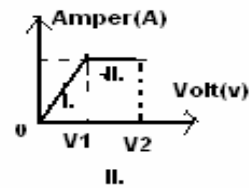
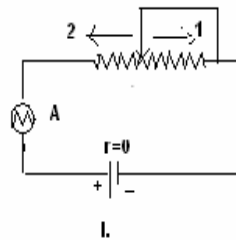
6. Şekildeki dik kesit alanı A , boyu L olan iletkenin direnci R ise madde miktarı değişmeden iletken telin boyu dört katına çıkartılırsa direnci kaç R olur?



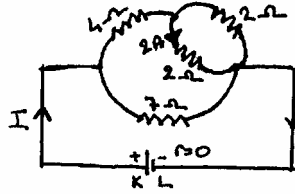
- a. 8 b. 12 c. 16 d. 18

7. Şekil I'deki devrede uygulanan V potansiyel farkı düzgün olarak artırıldığında A ampermetresinden geçen Akım şiddeti-Potansiyel grafiği şekil II'deki gibidir. Buna göre I. ve II. aralıklarda reostanın sürgüsünün hareketi için ne söylenebilir?

- | | I. aralık | II. aralık |
|----|------------|------------|
| a. | Hareketsiz | 1 yönünde |
| b. | Hareketsiz | 2 yönünde |
| c. | 1 yönünde | Hareketsiz |
| d. | 2 yönünde | Hareketsiz |

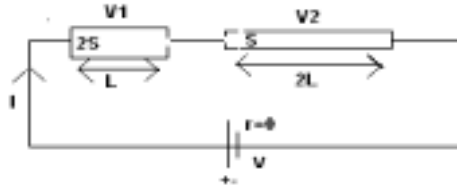


8. Şekildeki elektrik devresinde 2Ω 'luk dirençten geçen akım $I = 2\text{ A}$ 'dir. Buna göre K – L noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç Volttur?



- a. 10 b. 20 c. 30 d. 50

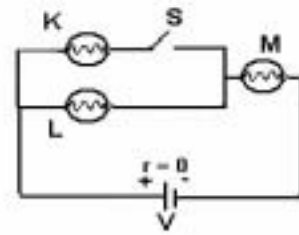
9. Aynı maddeden yapılmış L ve 2L boyunda, S ve 2S kesitindeki iletkenlerle şekildeki devre kuruluyor. Buna göre bu iletkenlerden geçen I_1 ve I_2 akımları ile V_1 , V_2 potansiyelleri arasındaki ilişki nedir?



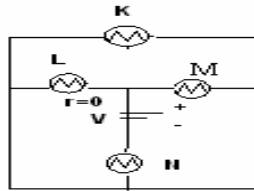
- a. $V_1 = 4V_2$ b. $4V_1 = V_2$ c. $V_1 = V_2$ d. $2V_1 = V_2$
 $I_1 = I_2$ $I_1 = I_2$ $I_1 = 4I_2$ $I_1 = 2I_2$

10. Şekilde özdeş lambalardan oluşan devrede L ve M lambaları ışık vermektedir. S anahtarı kapatıldığında lambaların parlaklığı ilk durumuna göre nasıl değişir?

- a. K yanar L ve M'nin parlaklığı değişmez,
b. K,L, M lambaları eşit parlaklıkta yanar,
c. K yanar, L'nin parlaklığı azalır,
M'nin parlaklığı artar,
d. K yanar, L azalır, M değişmez.



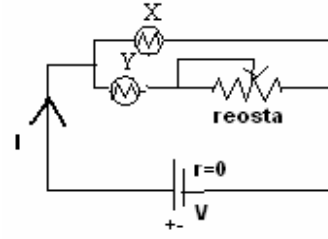
11. Şekildeki devrede K, L, M ve N lambalarından hangileri ışık verir?



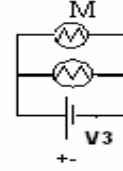
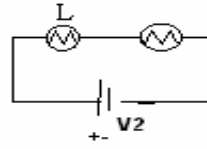
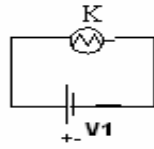
- a. K ve N b. L ve M c. L, M ve K d. L, M ve N

12. Şekildeki devrede reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse x ve y lambalarının ışık şiddeti ve I akımı nasıl değişir?

	x	y	I akımı
a	Artar	Azalı	Değişmez
b	Değişmez	Azalı	Azalı
c	Azalı	Azalı	Azalı
d	Değişmez	Azalı	Artar



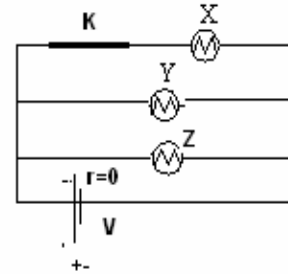
13. Şekildeki devrede özdeş K, L ve M lambalarının parlaklıkları eşittir. Buna göre iç dirençleri ihmal edilen üreteçlerin potansiyelleri arasında nasıl bir ilişki vardır?



- a. $V_1 = V_2 = V_3$ b. $V_1 > V_2 > V_3$ c. $V_2 > V_1 = V_3$ d. $V_1 = V_3 > V_2$

14. Devrede K anahtarı kapalıyken lambalar eşit şiddette ışık veriyor. K anahtarı açılırsa lambaların ışık şiddeti nasıl değişir?

	x	y	z
a	Söner	Azalı	Azalı
b	Söner	Değişmez	Değişmez
c	Söner	Artar	Artar
d	Değişmez	Artar	Değişmez



15. Şekildeki devrede üreteçler ve lambalar özdeşdir. Buna göre;

I. Yalnız L anahtarı kapatılırsa bütün

lambalar ışık verir,

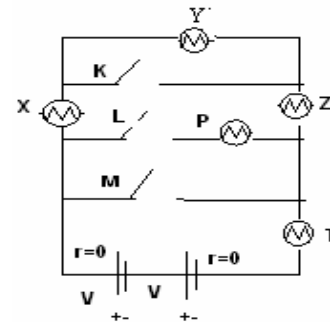
II. K ve L anahtarları kapatılırsa

y lambası dışındaki bütün lambalar yanar,

III. Bütün anahtarlar kapatılırsa

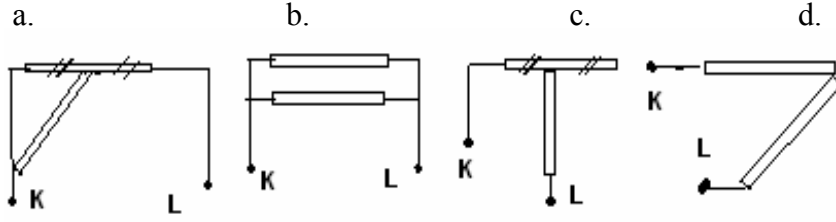
yalnız T lambası yanar,

yargılarından hangileri doğrudur?



- a. Yalnız I b. I ve II c. II ve III d. I, II ve III

16. Özdeş direnç tellerinden oluşmuş şekildeki devre parçalarının hangisinde K-L arasındaki eşdeğer direnç en küçüktür?



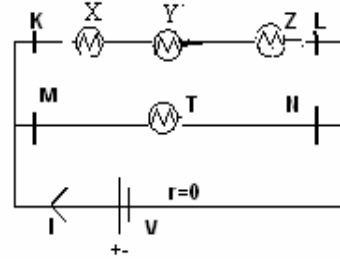
17. Şekildeki devrede lambalar özdeştir. Buna göre;

I. Potansiyel farkları $V_{KL} = V_{MN}$

II. Y lambasının teli koparsa X ve Z'nin parlaklıkları artar,

III. X lambasının teli koparsa, Y ve Z söner, T'nin parlaklığı değişmez,

yargularından hangileri doğrudur?



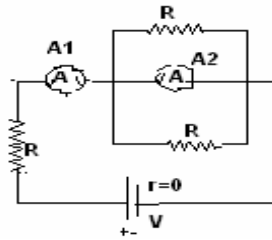
a. Yalnız I

b. Yalnız II

c. I ve III

d. II ve III

18. Çok küçük dirençli Ampermetreler ve dirençleri Ampermetrelerinkinden çok büyük R dirençleri şekildeki gibi bağlanmıştır. A_1 ampermetresinin okuduğu değer I ise, A_2 ampermetresinin okuduğu değer için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



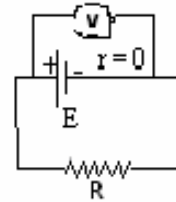
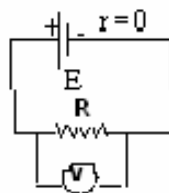
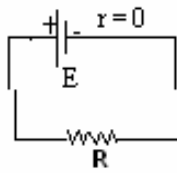
a. $I/3$ 'e yakın

b. $I/2$ 'e yakın

c. I'ya yakın

d. $2I$ 'ya yakın

19. Şekildeki I, II ve III devrelerinden hangisindeki Voltmetre R direncinin uçları arasındaki elektrik potansiyel farkını ölçer?



a. Yalnız II

b. II ve III

c. Yalnız III

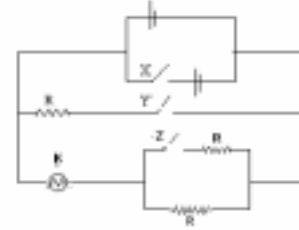
d. I, II ve III

20. Şekildeki özdeş üreteçlerin iç dirençleri ihmal edilmiştir. Buna göre K lambasının parlaklığını artırmak için;

- I. Z anahtarı kapatılmalıdır,
- II. X ve Y anahtarı kapatılmalıdır,
- III. X ve Z anahtarının ikisi beraber kapatılmalıdır,

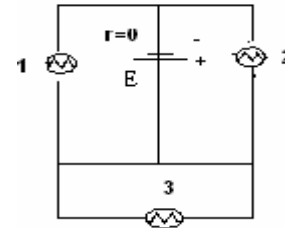
işlemlerinden hangilerinin yapılması gerekli ve yeterlidir?

- a. Yalnız I
- b. I ve II
- c. I ve III
- d. II ve III

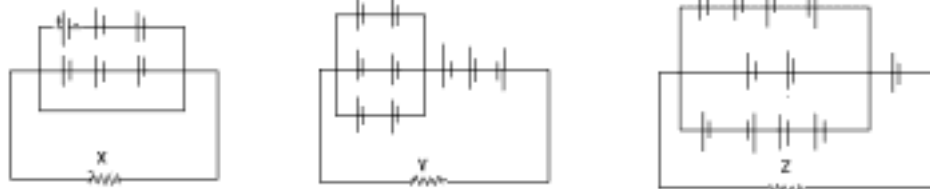


21. Şekildeki devrede lambalar özdeştir. Bu lambalar için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- a. Hepsi aynı parlaklıkta yanar,
- b. 1 ile 3 aynı parlaklıkta yanar, 2 yanmaz,
- c. 1 ile 2 aynı parlaklıkta yanar, 3 yanmaz,
- d. 2 ile 3 aynı parlaklıkta yanar, 1 yanmaz.

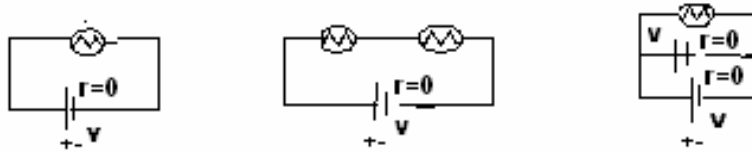


22. Şekildeki sistemlerde üreteçler özdeş ve iç dirençleri önemsizdir. Buna göre özdeş x, y ve z dirençlerinden geçen I_x , I_y ve I_z akım şiddetleri arasındaki ilişki nedir?



- a. $I_y > I_x > I_z$
- b. $I_z > I_x = I_y$
- c. $I_y = I_z > I_x$
- d. $I_x = I_y = I_z$

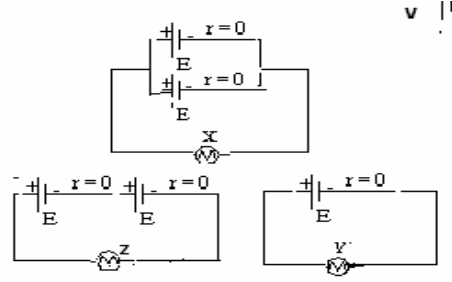
23. Özdeş üreteçlere bağlı, özdeş lambaların oluşturduğu devrelerin akım verme süreleri t_1 , t_2 , t_3 nasıl sıralanır?



- a. $t_1 > t_2 = t_3$
- b. $t_1 = t_2 = t_3$
- c. $t_2 = t_3 > t_1$
- d. $t_3 > t_2 > t_1$

24. Özdeş x , y , z lambaları ve özdeş piller kullanılarak şekildeki devreler oluşturuluyor. Buna göre;

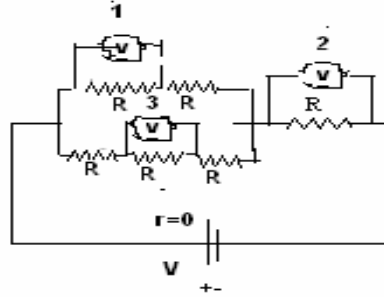
- I. X lambası en uzun süre yanar,
 - II. Z lambasından en fazla akım geçer,
 - III. X ve Y lambalarından eşit akım geçer,
- yargılarından hangileri doğrudur?



- a. Yalnız I b. Yalnız III c. II ve III d. I ve III

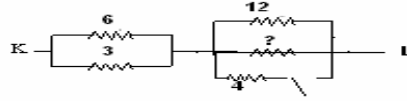
25. Şekildeki devrede dirençler özdeşdir. Buna göre Voltmetrede okunan V_1 , V_2 ve V_3 potansiyel değerleri arasındaki ilişki nedir?

- a. $V_1 = V_2 = V_3$
- b. $V_3 > V_1 > V_2$
- c. $V_1 > V_3 > V_2$
- d. $V_3 > V_1 = V_2$



10. SINIF ELEKTRİK AKIMI KAVRAM YANILGISI BELİRLEME II. TESTİ

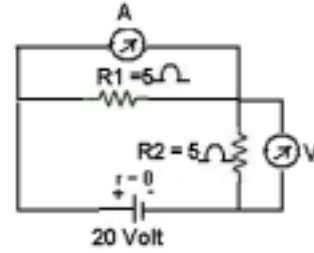
1. Şekildeki K – L uçları arasındaki devrede eşdeğer direnç anahtarı açıkken 6Ω 'dur. Anahtar kapatıldığında eşdeğer direnç kaç Ω olur?



- a. 31 b. 4 c. $5/8$ d. $1/4$

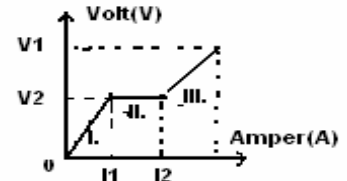
2. 5Ω 'luk R_1 ve R_2 dirençleri ve potansiyeli 20 volt olan üreteç ile şekildeki devre kurulmuştur. Buna göre A ampermetresi ve V voltmetresi hangi değerleri gösterir?

	Ampermetre	Voltmetre
a	2	10
b	2	20
c	4	20
d	4	10



3. Şekilde potansiyel (V), akım (A) grafiği verilmiştir. Bu verilene göre I, II. ve III. aralıkta iletkenin direnci nasıl değişmiştir?

	I. Aralık	II. Aralık	III. Aralık
a	Sabit	Azalır	Artar
b	Artar	Sabit	Azalır
c	Azalır	Sabit	Artar
d	Değişmez	Artar	Azalır



4. Bir elektrik devresinde devre elemanları ile ilgili;

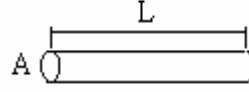
- I. Voltmetrenin iç direnci çok büyüktür ve devreye seri bağlanır,
- II. Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür ve devreye seri bağlanır,
- III. Reosta devre akımını değiştirmede kullanılır,
- IV. Ampermetre devreye paralel bağlanır, iç direnci çok küçüktür,

yargılarından hangileri doğrudur?

- a. I ve IV b. II ve III c. I, II ve III d. I, III ve IV

5. Şekildeki iletken telin kesiti A , uzunluğu L ve öz direnci ρ iken telin direnci R oluyor. Buna göre;

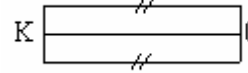
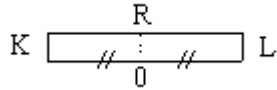
- I. Telin A kesit alanı,
- II. Telin L uzunluğu,
- III. Telin ρ öz direnci,



niceliklerinden hangisi artırılırsa telin direnci R 'den küçük olur?

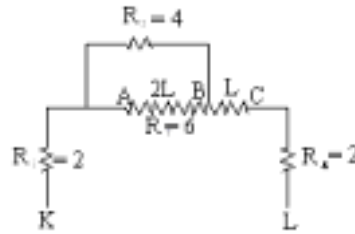
- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. II ve III
- d. I ve II

6. Direnci R olan Şekil I'deki türdeş iletken tel Şekil II'deki gibi ortasından ikiye katlanıyor. Bu katlanan iletken telin K-O uçları arasındaki yeni direnci kaç R olur?



- a. $1/4$
- b. $1/2$
- c. $2/3$
- d. 1

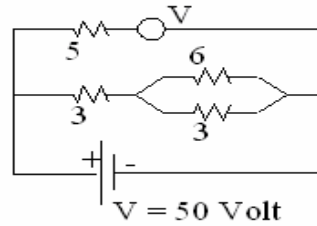
7. Şekilde devre parçasının R_2 direncine bağlı iletkenin bir ucu $3L$ uzunluğunda 6Ω 'luk R_3 direnci üzerindeki B noktasına bağlıdır. Buna göre K-L uçları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω 'dur.



($|AB|=2L$ | $BC|=L$)

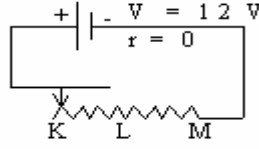
- a. 14
- b. 10
- c. 8
- d. $32/5$

8. Şekildeki devrede verilenlere göre voltmetrenin gösterdiği değer kaç voltur? (Üretecin iç direnci önemsiz).



- a. 10
- b. 20
- c. 40
- d. 50

9. Şekildeki reostanın uçlarına 12 Voltluk potansiyel uygulanmıştır. Reostanın kolu K noktasındayken devre akımı 1A oluyor. Reostanın kolu L noktasına getirildiğinde devre akımı kaç Amper olur? ($|KL| = |LM|$)



a. 2

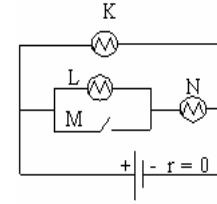
b. 3

c. 4

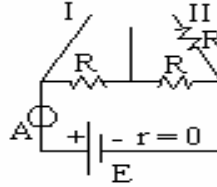
d. 6

10. Anahtar kapatıldığında, K, L, M ve N lambalarının parlaklığı nasıl değişir? (Lambalar özdeşdir).

	K	L	M	N
a	Değişmez	Azalır	Yanar	Artar
b	Azalır	Değişmez	Yanar	Değişmez
c	Artar	Azalır	Söner	Azalır
d	Değişmez	Artar	Yanar	azalır



11. Şekildeki devrede K anahtarı I konumuna getirilince Ampermetre I_1 , II konumuna getirilince Ampermetre I_2 değerini gösteriyor. Buna göre I_1/I_2 oranı nedir?



a. 1/2

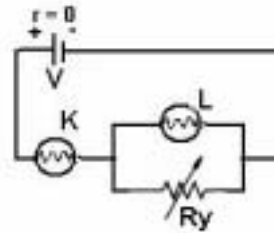
b. 2/3

c. 2

d. 3/2

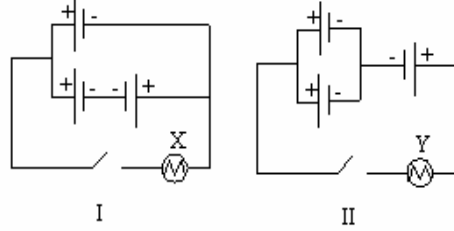
12. Şekildeki devrede değişken R_y direncinin değeri azaltılırsa, K ve L lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?

	K	L
a	Azalır	Azalır
b	Artar	Azalır
c	Azalır	Artar
d	Değişmez	Azalır



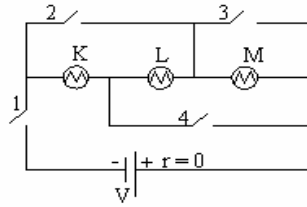
13. Şekildeki devreler Özdeş üreteç ve lambalardan kurulmuştur. Anahtar kapatıldığında x ve y lambalarının ışık verip vermemesi durumu nasıl olur?(Üreteçlerin iç dirençleri ihmal edilmiştir).

	X	Y
a	Yanar	Yanar
b	Yanmaz	Yanmaz
c	Yanmaz	Yanar
d	Yanar	Yanmaz



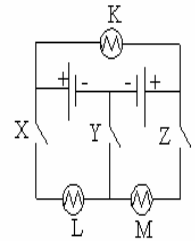
14. Şekildeki devrede lambalar özdeşdir. Devrede yalnız M lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?

- 1 ve 2
- 1 ve 4
- 1,2 ve 3
- 2,3 ve 4



15. Şekildeki devrede üreteçler ve lambalar özdeşdir. Buna göre;

- Anahtarlar açık iken sadece K lambası yanar,
- Y ve Z anahtarları kapatılırsa sadece M lambası yanar,
- Anahtarların üçü de kapatılırsa, lambaların üçü de yanar,
- Anahtarların üçü de kapatılırsa, yalnız L ve M lambaları



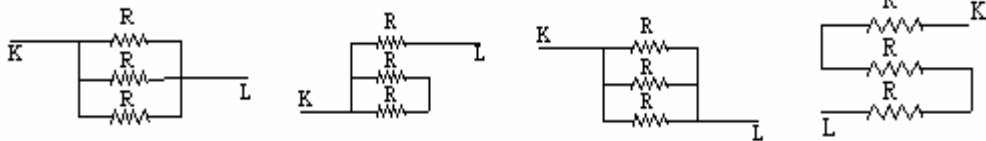
yanar,

yargılarından hangileri doğrudur?

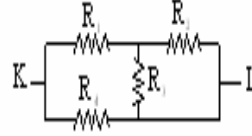
- Yalnız II
- II ve IV
- I, III ve IV
- I, II ve IV

16. Özdeş dirençlerle oluşturulan şekillerdeki devre parçalarının hangisinde K-L arasındaki eşdeğer direnç en büyüktür?

-
-
-
-



17. Şekildeki devre parçasının K – L arasındaki eşdeğer direnci aşağıdakilerden hangi devrenin eşdeğer direncine eşittir?

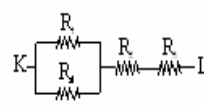
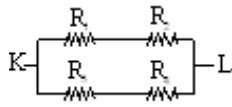
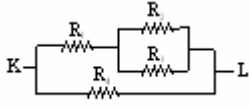


a.

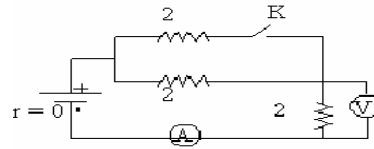
b.

c.

d.



18. Şekildeki devrede K anahtarı açık iken Ampermetre 3 amperi gösteriyor. Buna göre K anahtarı kapatılırsa Voltmetre kaç Volt gösterir?



a. 2

b. 3

c. 8

d. 7

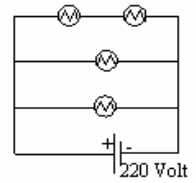
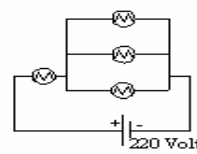
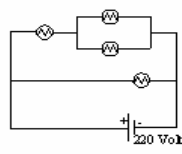
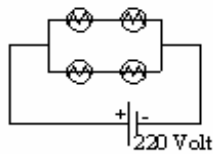
19. Şekillerdeki devrelerin hangisinde özdeş lambaların ikisi 110 volt, diğer ikisi 220 volt'luk gerilimle çalışmaktadır?

a.

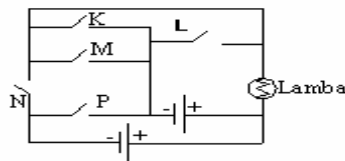
b.

c.

d.

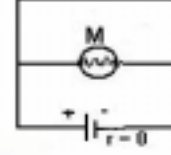
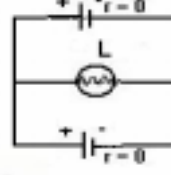
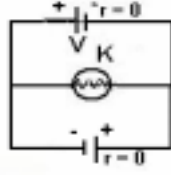


20. Şekildeki elektrik devresinde K, L, M, N ve P anahtarları açıkken lamba ışık vermiyor. Bu anahtarlardan hangisi tek başına kapatılırsa lamba yine ışık vermez?



- a. K b. P c. N d. M

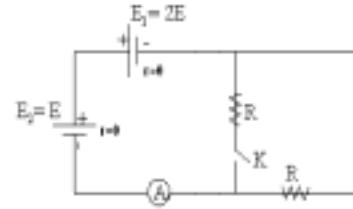
21. Şekildeki üreteç ve lambalar özdeşdir. Bu devrelerdeki K, L ve M lambalarından hangileri ışık verir?



- a. Yalnız K b. Yalnız L c. K ve L d. L ve M

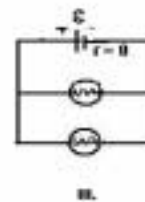
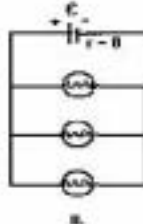
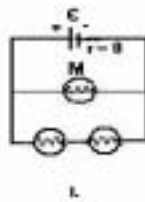
22. Şekildeki devrede dirençler özdeş olup iç dirençleri önemsenmeyen üreteçlerin emk'ları $E_1 = 2E$ ve $E_2 = E$ dir. Buna göre;

- I. K anahtarını kapatma,
 II. Emk'sı E_1 olan pilin kutuplarını ters çevirme,
 III. Emk'sı E_2 olan pilin kutuplarını ters çevirme,
 işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında ampermetrenin gösterdiği değer artar?



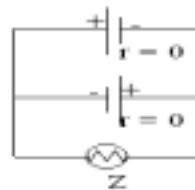
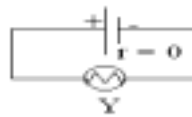
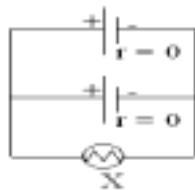
- a. Yalnız I b. I ve III c. II ve III d. I, II ve III

23. Özdeş üreteç ve lambalardan oluşan devreler şekildeki gibi veriliyor. Üreteçlerin tükenme süreleri t_1, t_2, t_3 ise aralarındaki ilişki nedir?



- a. $t_1 > t_3 > t_2$ b. $t_2 > t_3 > t_1$ c. $t_3 > t_1 > t_2$ d. $t_2 > t_1 > t_3$

24. Özdeş üreteçler ve özdeş x, y, z lambalarıyla şekildeki devreler oluşturulmuştur. Lambaların ışık verme süreleri t_x, t_y ve t_z arasında nasıl bir ilişki vardır?



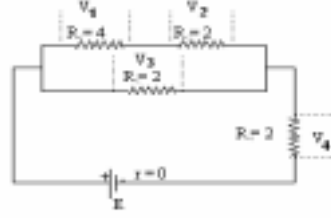
- a. $t_x = t_z > t_y$ b. $t_y > t_x = t_z$ c. $t_x > t_y, t_z = 0$ d. $t_y > t_x, t_z = 0$

25. Şekildeki devrede yer alan dirençlerin uçları arasındaki v_1, v_2, v_3 ve v_4 potansiyel değerlerine ilişkin;

I. $V_1 + V_2 = V_3$

II. $V_3 - V_4$

III. $V_1 = 2V_2$



eşitliklerinden hangileri doğrudur?

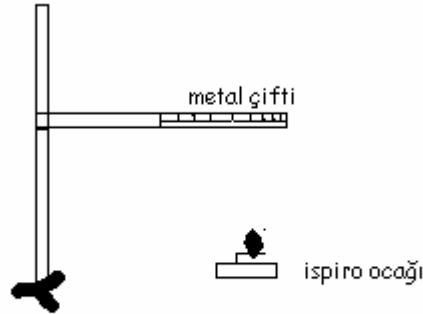
- a. Yalnız I b. Yalnız III c. I ve III d. I, II ve III

EK 2**9. SINIFLARIN ISI, SICAKLIK VE GENLEŞME KONULARINA AİT DENEY FÖYÜ****METAL ÇİFTİNİN GENLEŞMESİNİN İNCELENMESİ**

AMAÇ: Birbirine perçinlenmiş iki farklı metalin sıcaklığa bağlı olarak boylarındaki değişmeyi incelemek.

ARAÇ GEREÇLER:

- 1- Metal çifti (1 adet), ispiro ocağı, üçayak ve destek çubuğu (1 adet), ikili bağlama parçası ve kıskaç(1 adet),
- 2- Buz, tuz,

DENEYİN YAPILIŞI :

- 1- Şekildeki devreyi kurduktan sonra ispiro ocağını yakarak metal çiftini homojen bir biçimde ısıtınız,
- 2- Metal çiftinde meydana gelen değişiklikleri gözlemleyiniz,
- 3- Oda sıcaklığına kadar soğutulmuş metal çiftini tuz- buz karışımına daldırıp biraz bekleyiniz ve bu arada metal çiftinde olan değişiklikleri gözlemleyiniz,

- Isındıktan sonra metal çiftin şekli değişti mi? Değişiklik gözlemlendiye nasıl bir yönelme gözlemlediniz? (Hangi metal eğrinin dışında kaldı sebebi nedir?)
- Metal çiftin uzama katsayısı aynı olan iki metalden oluşsaydı ısıtılınca ne olurdu?
- Metal çifti soğutulduğunda ne oldu? Dışta kalan metal hangisi oldu ?

Metal çiftinde, uzama katsayılarının ısıtıldığında ve soğutulduğunda ne gibi etkiler gösterdiğini yorumlayınız?

BUZUN, SU VE BUHAR HALİNE GEÇERKEN SICAKLIK ZAMAN GRAFİĞİNİN ÇİZİLMESİ

AMAÇ: Erime ve kaynama olaylarını gözlemek, sıcaklık- zaman grafiğini çizmek ve yorumlamak.

ARAÇ- GEREÇLER:

Beherglas, büzen kısıkaçı, ispirto ocağı, kibrit, tel kafes, bağlama parçaları uçayak, sacayak destek çubuğu.

Termometre, deney tüpü, buz, tuz , su

DENEYİN YAPILIŞI:

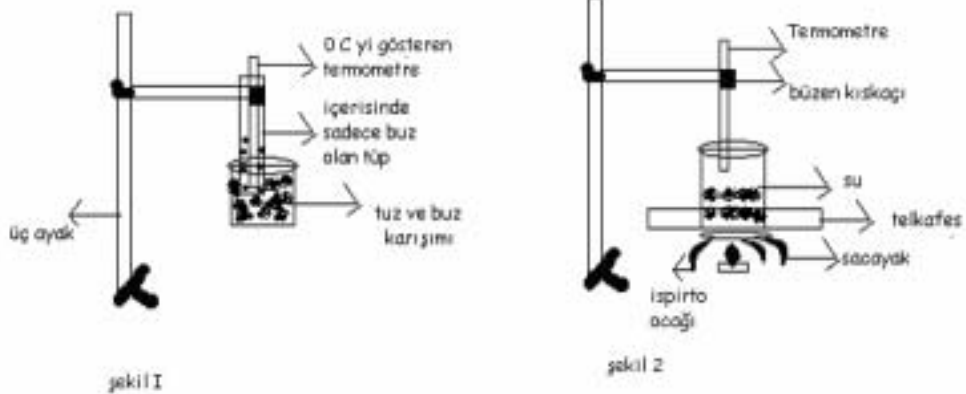
Beherglasın içerisine buz –tuz karışımı koyunuz. Daha sonra içerisinde buz ve termometre olan deney tüpünü bu hazırladığımız beherglas içerisine koyup buzun sıcaklığı 0 C olana kadar bekletiniz(şekil 1)

0 dereceye gelmiş deney tüpünü içerisindeki buzlar artık hazır duruma gelmişlerdir. Bu tüpü tuz –buz karışımı olan beherglastan çıkarıp içerisinde su bulunan beherglas içerisine konulup şekildeki düzenek kıskaç ve destekler yardımıyla kurulur(şekil 2)

Deney düzeneği şekildeki gibi kurulduktan sonra ispirto ocağı yakılarak termometredeki değişimler 1’dk. ara ile kaydedilir.

Bu deneye tüpteki buz eriyip su kaynamaya kadar devam ediniz.

Elde ettiğiniz değerler yardımıyla en sonunda sıcaklık -zaman grafiğini çizersiniz?



Çizelge I. Buzun ısıtılması olayında değerlerin kaydedileceği çizelge,

zaman(dk)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Sıcaklık (c)																										

sıcaklık (C)



Sıcaklık – zaman grafiğinde kaç tane düz basmak var? Sıcaklığın değişmediği bu aralıkların hangisi erime, hangisi kaynama olayına karşılık geliyor?

Erime kaynama sırasında ısı enerjisi verdiğiniz halde maddenin sıcaklığı maddenin sıcaklığı neden değişmiyor? Verilen ısı ne için harcanıyor olabilir?

Buzun ısınması ve suyun ısınması sırasında grafik eğimi aynı mı? Farklı ise nedeni ne olabilir?

Buz tam olarak hangi sıcaklık değerinde erimeye başladı? Su tam olarak hangi sıcaklık değerinde kaynamaya başladı? Bu değer her madde için aynı mıdır?

Erime noktası ve kaynama noktaları yada yoğunlaşma noktası ve donma noktası ayırt edici bir özellik olarak alınır mı?

Deney farklı miktarda buz ile yaparsanız deney sırasında gözlemlediğiniz erime ve kaynama noktalarında bir fark gözlemler misiniz? Deney süresi nasıl değişir?

Deney farklı madde kullanıp yaparak sıcaklık değerlerini ve sıcaklık- zaman grafiklerindeki farkları ortaya çıkartınız?(örneğin naftalin)

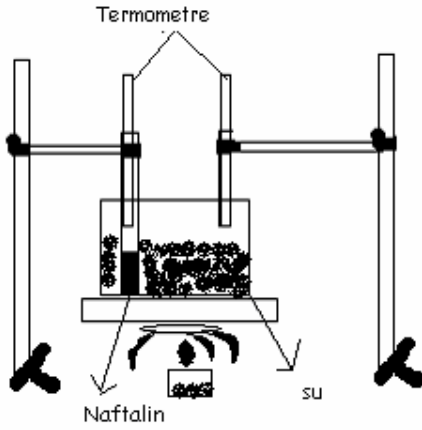
BİR MADDENİN ERİME VE DONMA SICAKLIĞININ BULUNMASI

AMAC: Naftalinin erime noktasını ve donma noktasını bularak ayırt edici özellikler olup olmadığını öğrenmek.

ARAÇ GEREÇLER:

1-Beherglas, üçayak, destek çubuğu, büzen kısıkaçı, lastik tıpa, sacayağı, termometre, deney tüpü, ispirto ocağı, naftalin.

DENEYİN YAPILIŞI:



Deney tüpüne $\frac{1}{3}$ ü doluncaya kadar naftalin koyunuz. Şekildeki gibi suyu ısıtmaya başlayınız.

Tüpteki naftalinin tamamı eridiğinde ispirto ocağını söndürünüz ve hem tüpün içine hem de beherglasın içine termometre yerleştiriniz.

Tüpteki naftalin soğurken her yarım dakikada bir suyun ve tüpteki sıvının sıcaklığını okuyup çizelgeye kaydediniz. Bu arada suyu karıştırarak suyun sıcaklığının her tarafta aynı olmasını sağlayınız.

Erimiş olan naftalinin tam donmaya başladığı sıcaklığı kaydediniz. Sıcaklık okumalarına 45 C° e olana kadar devam ediniz. Daha sonrada;

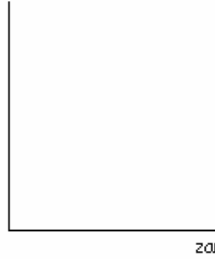
İspirto ocağının tekrar yakıp ısıtmaya başlayınız, 45 C den itibaren yarım dakikada bir sıcaklığı kaydediniz ve ilk erimenin başladığı sıcaklığı işaretleyiniz. İşleme sıcaklık 65-70 C e oluncaya kadar devam ediniz. Okuma işlemi bittikten sonra ocağı söndürünüz.

Elde edilen sıcaklık- zaman değerleriyle hem sıvının donmasına ait soğuma, hemde katının erimesine ait ısınma eğrilerini çiziniz?

Aynı deneyi deney tüpünün 2\3 üne naftalin doldurarak tekrarlayınız?

zaman(dk.)	0.1	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,7	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	
naftalinin sıcaklığı																					
soğurken su(c)																					
naftalinin sıcaklığı																					
ısınırken su(c)																					

sıcaklık (C)



Grafik- I Naftalinin donma grafiği

sıcaklık (C)



Grafik- 2 Naftalinin erime grafiği

Naftalinin donmaya başladığı sıcaklıkla, erime başladığı aradığında fark var mıdır?

Erime ve donma sıcaklığı birbirine eşittir diyebilir miyiz?

Naftalinin donmaya başladığı ve donmanın tamamlandığı zaman aralığında yada naftalinin erimeye başladığı ve erimesinin tamamlandığı zamanda sıcaklığında bir değişme gözlemlediniz mi?

Eğer değişim yoksa bunun nedeni ne olabilir?

Elde ettiğiniz erime ve donma suyun sıcaklık değişimini karşılaştırınız.

Erime ve donma her madde için aynıdır diye bilir miyiz?

Dengede daha fazla naftalin kullanarak elde ettiğiniz sonuçlarda diğerine göre nasıl değişler gözlemlediniz?

Madde miktarını e.noktası ve d.noktası etkisi var mıdır

AYNI MİKTARDA ISININ EŞİT KÜTLELİ FARKLI MADDELERDE MEYDANA GETİRDİĞİ SICAKLIK DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

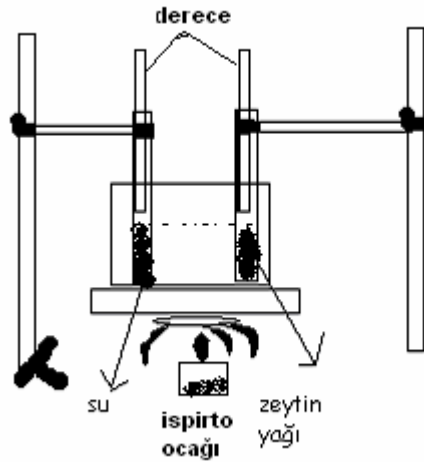
AMAÇ: Aynı miktarda ısı, eşit kütleli farklı maddelere verildiğinde sıcaklıklarındaki değişimi incelemek.

ARAÇ GEREÇ:

Beherglas (1 adet), termometre(2 adet), deney tüpü(2 adet)

İspirto ocağı, dereceli silindir, zeytin yağı, su, sacayağı, üç ayak ve destek çubukları.

DENEYİN YAPILIŞI:



Şekildeki devrede görüldüğü gibi deney tüplerine eşit miktarda su ve zeytin yağı koyarak bunları $\frac{2}{3}$ 'i su ile dolu beherglasın içerisine yerleştiriniz. Tüplere birer tane derece koyunuz.

İspirto ocağını yaktıktan sonra derecelerdeki sıcaklık değişimlerini eşit zaman aralıklarında kaydediniz.

Z.Yağının sıcaklığı 60 C olduğunda ocağı söndürüp suyun sıcaklığını ölçerek, sıcaklık farklarını karşılatırınız.

Her iki sıvıya verilen ısı miktarı eşit mi? Kütleleri eşit olan su ve z.yağı eşit ısı verildiğinde sıcaklıklarında meydana gelen deyişimler eşit mi?

Sıcaklık değişimi maddenin cinsine bağlı diyebilir miyiz?

Bu maddelerin öz ısıları (c) aynı olsaydı sıcaklık değişimleri eşit olur muydu yorumlayınız?

Derecelerdeki farklı maddelerin sahip olduğu son ısı değeri hakkında yorum yapınız

AYNI MİKTAR ISI EŞİT SU KÜTLELERİNE VERİLDİĞİNDE SICAKLIK DEĞİŞİMİNİN İNÇELENMESİ

AMAÇ: Eşit su kütlelerine aynı miktar ısı verildiğinde suların sıcaklık artışının incelemek.

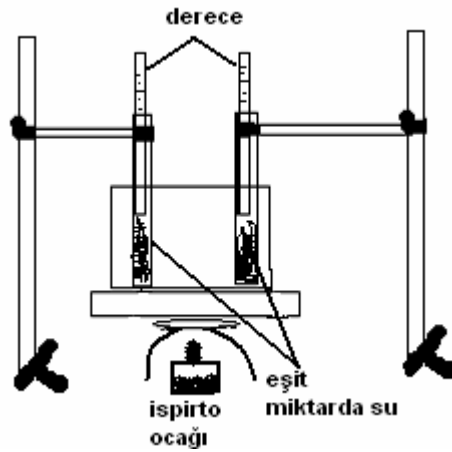
ARAÇ GEREÇLER:

Deney tüpü (2 adet), dereceli silindir, sacayak, destek çubuğu (2 adet)

Baget, beherglas, tek delikli lastik tıpa (2 adet), bağlama parçaları

İspirto ocağı, büzen kıskacı (4 adet), termometre (2 adet), kibrit, üçayak, tel kafes

DENEYİN YAPILIŞI:



Beherglası üçte ikisine kadar su ile doldurup sacayağı üzerine yerleştiriniz.

Deney tüplerine dereceli silindir yardımıyla eşit miktarda su koyunuz.

Deney tüplerini beherglas içine koyup kıskaçlar yardımıyla tutturunuz.

Termometreleri tek delikli lastik tıpalardan geçirip deney tüplerinin üzerini kapatınız.

İspirto ocağını yakarak su kaynayana kadar derecedeki sıcaklık değerlerini okuyup kaydediniz. Bu sırada suyu bagetler yardımıyla karıştırarak ısının eşit şekilde yeni homojen dağılımını sağlayınız.

Deney sonucunda suların sıcaklıklarında eşit zamanlı aralıklar değişimler gözlemlendi mi?

Eğer gzlendiyse suların sıcaklıklarındaki değişimler eşit mi? Bu sonucu yorumlayınız?

Su örneklerinin ilk sıcaklıkları farklı yada aynı olması sonucu nasıl etkiler? Yorumlayınız?

Deneyi farklı miktarlarda suya, eşit ısılar vererek tekrarlayınız

Suyun sıcaklık değişimi aynı mı gözlemleyiniz?

Sıcaklık değişimleri farklı çıkıyorsa nedenini yorumlayınız?.

Kütlelerin farklı olması ısı ve sıcaklık değerinde ne gibi değişiklikler meydana getirmekte?

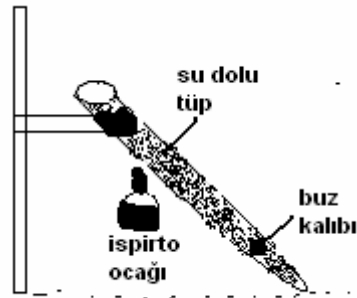
SIVILARIN ISI İLETKENLİĞİ

AMAÇ: Suyun kötü bir ısı iletkeni olduğunu göstermek.

ARAÇ GEREÇLER:

- 1- Deneş tüpü (1 adet), tel,
- 2- Buz parçası, ispiro ocağı,

DENEYİN YAPILIŞI :



- 1- Buzun üzerine bir parça tel sarılarak buz ağırlaştırılır.
- 2- Deneş tüpüne su doldurulup içine buz atılır. Buzun dibe çökmesi sağlanır.
- 3- Deneş tüpü biraz eğilerek, ispiro ocağı tüpün $\frac{1}{3}$ üst kısmında tutularak tüp ısıtılmaya başlanır.
- 4- Su kaynamaya başlamadan önce ve kaynama sonrasında buzun eriyip erimeğini gözlemleyiniz.
 - Su ısıtılmaya başladığında ve kaynamadan önce buz eridi mi?
 - Buz erimeye ne zaman başladı, ne kadar sürede eridi gözlemleyiniz?

Buz neden bu kadar geç erimeye başladı nedenini yorumlayınız?

SU VE SUDAN BAŞKA BİR SIVININ KAYNAMA NOKTASININ BULUNMASI

AMAÇ: Farklı iki maddenin kaynama noktalarını bularak karşılaştırma yapmak.

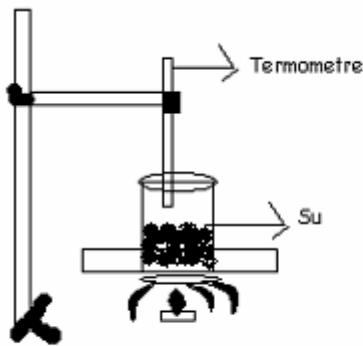
ARAÇ GEREÇLER:

Beherglas, saf su , termometre, bünzen kıskacı, bağlama parçası, üç ayak , destek çubuğu, ispiro ocağı, tel kafes, kibrit, sac ayak

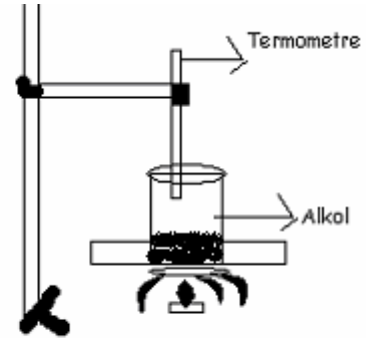
BİLGİ: Bir kaptaki sıvının sıcaklığı artıkça taneciklerinin hızı artar. Taneciklerin hızı artıkça da buharlaşma hızlanır. Sıcaklık daha da artarsa sıvının her yerindeki tanecikler çekim kuvvetini yenerek buhar haline geçer. Sıvının her yerindeki taneciklerin buharlaşmaya başlamasına kaynama denir. Kaynamanın başladığı sıcaklığa kaynama noktası, yada kaynama sıcaklığı denir. Ayrıca bir maddenin kaynama sıcaklığı sıvının saflığına bağlıdır.

Sıvı içerisine bir katı çözüldüğünde sıvının kaynama sıcaklığı yükselir, kaynama sıcaklığındaki artış sıvının birim hacimdeki çözünen madde miktarı ile doğru orantılıdır.

DENEYİN YAPILIŞI:



Şekil-1 Suyun kaynama noktasının ölçülmesi



Şekil-2 Alkolün kaynama noktasının ölçülmesi

Elimizdeki baherglasların birbirine eşit miktarda su diğ erinde alkol koyarak şek il-1 ve şek il-2 deki düzenekleri kurunuz.

Beherglasların içerisine termometreleri yerleşt irdikten sonra ispiroto ocaklarını yakarak su ve ispirotoyu ısıtmaya başlayınız.

Isıman su ve alkolün sıcaklıklarını 1dk.ara ile ölçerek grafik 1 ve grafik 2 'e kaydediniz.

zaman(dk)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
sıcaklık©																											

Sekil- 1 'deki Suyun kaynama sıcaklığ ının bulunması deneyinde ölçülen değ erler.

zaman(dk)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
sıcaklık©																											

Sekil- 2 'deki Alkolün kaynama sıcaklığ ının bulunması deneyinde ölçülen değ erler.

- 1- Elde ettiğ iniz değ erleri kullanarak su ve alkolün sıcaklık zaman grafiklerini ç iziniz.
 - Ç izdiğ iniz bu grafikler baş langıç ta birbirine benziyor mu ?
 - Bütün grafikler dü z bir bölgeye sahip mi ? Bu dü z bölgelerin anlamı nedir?
 - Su ve alkolün kaynama sıcaklıkları aynı mıdır? Farklı ise nedeni ne olabilir?
 - Grafikteki kaynama baş ladıktan sonra sıcaklık değ iş iyor mu?
 - Sıvılar için kaynama noktası ayırt edici bir özellik midir?
 - Su ve alkol kaynarken sıcaklığ ı b,r süre değ iş mesi neye bağ larsınız?
 - Her iki sıvıda' da bu sıcaklığ ın sabit olduğ unu zaman aralığ ı eş it midir?
- 2- Bu deneyi az veya daha çok su ve alkol kullanarak yapınız.
 - Yapılan deneyde suyun ve alkolün kaynama sıcaklıklarında ayrıca kaynama sürelerinde bir değ iş iklik gözlemlediniz mi?

- Kütle miktarının kaynama sıcaklığına etkisi vardır diyebilir miyiz?
- 6- Deneyi suyun içerisine bir miktar tuz katarak tekrarlayınız?
- Elde edilen grafikte kaynama sıcaklığı değişti mi bulunuz?
- Eğer değiştiyse bunun nedeni ne olabilir?
- Sıvılara madde katarak onları çzndrdğümüzde sıvının kaynama noktasını değiştirebilir miyiz?
- Değişiklik gözlemlendiyse bu kaynama noktasının artması yönünde mi yoksa azalması yönünde mi görülür?

SIVILARIN GENLEŞMESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ: Farklı sıvıların ısı etkisiyle genleşmelerinin farklı olup olmadığı araştırmak.

ARAÇ GEREÇLER:

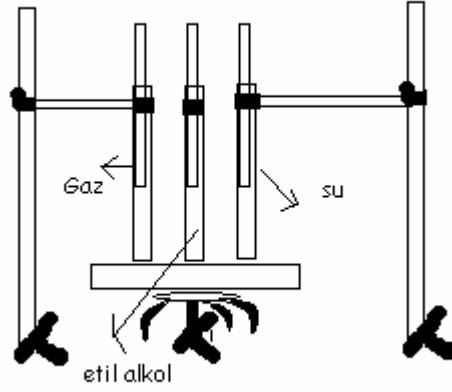
- 1- Su, Gaz yağı , Metil Alkol(ispirto)
- 2- Beherglas (500ML' lik), ispirto ocağı, tel kafes, kibrit
- 3- Deney tüpü 3 adet, ince cam boru 3 adet
- 4- Destek çubuğu 3 adet, tel delikli 3 adet lastik tıpa
- 5- Sacayak, balgama parçası(bünzen kıskacı)
- 6- Termometre 1 adet ,cam kalemi, milimetrik kağıt

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- 500 mL' lik beherglas'a yarısından biraz fazla su koyunuz.

Beherglası sacayağı üzerine koyup, altına ispirto ocağını yerleştiriniz.

- 2- Deney tüplerine sırasıyla su,gazyacağı ve metil alkol doldurup,ince cam boruları tek delikli lastik tıpalardan geçirip, cam borularda sıvı seviyeleri eşit olacak şekilde ayarlanarak tüplerin üzerine geçiriniz.
- 3- Deney tüplerini ve termometreyi suyun içine batırdıktan sonra bünzen kıskacı ile destek çubuklarına teker- teker tutturunuz.
- 4- Şekildeki düzeneği kurduktan sonra, ispirto ocağını yakınız. Sıcaklığı izleyin ve her 10 ' ar derecelik sıcaklık artışlarında sıvı düzeylerindeki değişmeyi okutup aşağıdaki tabloya kaydediniz. Okuma sıcaklık 60 C ye gelince ispirto ocağını söndürerek deneyi kesin.
- 5- Milimetrik kağıtlar yardımıyla ince cam borulardaki artış miktarlarını okuyup grafiğe kaydedebilirsiniz.



Şekil I

sıcaklık	Cam borudaki gaz seviyesi	Cam borudaki su seviyesi	Cam borudaki alkol seviyesi
0			
10			
20			
30			
40			
50			

- Aynı sıcaklık artışına karşın ince cam borulardaki yükselme seviyeleri aynı oldu mu yorumlayınız?
- Buna göre aynı şartlar altında ısıtılan farklı tür sıvıların genleşme katsayıları aynıdır diye bilir miyiz?
- Genleşme katsayıları ayıt edici bir özellik olarak düşünülebilir mi?
- Hangi sıvının genleşmesi daha fazla buna göre genleşme katsayılarını büyükten küçüğe sıralayınız?

Farklı genleşmeye sahip olan sıvıların öz ısıları aynı olabilir mi, neden ? yorumlayınız?

ISININ İLETİM YOLUYLA YAYILMASI

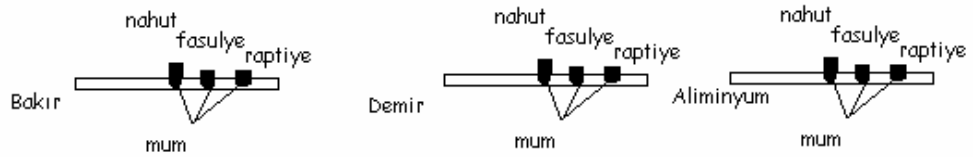
AMAÇ: Isının iletim yoluyla yayılmasını ve metallerin ısı iletkenliklerinin farklı olduğunu görme.

ARAÇ GEREÇLER:

- 1- Eşit boy ve kesit alanına sahip bakır, demir ve aliminyum çubuk şerit,
- 2- Mum , kibrit, birkaç tane nohut, fasulye, raptiye,
- 3- 3 adet ispirto ocağı,

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Mum yakılarak eriyen mum damlaları bakır, demir ve aliminyum çubuk şeritlerin bir ucuna eşit aralıklarla damlatılır.
- 2- Mumların soğuması beklenir ve üzerine nohut , fasulye ve raptiye teker-teker terleştirilir.
- 3- Her çubuğun birer ucundan tutularak, aynı anda diğer uçları ispirto ocağının alevine tutulur.



- Çubukların hangisinde nohut, fasulye ve raptiye önce düştü?
- Hangi metalin ısı iletimi daha iyidir yorumlayınız?
- İletkenliği iyi olan metallerin öz ısıları (c) aynı olabilir mi düşününüz, neden?

Metallerde iletim ayırt edici bir özellik olabilir mi cevaplayınız?

ISININ SOĞURULMASI (YUTULMASI)

AMAÇ: Farklı ortamların ve renklerin ısının soğutulmasına etkisi nedir görmek.

ARAÇ VE GEREÇLER:

- 1- Termometre (2 adet), beyaz ve siyah kumaş, siyah boya
- 2- İki karton levha, çikolata kağıdı veya alüminyum folyo

BİLGİ: Cisimler atom ve moleküllerden meydana gelmiştir. Isı alan bir maddenin atom ve molekülleri daha hızla titreşerek sıcaklığı artırır. Isı veren maddelerin ise atom ve molekülleri daha yavaş titreştiği için sıcaklığının azaldığı bilinmektedir. Isı, güneş, elektrik ve ışık gibi bir enerji çeşididir. Sıcaklık ise bir özelliktir. Isı gibi bir başlangıç ve bitiş değeri yoktur. Örneğin yanan bir kibritin ısısı azdır odayı ısıtmaz ancak sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Kalorifer ise odayı ısıttığı halde sıcaklığı azdır. Kalorifere elimizi değdirdiğimizde elimiz yanmaz. Burada'da görüleceği üzere ısı ve sıcaklık bize farklı şeyleri çağrıştırmaktadır.

DENEYİN YAPILIŞI:

Termometreden birinin haznesini beyaz, diğerinin haznesini siyah kumaşla sarınız,

- 1- Her iki termometre güneşe koyup 1 saat sonra kontrol ediniz,
 - 2- Hangisi daha fazla sıcaklık göstermekte? Yorum yapınız?
 - 3- Kartonlardan birini aliminyum folyo ile sarıp diğerini siyah boya ile boyayınız.
 - 4- Her ikisini de güneşe koyup 1 saat sonra kontrol ediniz.
 - 5- Hangisinde sıcaklık artışının fazla olduğunu dokunarak kontrol ediniz.
- Bu işlemler sonrasında hangi tür renklerinin daha çok ısıyı soğurduğu ve sıcaklığını artırdığı yorumunu yapınız?
 - İki farklı ortama konan bu maddelerin sıcaklıklarını değiştirmede etkili olan nedir? Isı ve sıcaklık hakkında yorumlar yapmaya çalışınız!

FARKLI MADDELERİN ISIYI İLETİLMESİ

AMAÇ: Farklı maddelerin ısıyı farklı ilettiliklerini gösterme.

ARAÇ GEREÇLER:

Toplu iğne, tahta kaşık , metal kaşık

1- Kibrit , ocak, tencere

DENEYİN YAPILIŞI:

1- Kibrit yakılır ve diğer eldeki toplu iğne kibritin alevine tutulur.

Kibrit çöpünün bir ucu yanarken diğer ucundan rahatça tutulduğu halde toplu iğneyi tutan elin yandığı hissedilir.

2-Ocağın üzerine su dolu bir tencere yerleştirip içine metal ve tahta kaşık konulup bir süre beklenir.Daha sonra suyun içerisindeki kaşıkların saplarını tuttuğumuzda hangisinin daha çok ısındığına bakarız.

3-Sobadan veya kaloriferden eşit uzaklıklara farklı maddeler koyup biraz beklenir. Hangisi daha çok ısındı bakılır. Ayrıca maddelerle eşit uzaklıktaki havanın ısısına elle kontrol ediniz.Burada havamı yoksa maddemi daha çok ısındı yorum yapınız?

- Tahtanın ve metalin ısı iletiminin farklı olduğunu gördünüz mü?
- Havva ile maddelerin (metal yada tahta) ısıyı iletiminin farklı olduğunu kavrayabildiniz mi?

10. SINIFLARIN ELEKTRİK AKIMI KONUSUNA AİT DENEY FÖYÜ

OHM KANUNU VE DİRENÇ

AMAÇ: Ohm kanununun gerçekleşmesi ve bir telin direncinin bulunması

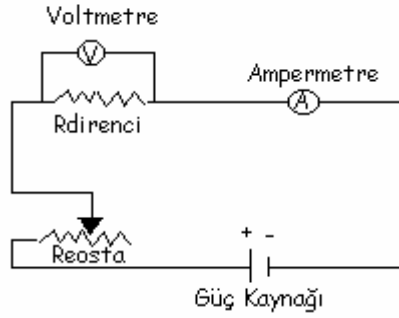
ARAÇ ve GEREÇLER :

- 1- Multimetre(2 adet),
- 2- Gerilim Kaynağı (DC 12 v),
- 3- Reosta ve Nikron tel,

BİLGİ: Bilgi: Bir iletkenin gecen akım, iletkenlerin uçlarına uygulanan gerilimle doğru orantılıdır. Bu kurala **Ohm Kanunu** , orantı sabitine **İletkenin Direnci** denir.

Buna göre **Ohm Kanunu** ;

$R=V/I$ bağıntısı ile ifade edilir. Burada V uygulanan gerilim, I iletkenin geçen akım, R iletkenin direncidir.



Şekil I

DENEYİN YAPILIŞI:

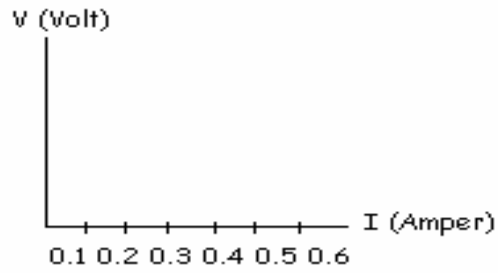
- 1- Şekil I'deki devreyi kurunuz,
- 2- İletkenin uçlarına sırayla 0.1 , 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0,6 değerinde akım uygulayarak her bir gerilim için devreden geçen voltajı ölçünüz,

3- Voltaja karşı akım grafiğini çiziniz ve yorumlayınız ?

4- Ohm kanununu kullanarak iletkenin direncini grafikten bulunuz ?

ÖLÇÜMLER VE SONUÇLAR:

I(Amper)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
V (Volt)						
R (ohm)						



Elektrik devresine verilen farklı akımların , devrenin R direnci değişip değiştiğini yorumlayınız?

SERİ VE PARALEL BAĞLI DİREÇLER

AMAÇ: Dirençlerin seri ve paralel bağlanması, eşdeğer direncin bulunması.

ARAÇ VE GEREÇLER:

- 1- Standart dirençler (100 , 200),
- 2- Ohmmetre,
- 3- DC gerilim kaynağı,

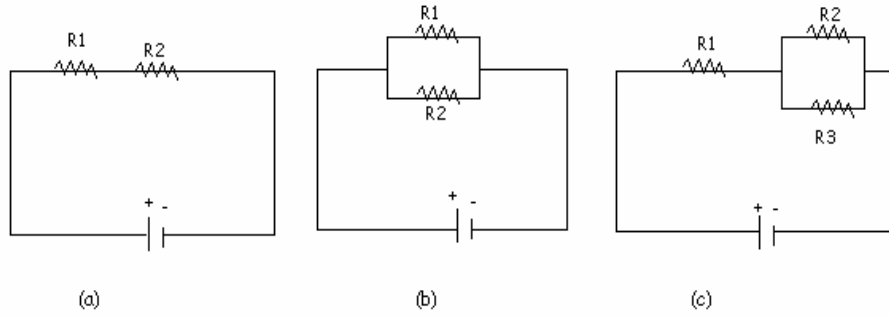
BİLGİ:

R1 ve R2 dirençlerinin seri ve paralel eşdeğeri sırasıyla;

$$R_{12}=R_1+R_2$$

$\frac{1}{R_{12}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ bağlantıları ile verilir. Buna göre şekil 1.c' deki devrenin eşdeğer direnci $R=R_1+(R_2.R_3/R_2+R_3)$ olur.

Bu devredeki akımlar arasında $I_1=I_2+I_3$ bağıntısı vardır.



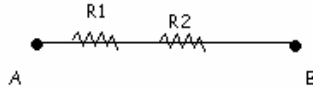
Şekil I

DENEYİN YAPILIŞI:

1- R1, R2 ,R3 direnç değerlerini ohmmetre ile ölçünüz.

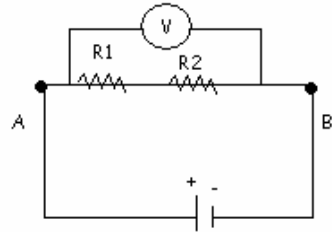
$$R1 = \dots\dots\dots \Omega \dots\dots\dots, R2 = \dots\dots\dots \Omega \dots\dots\dots, R3 = \dots\dots\dots \Omega \dots\dots\dots$$

2- R1 ve R2 dirençlerini seri bağlayınız. A ve B noktaları arasında direnci ölçünüz.



$$R_{AB} = \dots\dots\dots \Omega \text{ Şekil 2' deki}$$

devreyi kurunuz, devreden geçen akımı ve gerilim değerini not ediniz.



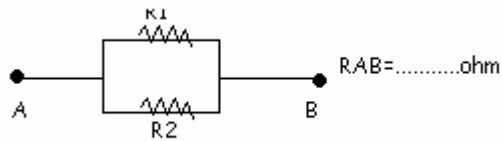
Şekil II

$$V = \dots\dots\dots \text{Volt}$$

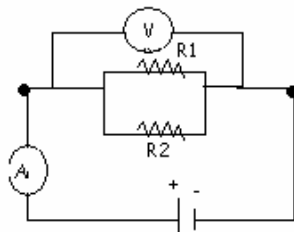
$$I = \dots\dots\dots \text{mA}$$

$$R = v/I = \dots\dots\dots \text{ohm (Deneysel olarak bulunan R}_{AB} \text{ deyeri)}$$

3- R1 ve R2 dirençlerini paralel bağlayınız A ve B noktaları arasında direnci ölçünüz.



4- Şekil-3 deki devreyi kurunuz. Devreden geçen akım ve gerilim değerini not ediniz.

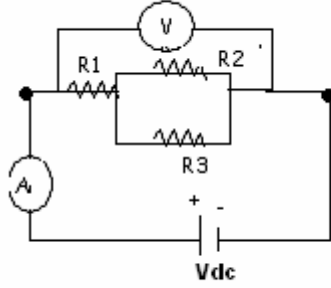


$$V = \dots\dots\dots \text{Volt}$$

$$I = \dots\dots\dots \text{A}$$

$$R = v/I = \dots\dots\dots \text{ohm}$$

6- Şekil 4'deki devreyi kurunuz. Devreden geçen akım ve gerilim değerini not ediniz.



V=.....Volt
 I=..... A
 $R=v/I=.....ohm$ (Deneysel olarak bulunan
 RAB deyeri)

7- Deneysel ve teorik olarak bulunan $R_{eş}$ değerini karşılaştırınız?

8- Devreye bağlanan DC kaynağında farklı potansiyeller sağladığında $R_{eş}$ drencinin değişip değişmediğini yorumlayınız?

BİR İLETKENİN DİRENÇİ

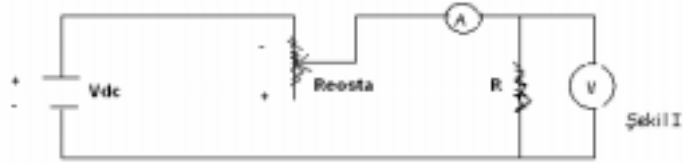
AMAÇ: Farklı boyda, farklı cinsten ve farklı kesit alanına sahip tellerin dirençlerinin, bağlı olduğu faktörlerinin incelenmesi.

ARAÇ VE GEREÇLER:

- 1- Multimetre (2 adet),
- 2- Gerilim Kaynağı (6v DC),
- 3- Uzunluğu , kesiti ve cinsleri farklı teller,
- 4- Reosta,

BİLGİ: Verilen bilgiler ohm kanunu ve direnç deneyindekiyle aynıdır.

Deneyi okuyup işlemlere başlayınız.

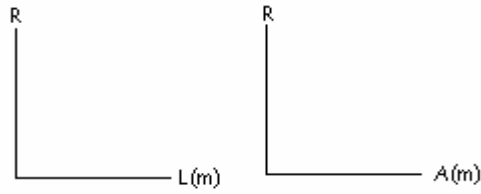


DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Şekil I' deki devreyi kurunuz.
- 2- Uzunlukları farklı, cins ve kesitleri aynı üç iletken telin dirençlerini Voltmetre, Ampermetreden okunan değerleri kullanarak bulunuz?
- 3- Kesitleri farklı, cins ve uzunlukları aynı üç tel için aynı işlemi tekrarlayınız.
- 4- Cinsleri farklı, uzunluk ve kesitleri aynı üç telin aynı işlemi tekrarlayınız.
- 5- Direnç iletkenin uzunluğuna bağımlıdır? Bu ilişkiyi grafik yöntemiyle bulunuz?
- 6- Direnç iletkenin kesit alanına bağımlıdır? Bu ilişkiyi grafik yöntemiyle bulunuz?
- 7- Direnç iletkenin cinsine bağımlıdır?

ÖLÇÜM VE SONUÇLAR:

	V(Volt)	I (Amper)	R(Ohm)	Rort.(Ohm)
L1=...m				
L2=...m				
L3=...m				
A1=...mm				
A2=...mm				
A3=...mm				
Çelik				
Bakır				
Nikron				



Direncin telin boyuyla nasıl değiştiğinin yorumunu yapınız?

Direncin telin kesit alanıyla nasıl değiştiğinin yorumunu yapınız?

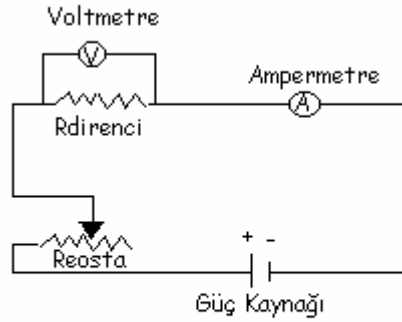
ÖZ DİRENCİN TAYİNİ

AMAÇ: Bir iletkenin öz direncinin(ρ) bulunması.

ARAÇ ve GEREÇLER:

- 1- Gerilim kaynağı (6 V DC.),
- 2- Milimetrik cetvel,
- 3- Nikron tel (farklı boy ve kesit alanında 2 tel),
- 4- Multimetre(2 adet),
- 5- Mikrometre,

BİLGİ : Uzunluğu L ,kesit alanı A olan bir iletken telin R direnci; $R=\rho.L/A$ bağıntısı ile verilir.Burada ρ tel materyalinin öz direncidir.



Şekil I

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Elinizdeki iki telden 1 tanesini boyunu ve çapını ölçünüz.
- 2- Şekil I deki gibi devreyi kurunuz.
- 3- İletkenin uçlarına sırasıyla 0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6 A.'lik akım uygulayarak her bir gerilim için devreden geçen voltajı ölçün?

- 4- İletken teli farklı bir iletken tel ile değiştirerek yukarıdaki işlemi tekrarlayınız.
- 5- Her iki tel için okuduğunuz voltaj değerine karşı akım grafiği çizerek , grafikten iletken tellerin dirençlerini bulunuz?
- 6- Verilen tellerin öz direncini bulunuz?

								R(ohm)	$\rho(\Omega m)$
tel 1	I (Amper)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	(Rort=R)	
	V (Volt)								
tel 2	I (Amper)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	(Rort=R)	
	V (Volt)								

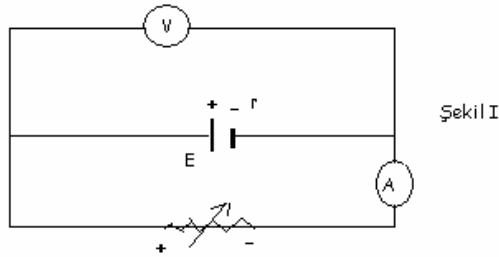
Tellerin boy ve kesit alanları telin öz direncine nasıl etkilediğini yorumlayın?

ÜRETECİN İÇ DİRENCİNİN BULUNMASI

AMAÇ: Bir kuru pilin (üretecin) iç direncinin bulunması.

ARAÇ VE GEREÇLER:

- 1- Reosta (20 ohm),
- 2- Voltmetre, Ampermetre,
- 3- Kuru pil,



BİLGİ : Bir üretecin uçlarına bağlı R dış direncinden geçen akım $I = \frac{E}{R+r}$ bağıntısıyla verilir. Öte yandan uçları arasındaki V potansiyel farkı $V = E - I \cdot r$ şeklinde ifade edilebilir. Burada R dış direnç, r üretecin iç direncidir.

DENEYİN YAPILIŞI:

- 1- Şekil 1' deki devreyi kurunuz.
- 2- R direncini en büyük değerinden en küçük değerine getirerek her konum için V ve I değerlerini ölçünüz. V – I grafiği çiziniz.
- 3- Grafiğin eğimi hangi niceliği verir?
- 4- Grafiğin voltaj eksenini kestiği nokta hangi niceliği verir?

I(Amper)									
V (Volt)									

E=.....V

r =Ω