

**T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİMDALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDE BASINÇ KAVRAMININ  
ÖĞRETİLMESİNDE AKTİVİTELERİN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Hazırlayan  
Ramazan ÇEKEN**

113301

**Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA**

**ANKARA, 2002**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ANKARA

Enstitünüzün 200316106 numaralı yüksek lisans programında öğrenci olan Ramazan ÇEKEN 'e ait olan 'İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencileri Üzerinde, Basınç Ünitesinin Öğretilmesinde Aktivitelerin Etkisi' adlı çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı , Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Necati YALÇIN

Başkan

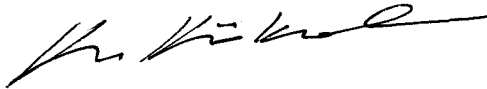


Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Kemal KÖKSAL

Üye



**İÇİNDEKİLER**

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
BÖLÜM I GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Problem Cümlesi.....	5
1.3 Problemin Boyutları.....	6
1.4 Alt problemler.....	6
1.5 Sınırlılıklar.....	7
1.6 Sayılıtlar.....	7
1.7 Tanımlar.....	7
1.8 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	8
BÖLÜM II İLGİLİ YAYINLAR VE ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1 Basınç Kavramının Eğitime Yönelik Olarak Yapılan Çalışmalar.....	11
2.1 Dünyada Fen Eğitiminin Genel Bir Değerlendirilmesi.....	15
2.2 Türkiye’de Fen Eğitiminin Genel Bir Değerlendirmesi.....	18
2.3 Aktif Eğitim.....	20
2.4 Türkiye’de İlköğretim Fen Programlarının Aktif Eğitim Yönünden Değerlendirilmesi .....	23

2.6 Aktiviteli Eğitim İle İlgili Olarak Yapılan Çalışmalar.....	28
2.6.1 Gelecek Daireleriyle Fen Öğrenme.....	28
2.6.2 Fen Bilgisini Oyunlaştırma ve Eğlenceli Hale Getirme.....	31
2.6.3 Japon Gyotaku Sanatı Sınıfta Fen ve Kültürü Bir Araya Getirir.....	33
2.6.4 Dış Ortam Aktiviteleri İle Meraka Dayalı Öğrenmeyi Destekleme.....	35
2.6.5 Fen Derslerinde Grup Oluşturma Öğrencileri Birlikte Çalışmaya Yönlendirir.....	36
2.6.6 Rol Yaparak Fen Bilgisini Daha Anlamlı Hale Getirme.....	36
2.6.7 Öğrencilerin Öğretmenler Gibi Rol Üstlenmeleri .....	38
2.6.8 Öğrenciler Probleme Dayalı Öğrenmeyi Çevresel Sorularla Destekleyebilir.....	39
2.6.9 Matematik İle Biyolojiyi Birlikte Ele Alma.....	40
2.6.10 Kavram Öğretimi İle Öğrenme.....	41
2.6.11 Bütünleştirilmiş Yaklaşımla Öğrencilere Fen Bilgisini Öğretme.....	42
2.6.12 Fen Öğretmenleri Ay'a Çıkıldığını Nasıl İspat Edebilir?.....	45
2.7 Yapısalcı Kurama Göre Öğrenme.....	47
2.7.1 Yapısalcılığın Tarihi.....	47
2.7.2 Yapısalcı Kurama Göre Öğrenme Nasıl Gerçekleşir? .....	48
2.7.3 Yapısalcı Kurama Göre Zihinde Yapılanma Nasıl Gerçekleşir?.....	49
2.7.4 Yapısalcı Öğrenme Ortamında Öğretmen ve Öğrenci .....	50
2.7.5 Yapısalcı Bilgi Kuramına Piaget'in Etkisi .....	51
<b>BÖLÜM III YÖNTEM.....</b>	<b>55</b>
3.1 Araştırmanın Yöntemi.....	55
3.2 Araştırmanın Evreni.....	55

3.3 Örneklem.....	56
3.4 Araştırmada Kullanılan bilgi Toplama Araçları.....	56
3.4.1 Bilgi Toplama Araçlarının Özellikleri.....	57
3.5 Verilerin Analiz Teknikleri.....	58
<b>BÖLÜM IV BULGULAR VE SONUÇLAR.....</b>	<b>63</b>
4.1 İstatistik Analiz.....	63
4.2 Yorum ve Genellemeler.....	73
4.3 Öneriler.....	76
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>77</b>
Ek-1.....	82
Ek-2.....	99
Ek-3.....	106
Ek-4.....	111
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>113</b>

## ÖZET

Bu çalışma ile ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri üzerinde basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla öğretim programına uygun olarak öğrencilerin çevresinden kolayca elde edebilecekleri malzemelerle katı, sıvı ve gaz basıncının etkili ve kalıcı bir şekilde kavratılmasını sağlayacak deney ve aktiviteler geliştirilmiştir.

Deneysel nitelikli bu araştırma için 30'ar öğrencinin yer aldığı deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Her iki grubun hazır bulunuşluk düzeylerini ölçmek için öntest soruları sorulmuş, iki grubun kazanç puanları yorumlanmıştır.

Basınç kavramı her iki gruba aynı öğretmen tarafından anlatılmıştır. Fakat deney grubu öğrencilerle ders işlenirken öğrencilerin aktif olduğu, yeni metot ve teknikler kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerde ise geleneksel anlayışın ağırlıklı olarak yer verildiği tarzda ders işlenmiştir. Ünite bitiminde her iki gruba aynı soruların sorulduğu sontest soruları sorulmuş, deney ve kontrol grupları arasında ortalama başarı puanları yönünden anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Deney grubu öğrencilerde sontest puan ortalaması 52.40 iken, kontrol grubu öğrencilerde aynı oran 30.93 olarak tespit edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. Öğrencilerin doğal çevresinden edineceği malzemelerle düzenleyeceği deney ve aktiviteler, derse olan ilgiyi yükseltmekte, başarı düzeyini arttırmaktadır. Geleneksel metot ve tekniklerin kullanıldığı ders işleniş tarzında ise başarı oranında anlamlı sayılabilecek herhangi bir ilerleme gözlenmemiştir.

2.Öğretmen ve öğrenciler deney malzemelerini okulun bulunduğu çevreden seçmekle daha kolay ve ucuz malzeme temin etmektedir. Öğrenciler deney araç ve gereçlerini buldukları çevreden seçerek fen bilgileri ile daha barışık hale gelmektedir.

3. Zihinde yapılandırma anlayışına göre işlenen fen kavramlarının, geleneksel anlayışa göre bellekte daha uzun süre kaldığı bilinmektedir. Basit çevresel malzemelerle zenginleştirilen fen konularına ilişkin olan kavramlar, zihinde daha sağlam bir temele dayandırılmaktadır.

4. Fen eğitiminin aktivitelerle desteklenmesi, toplumsal bağlantılarının öğrenciler tarafından keşfedilmesi ve günlük yaşamla ilgisinin kurulması, öğrencilerin fen konularına ilgilerini toplamakta, dersin zorluğu ve sıkıcılığı bu şekilde ortadan kalkmaktadır.

Sonuçta yapısalcı öğrenme modelinde, öğrencinin fikirlerini özgürce ifade edebildiği, eleştirip çözüm üretebildiği, edindiği bilgi ve tecrübeleri başka alanlara transfer edebildikleri anlaşılmıştır. Bu becerileri kazanabilen öğrencilerin bilgilerinin anlamlı ve kalıcı olacağı, soran ve tartışan bireylerden, gelecekte özgüveni yüksek bireylerden oluşan bir toplumun oluşabileceği kanısına varılmıştır.

## ABSTRACT

The effect of activities concerned with pressure concept at a degree of second class in secondary school was researched with this project. For this aim, to teach pressure of solid, liquid and gas with curriculum purposes, activities were designed using materials which could easily find around the students' living area.

It was formed experimental and control groups with 30 students for this experimental research. Both groups were examined with pressure examination questions to test the success level.

The same subject was taught to the groups by the teacher the first time. While teaching the concepts to the experimental group, new methods and techniques were used. But traditional methods were used while teaching the concept to the control group. At the end of unit both groups were examined with the same questions, but this time a meaningful difference was found between both two groups.

While the success level was 52.40 in the experimental group, the control group's level was 30.93. Here are the results:

1. The experiments and activities that students performed using the environmental equipments increase the motivation of students in the lessons. There isn't any meaningful increase in the lessons that use traditional methods and techniques.
2. Teachers and students find the materials around the school easily and cheaply. The students are becoming more accompanied with science knowledge selecting the materials around the living area.
3. The science concepts learned in constructivist way have been longer than general methods in memory. The concepts belong to simple activities in science are taught better than general belief.



4. Science education that is rich in activities and which student find its relevance with public and every day life motivates the students and the lessons don't become boring.

At the end it was concluded that Constructivist model is a useful method for the stability of knowledge and performing the experiments in an enough time. So it's realized that in the future there will be a public with the person who has self confidence.



## TEŞEKKÜR

Ülkemizin fen eğitimine katkılar sağlayacağına inandığım bu tez projesinin hazırlanmasında emeği geçenlerden , başta her zaman gayretlerini esirgemeyen, gerektiğinde hafta sonları bile bu tezi hazırlamam için birlikte çalıştığım ve bana en büyük desteği ve motivasyonu veren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA' ya , yüksek lisans eğitimi ders dönemi boyunca karşılaştığımız her türlü zorluklara karşı çözüm üreten ve bu programı başarıyla tamamlamam için her türlü desteği sağlayan Prof. Dr. Necati YALÇIN'a en samimi duygularıyla teşekkürlerimi sunuyorum.

Temmuz, 2002

Ramazan ÇEKEN

## TABLULAR LİSTESİ

1. Şekil-1 Kuş Avı Yasağına İlişkin Olarak Düzenlenen Bir GD.....	30
2.Şekil-2 Kavram Haritası.....	42
2. Tablo-1 5E Yöntemi İle Öğrenme Evreleri.....	54
3.Tablo-2 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest, Sontest, Fark ve Toplam Puanları....	66
4.Tablo-3 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları.....	67
5. Tablo-3 Deney ve Kontrol Gruplarının Sonest Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları.....	68
6. Tablo-4 Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları.....	69
7. Tablo-5 Deney ve Kontrol Gruplarının Fark Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları.....	69
8.Tablo-6 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Bireylerin Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler.....	70
9.Tablo-7Grup ve Test Değişkenlerinin Ortak Etkisinin Anlamlılığına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	71
10.Şekil-3 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarındaki Artışı Gösterir Çizgisel Grafik.....	72

**KISALTMALARIN LİSTESİ**

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MEM: Milli Eğitim Müdürlüğü

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu.

YÖK: Yüksek Öğrenim Kurumu.

YİBO: Yatılı İlköğretim Bölge Okulu.

SS: Standart Sapma

n: Gruptaki öğrenci sayısı

GD: Gelecek Dairesi



# BÖLÜM-I

## GİRİŞ

### 1.1 Problem Durumu

Bir toplumun çağın bilgi ve teknolojisini yakalayabilmesi için mevcut eğitim sistemini çağın gereklerine göre yenileştirmesi gerekir . Çünkü bir disiplin olarak eğitim, bir toplumun sosyal, ekonomik ve kültürel temellerinin atıldığı süreçtir. Hızla değişen ve gelişen dünyada, eğitim yöntem ve teknikleri , çağın ihtiyaçlarına göre tekrar gözden geçirilmektedir.

Özellikle ilköğretim düzeyinde çocukları ideal hedefler doğrultusunda yetiştirmek için, bilgi edinme becerisine sahip, gözlem yapan, çevresindeki olaylardan haberdar olan, soran, tartışan, araştıran, deneyen, genelleme yapan, bilgileri genişleten ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren fen programlarının kullanılması zorunlu olmuştur ( Kaptan, 1999:15).

Bireyin amaçlı ve planlı bilgilerle ilk kez karşılaştığı temel eğitim yıllarında, fen bilgisi dersi, öğrencinin doğal dünyayı daha anlamlı bir şekilde yorumlaması, neden ve niçin sorularıyla muhakeme yeteneğinin gelişmesi, bilimi ve bilimadamlarını sevmeye ve örnek alma yönünde tutumlar geliştirmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Fakat fen eğitimi henüz yukarıdaki ideal hedefleri gerçekleştirecek düzeye ulaşamamıştır. Bunun bazı sebepleri vardır.

En önemlisi fen eğitiminde hangi bilginin ne kadar ve nasıl öğretilceğidir. Temel eğitim düzeyinde fen bilgisi dersi fizik, kimya, biyoloji, astronomi, jeoloji ve coğrafya ile doğrudan ilişkilidir. Yüzyıllar boyu bu bilim dallarında sayısız eserler verilmişken aynı zamanda örneğin bir biyolog en iyi biyoloji öğreticisi olarak kabul edilmiştir . Oysa 21. yüzyılda bir eğitim bilimcisi açısından bilmek ile bilgiyi öğretmek ayrı anlamlar taşımaktadır. Buna göre örneğin fizik konularını en iyi bilen bu alanda yetişmiş bilimadamları iken, aynı konuları bireyin yaş ve algı seviyesine göre öğretebilecek kişi her zaman fizikçi olmayabilir. Kimya ile ilgili bilgileri öğretebilecek kişi kimyager değil, bu bilgilere sahip olmanın yanı sıra , bireysel farklılıkları ve eğitim için gerekli çevre şartlarını hesaba katabilecek eğitimcilerdir, eğitim bilimcileridir.

Kısacası öğrencilere bilimsel bilgileri öğretirken birey psikolojisi ve bilgilerin yaş ve algı seviyelerine uygunluğu dikkate alınmaya başlanmıştır. Yeni eğitim anlayışının üzerinde önemle durduğu alanlardan biri de eğitim psikolojisidir. Buradan yola çıkarak temel eğitimde fen bilgisi dersi öğretiminin metot ve teknikleri tekrar sorgulanmaktadır.

Fen bilgileri öğrencilere nasıl aktarılacaktır? Bu sorunun cevabını, öğrencilerde bilimsel bilgilere karşı merakın temellerinin atıldığı, temel eğitim yıllarında aramak gerekir.

Temel eğitim düzeyinde dördüncü ve beşinci sınıflarda öğrenciler fen derslerinde , doğal çevreleriyle ilgili olarak basit ve genel bir bilgilendirmeye tabi tutulurlar. Altı, yedi ve sekizinci sınıflarda bu bilgiler daha ayrıntısına inilerek incelenmektedir. Fen eğitiminde sarmal model olarak adlandırılan bu sistem ile ilköğretim düzeyinde öğrencilerde bazı bilimsel tutumların gelişmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle fen bilgisi dersinin öğrenciler tarafından ilgi ile takip edilmesi gerekir.

Çocukluktan ergenlik dönemine geçtikleri bu yıllarda, öğrencilerin derse karşı ilgi, sevgi ve motivasyonu büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler deney, gözlem ve

modellerle, aktif olarak katılacakları aktivitelerle, bireysel ve grup olarak yürütecekleri çalışmalar ile etkili fen eğitimine dahil edilebilirler.

“ İnsan için gerekli bilginin kalıcılığı, öğrenmenin kendi ürünü olması ve ayrıca sıkça tekrarlanması ile sağlanabilir. Bu bilginin öğrencinin kendi ürünü olması için, öğrencinin öğrenme etkinliğine katılması gerekir” (Cunningham,1997: 18).

Temel eğitim düzeyinde öğrencilerin ilgi ve dikkatini bu ders üzerinde toplayabilmek için gerekli deney malzemeleri, öğrencinin ve okulun bulunduğu doğal çevreden bolca ve masrafsız olarak sağlanabilir.

Ülkemizin değişik coğrafi bölgelerindeki bitki örtüsü dağılışının farklılığı, hayvan türlerindeki zenginliği , farklı madenlerce zengin oluşu , Türk insanının büyük bir bölümünün tarımla uğraşmasından dolayı tabiatla iç içe olması gibi değişik nedenlerden dolayı , öğrencilerin ilgisini çekebileceği ve malzeme sağlamada güçlükle karşılaşmayacak şekilde yeni deney ve modellerin düzenlenmesi gerekir.

Yaparak yaşayarak öğrenme, deney düzenleme, gözlem yapma, günümüzün en geçerli eğitim - öğretim yöntemidir. Fen eğitiminde de aynı şey geçerlidir. Üstelik fen eğitiminde kullanılacak malzemeler, tabiatta bolca ve masrafsız olarak elde edilebilmektedir ( İvgen, 1997:5 )

Yeni eğitim anlayışlarının ortak noktası öğrenci merkezli olmasıdır. Fen bilimleri eğitimini fikirleriyle etkileyen J. Piaget, D. Ausubel gibi psikologlar , öğrencinin aktif olduğu eğitim süreçlerini savunmaktadırlar. Bunlardan Bütünleştirici Öğrenme Modeli (Costructivist Model) bu amaçla ortaya atılmış en son modellerdendir . Bu model öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunur ( Ayas, 1996:29).

Bu öğrenme modelin fen bilgisi eğitiminde dört aşamalı bir uygulama ile gerçekleştirilebileceğini belirtilmektedir. Birinci aşamada öğrencilerin dikkati konu üzerine çekilir. İkinci yani odaklama aşamasında ise çok değişik stratejiler kullanılarak öğrenciler düşünmeye ve yorum yapmaya sevk edilir. Üçüncü aşamada (Mücadele Aşaması) öğrenciler kendi düşüncelerini sorgular, karşılaştırır ve değiştirir. Bu aşama aynı zamanda öğretilmek istenen kavramların öğrenci seviyesine en uygun olarak verildiği aşamadır. En son aşama olan uygulama aşamasında öğrenciler kazanmış olduğu bilgi ve tecrübeleri yeni durumlara uygular. Bu aşamada ayrıca yeni kavramlar pekiştirilir.

Ülkemizde fen bilgisi dersleri kalabalık sınıflarda öğretmenlerin öğrencilere topluca konferans vermesi şeklinde işlenmektedir. Oysa ki fen eğitiminde öğrencilerin bireysel ayrılıkları dikkate alınmalı ve el becerilerini geliştirebileceği pek çok deneyi, malzemeyi kendisi temin ederek gerçekleştirebilmelidir. Çok mevcutlu sınıflar ülkemiz eğitim sisteminin doğal bir gerçeği olarak çözümsüzlüğe ve geleneksel yöntemin baskıcı ve öğretmen merkezli yapısına terk edilmemelidir.

Öte yandan fen bilgisi öğretmenlerinin fen deney ve aktiviteleri için malzeme sıkıntısı çekmesi, eğitimcilerimizi fen ünitelerini tekrar düzenlemeye, deney ve aktivitelerin gündelik hayat ile bağlantısını kurmaya yöneltmektedir. Bu çabaların, fen ve laboratuvar sınıflarının çevre ile iç içe olacak şekilde düzenlenmesine katkısı olacaktır.

Eğitim kurumlarımızda bu konuda yapılan araştırma, inceleme, yeni deney modelleri oluşturma yetersizliği de hesaba katılırsa fen bilgisi ünitelerinin yeniden ele alınmasının gereği daha net olarak değerlendirilebilir.



Bu anlayışla yeniden ele alınacak basınç kavramı, ders işleniş yöntem ve tekniklerinde yeni araç,gereç ve yöntemlerin geliştirilmesini sağlayacaktır. İlköğretim fen bilgisi kitaplarında basınç ünitesinde önerilen deney ve aktivitelerin çevresel imkanlarla gerçekleştirilmesi zordur. Örneğin küçük bir kasabada su cenderesine gösterilecek bir örnek bulunamayabilir. Açık veya kapalı uçlu monometre deneyleri için gerekli cam malzemeler bulunamayabilir.

Ayrıca bazı malzemeler her öğrencinin güvenli bir şekilde kullanmasına uygun olmayabilir. Öğrencilerin bir kısmı ilk kez gördüğü malzemeler karşısında heyecana kapılıp şaşırabilirler. Malzemelerin her an kırılabilceği korkusunu ders boyunca taşıyabilirler.

Önemli olan diğer bir durumda deney ve aktivitelerin öğrencilerin el becerilerinin gelişmesine yardımcı olmasıdır. Bu nedenle fen deney ve aktiviteleri doğal çevre ile bütünleştirilmelidir.

Basınç ünitesi deney ve aktiviteleri için kullanılan malzemeler, öğrencinin her an doğal çevreden kolayca elde edebileceği özellikte olmalıdır. Bu durum, teknolojik ürünlerin göz ardı edilmesi anlamına gelmez. Beklide onları kolayca anlamının hatta görmeden bu araçları keşfedebilmenin yolunu da açacaktır. Bu şekilde düzenlenen deney ve aktivitelerin öğrenci başarısına etkisinin olacağı düşünülmektedir.

Bu tez projesine araştırma ve inceleme konusu olarak seçilen basınç ünitesiyle ilgili olarak geliştirilen ilginç ve kolay aktivitelerin, öğrenci gruplarının ortalama puanlarını ne şekilde etkileyeceği araştırılmıştır.

## 1.2 Problem Cümlesi

Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde , basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisi nedir?

### 1.3 Problemin Boyutları

Araştırma konusu olarak katı, sıvı ve gaz basıncı ile ilgili olarak düzenlenmiş olan deney modelleri deney grubu öğrencilere uygulanacaktır . Basınç ünitesi yedinci sınıflar düzeyinde ele alındığı için , bu düzeydeki öğrenciler denek olarak seçilmiştir. Öğretim programında önerilen hedef davranışların dışına çıkmayacaktır.

Bu çalışma ile aktivitelerin etkisine yönelik olarak, dört alt hipotez oluşturulmuştur. Bu hipotezler kurulurken, asıl hedefin aktivitelerle öğretim yapılan deney grubu ile, sözel anlatıma dayalı, kısmen laboratuvar deneyleriyle desteklenen eğitim anlayışıyla dersin işlendiği kontrol grubu arasında, başarı düzeyi farklılığı ve bunun nedenlerinin sayısal olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 1.4 Alt Problemler

Kurulan hipotezler, kesinlikle deneysiz ve deneyli derslerin arasındaki başarı farklılığını anlamayı hedeflememektedir. Çünkü uygulama, deneysel değil aktiviteli fen eğitiminin başarı düzeyini anlamaya yöneliktir. Kontrol grubunda da deney yapılmıştır. Ancak deney grubunda uygulanan aktiviteler basit araç ve gereçlerden, laboratuvar malzemelerine kadar değişmektedir. Yani bu çalışma, aslında okullarda fen dersleri ve laboratuvarların dışına açılma, çevre ile birleştirilip bütünleştirilme çalışmasıdır. Deneysel aktivitelerin uygulanıp verilerinin alınması için seçilen ilköğretim okulları yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan aktif eğitime ilişkin alt problemler şunlardır:

1.Deney ve kontrol grubu öğrencilerin öntest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?

2.Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin kazanç puanları arasında fark var mıdır?

4. Araştırmaya katılan öğrencilerin grup ve test değişkenlerinin ortak etkisi anlamlı mıdır?

### 1.5 Sınırlılıklar

1. Araştırma 2000-2001 eğitim öğretim yılı ikinci dönemi için planlanmıştır.

2. 30'ar denekten oluşan deney ve kontrol grubuna basınç ünitesinin ders öğretmeni tarafından en nesnel şekilde işlenebilmesi için, dersler sınıf ortamında işlenecektir.

3. Bu çalışma, deney grubu olan Kastamonu MEM bünyesinde bulunan Doğanyurt YİBO ile kontrol grubu olarak aynı ilçede bulunan ilköğretim okulu yedinci sınıf öğrencilerini kapsamaktadır.

### 1.6 Sayıtlar

Bu araştırma aktiviteli eğitimin geleneksel eğitim anlayışına göre daha etkili olacağı varsayımına dayanmaktadır.

### 1.7 Tanımlar ve Kavramlar

**Özgüven:** Öğrencinin kendine olan güven duygusu anlamında kullanılmıştır. Deneylerin öğrencileri fikir üretmeye yöneltmesi sonucunda özgüven duygusunu kazanmış öğrenci, aynı zamanda kararlı, mantıklı düşünebilen bir girişimcidir.

**Sır ve Gizem:** Bilimsel olarak sebebi açıklanamayan, sebebi çoğu kez doğa üstü güçlere bağlanan inanışlardır.

**Sarmal Model:** İlköğretim okullarının birinci kademesinde hayat bilgisi derslerinde öğrencilere öğretilen bilgilerin, ikinci kademe süresince fen bilgisi derslerinde daha ayrıntısına inilerek tekrar edildiği uygulamanın adıdır.

**Fen Bilgileri:** Fen bilimleri kapsamına giren olgu, kavram, ilke, genelleme, teori ve kanunları ifade eder.

**Model:** Sınıf ortamında gözlenemeyen çok küçük veya çok büyük varlıkların, makro veya mikro düzeyde gerçekleşen tabiat olaylarının , sınıf ortamında görülebilecek şekle dönüştürüldüğü tasarımlardır.

**Eğitim Bilimcisi:** Okullarda mevcut derslerin gerektirdiği bilimsel bilgilere sahip olan, aynı zamanda bu derslerin öğretimindeki pedagojik inceleme ve araştırmaları yapan akademisyen anlamında kullanılmıştır.

**Labaratuvar:**Fen deneylerinin gerçekleştirildiği ortamdır.

**Deney:** Şartları önceden hazırlanmış kontrollü gözlemlerdir.

### 1.8 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bu araştırmada, deneysel fen eğitiminde gerçek malzemelerin yerine kullanılabilir basit ve çevresel imkanlarla hemen elde edilebilecek yeni malzemeler geliştirerek, etkili ve kalıcı fen eğitimini gerçekleştirmektir.

Fen bilgisi derslerinde çocukların çevreyi inceleme merakları geliştirilir, yakın çevrelerinde yer alan fenle ilgili bilgilerle ve bu bilgileri edinme yollarıyla tanışmaları sağlanır ( Kaptan, 1999 : 239 ). Bu nedenle derslerde işlenecek fen konuları yaşamla iç içe olacak şekilde düzenlenmelidir.

Son yıllarda çoğu ilköğretim kurumunda deney malzemesi sıkıntısı çekildiği bilinmektedir. Mali imkansızlıklar nedeniyle bazı deneyler yapılamamakta, sonuçta öğrenciler deney tecrübesi kazanamamaktadır. Ya da okullarda sınıf mevcutlarının kalabalık olması nedeniyle deney güvenliğinden yoksun olan sınıf ortamlarında bazı deneyler gerçekleştirilememektedir.

Öğrenciler, doğal çevreleri ile fen bilgileri arasında bağlantı kurmakta zorlanmaktadır. Deney araç - gereçlerini kullanabilme yeteneğinden yoksun durumdadırlar. Oysa ki çocukların gerçek hayatlarını bilimsel bilgilerin ışığında amaçlı ve planlı olarak yorumlayabilecekleri an, deney anıdır. Çünkü öğrenci deney anında doğal olayların modeli ile karşılaşmakta, sır veya gizem gibi algıladıkları noktaları, öğrendiği bilimsel bilgilerin ışığında açığa kavuşturmaktadır.

Deney malzemelerini her an karşı karşıya olduğu nesnelere seçen öğrenci, edindiği tecrübe ve deney kültürü sayesinde fen bilgilerinin karşılığını kendi dünyasında bulacaktır.

Öğrencilerin kendi düşünce dünyasında neden ve niçin sorularının oluşturduğu sır ve gizemlere cevap verdikçe, kendine olan özgüveni artacak, fen bilgisi dersini daha çok sever hale gelecektir.

İlköğretim düzeyinde fen bilgileri, günlük yaşamdan soyutlanarak ele alınmamalıdır. Bilgiler gerçek yaşamla iç içe olmalıdır. Bunun yanı sıra bilimsel çalışma yöntem ve basamakları göz ardı edilmemelidir. Çünkü bilim adamı olabilmenin yolu sistemli çalışmaktan geçtiği gibi bilimsel buluşlar yapabilmenin yolu da bilimsel çalışmaktan geçmektedir. Fakat fen dersleri bilimsel çalışma adına kuramsal bilgiler içinde boğulmamalıdır. Bu durum hem dersleri sıkıcı ve çekilmez hale getirecektir, hem de asıl hedef olan sistemli ve bilimsel düşünebilme becerisinin geliştirilmesini zorlaştıracaktır.

Önemli olan diğer bir durum ise fen derslerinin sadece oyun ve gösteri dersi olmadığıdır. Öğrencilere dersi sevdirebilmek için kullanılan bütün yöntem ve teknikler, sonunda öğrencilerin bilimi sevmesine, bilimsel düşünebilmesine ve küçükte olsa bir bilim adamı gibi davranabilmesine yönelik olmalıdır.

Bu anlayışla ele alınan fen üniteleri, öğrencileri aktifleştirmenin yanı sıra öğretmenlerinde eğitime daha aktif olarak katılımlarını sağlayacaktır. Her ders öncesi doğal çevreyi açıklayıcı nitelikte aktiviteler geliştirme çabası içinde olan öğretmenler, bu şekilde sürekli gelişim ve değişimi gerçekleştirebilirler. Bu çaba öğretmenlerin üretken olmasını, bilgilerini yenileyebilmesini ve hayatta her zaman öğretmen oluşunun yanı sıra bir öğrenci olduğu bilincine ulaşmasını sağlar.

Bu tez çalışmasında sosyal ve doğal çevre ile iç içe olan fen bilgisi dersi ile genç kuşağı insanlığın yararına olan bilimsel buluşlar yapmaya teşvik edebilmenin yolları aranmıştır. Bilim ve teknoloji alanında dünyada henüz ön sıralarda yer alamayan ülkemiz insanı, bu eksikliğini fen eğitimine vereceği önem ile tamamlayacaktır.

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYINLAR VE

### ARAŞTIRMALAR

#### 2.1 Basınç Kavramının Eğitime Yönelik Olarak Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda aktif eğitim kapsamında deney ve aktivitelerde, çevresel imkanlarla elde edilebilecek basit araç- gereçlerle yapılmaya doğru bir yönelme başlamıştır. Tüm bu gayretlerin sebebi öğrenciye doğal çevresi ile bütünleştirebileceği fen bilgi ve becerilerini kazandırmak, onları derse motive etmektir. Adına “**Hands On Science**” denilen bu çalışmalar, kalabalık sınıflı olan ve araç-gereç sıkıntısı çeken okullarda aktif ve kalıcı eğitim amacıyla kullanılmaktadır.

Yapılan değerlendirmeler, öğrencilerin bazı bilim dallarını yaparak öğrendiklerini göstermektedir. Birkaç on yıldan beri basit el yapımı fen aktivitelerinin güzel amaçlarla gerçekleştirildiğine inanılmaktadır. Aynı yıllarda çoğu üniversite öğrencileri bu el yapımı basit aktiviteleri, uygulanması imkansız gibi gözükken büyük ve geniş sınıflarda uygulamaktadır.

1996 yılında yapılan bu aktivitede 340 öğrenciye ait 680 el birlikte görev yapmıştır. Kurstaki termal basınç ile ilgili öğrenci aktivitesi, yıldızların yapısını açıklamada çok önemli bir rol oynar ve bu termal basınç, yıldızı ağırlaştırıp çökerterek kara delikleri oluşturur. Öğrenciler, ısıtmış oldukları boş bir teneke kutunun kapağını kapatıp kutuyu soğumaya bırakırlar. Bir süre sonra dış ortamın basıncına karşı koyamayan iç basınç, teneke kutunun içeri doğru çökmesine neden olur.

Aynı kalıpta başka aktiviteler de yapılabilir. Diğer aktiviteler, sizin gruplara yardım etmeyeceğiniz kadar basit olabilir. Sonuçta “El yapımı basit fen aktivitelerini üstelik büyük sınıflarda yapabilirsiniz. Bu, sadece bu durumda en iyi yol olduğu anlamına gelmez. Burada tanıtılan aktivite, birkaç öğrenci ile daha iyi bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bireysel gruplarla daha iyi bağlantı kurulabilirdi. Destek daha az olabilirdi. Fakat üstelik 340 öğrenci ile bu aktivite yapılabilirdi (Shipman, 2001:321).

Basınç kavramını eğitime yönelik olarak yapılan çalışmalardan vakum pompasının kullanıldığı aktivite oldukça ilginçtir. Kullanılan malzemeler vakum pompası, reçel kavanozu ve balondur.

Her yıl pek çok sınıfta olduğu gibi, öğrencilerden birisi ‘Eğer bir insan uzaya, uzay elbisesi giymeden giderse ne olur?’ sorusunu yöneltebilir. Öğrencilerin uzayda yaşamın devam edemeyeceğini öğrenebilmesi için, çoğu basınç ve yer çekimi ivmesini kapsayan pek çok kavramı öğrenmelidir. Bu soruya cevap verilmeden önce, yeryüzünde insanların üzerine etki eden atmosfer basıncı ve yer çekimi ivmesi aydınlatılmalıdır. Hava basıncı havadaki gazların bir ağırlığıdır. Atmosfer vücudumuzun her  $1 \text{ cm}^2$ 'sine 10 N değerinde şaşırtıcı büyüklükte bir kuvvet uygulamaktadır. Aynı zamanda yer çekimi ivmesi bedenimizi yerin merkezine doğru çekmektedir. Uzay araçlarındaki yer çekimi ivmesi yerdekenden küçük değerdedir.

Yeryüzünde üzerimize daha başka kuvvetlerde etki etmektedir. Nepton'un üçüncü kanununa göre her etkiye karşı bir tepki vardır. Bir sandalyeye oturduğumuzda sandalyeye bir kuvvet uygularız. Ancak aynı değerde sandalyede bize bir tepki kuvveti uygulamaktadır. Eğer etkiye karşı tepki kuvveti olmasaydı ne olurdu? Bu, içinde havanın olmadığı ve az bir yer çekimi ivmesinin bulunduğu vakum olayı ile aynıdır.

Atmosfer basıncının etkilerini gösterebilmek için bir balon kullanılabilir. İçine şişkin balon yerleştirilmiş bir kabın havası vakum pompası ile çekilirse, balon daha da şişer. Eğer kap içine hava molekülleri sıkıştırılırsa balonda bir büzülme gözlenir. Balon içindeki hava basıncı, etrafını çevreleyen kabın basıncı ile dengeye ulaşır. Kaptan



atmosferik basınç uzaklaştırıldıktan sonra, balon kap içini dolduracak şekilde büyüyecektir (Galus,2002:44).

Başka bir çalışmada, 16 yaşına kadar olan öğrencilerin, havanın ağırlığını anlamalarına yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Aktivitede vakum oluşturabilecek pompa kullanılmıştır. Bu malzemenin evlerde lavobalarda sıkça kullanıldığı bilinmektedir.

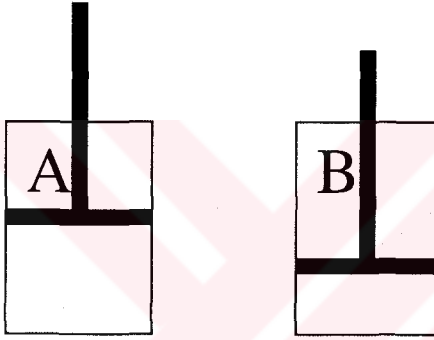
Küçük öğrenciler bu çalışmada etkili bir varlık göstermede zorlandılar. Onların bir madde olarak havanın stabil olmadığını anlayamamaları tabiki şaşırtıcı değildir. Yarısı kaba hava ilave etmenin kabın ağırlığını arttıracığını, çünkü havanın ağırlığı olduğunu ve etrafımızda uçtuğunu tahmin ettiler. Kutu içindeki havanın dış ortamdaki daha yoğun olduğu ve bu nedenle etrafımızdaki havanın yoğunluğunun azlığına ilişkin bilimsel tanı belirtilmiş ve 16 yaşına doğru bu görüş tamamlanmıştır.

Havanın ağırlıksız oluşu ya da negatif kütle olarak belirtilmesi, diğer ülkelerde yapılan araştırmalarda da ortaya çıkmıştı. Sigaranın içimi ve bitimi sırasında gazların havaya sudan yükselmeleri gibi çıkışı şeklinde, çocukların belirttikleri sebepleri destekleyecek pek çok örnek vardır.

Bu gösteri deneyleri çocuklara nesnelere hava içerdiklerini ve bu havanın suyun üst yüzeyinden alt kısımlarına iletemeyeceğini göstermektedir. Bu çalışmalardan çıkan sonuç şudur ki, sekiz yaş grubu öğrencileri hava ve diğer gazların varlığını ve hacim kapladığını kabul ederken kütle veya hacmin madde üzerinde görülmediğini benimsemektedirler. Daha yaşlı öğrenciler bir madde olarak havanın ağırlığa sahip olduğunu benimsemektedirler. İki farklı yaş grubu arasındaki en çok kabul edilen ortak görüş, vakum kabının itilip çekilmesi sırasında havanın var oluşudur. 16 yaşın üzerindeki öğrenciler ise sıklıkla itme-çekme sırasında vakum oluştuğunu belirtmektedirler. Vakum kabının iç ve dışındaki hava basıncının farklı olması bazı öğrenciler tarafından ancak ikinci yılda kavranabildi (Driver,1994:81).

Başka bir çalışma 17-18 yaş grubu öğrencilerin, gazlardaki Boyle Kanunu ile ilgili denklemleri ne düzeyde yorumlayabildikleri ile ilgilidir. İngiltere’de iki kolejde yürütülen bu çalışmada basınç-hacim ilişkisi ele alınmıştır.

Çalışmanın amacı problem çözme sırasında mutlaka formülün gerekemeyebileceğine ilişkindir. Çalışma ile matematiksel bilgilerden çok eski bilgilerden yararlanarak sayısal problemlerin çözümü hedeflenmiştir. Ayrıca sorular nicelik ve nitelik ölçebilecek özelliktedir. Nitelik ve nicelik ölçme amacı ile yöneltilen sorularda, kap içinde bulunan havanın hacim, basınç ve kütle ilişkisi ve bunların yorumu sorulmaktadır. Nitelik ölçme soruları aşağıda görülmektedir.



1. Havanın hacmi ne olur?

- A kabı içinde bulunan havanın hacmi B kabındakinden daha büyüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın hacmi B kabındakinden daha küçüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın hacmi ile B kabındakinin hacmi aynıdır.

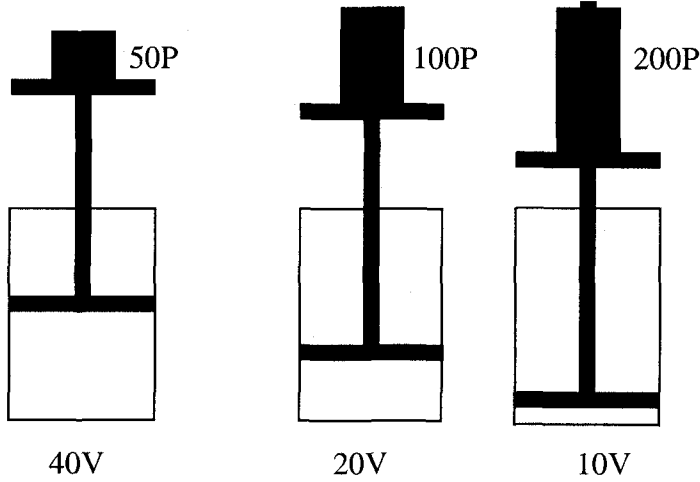
2.Havanın kütlesine ne olur?

- A kabı içinde bulunan havanın kütlesi B kabındakinden daha büyüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın kütlesi B kabındakinden daha küçüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın kütlesi ile B kabındakinin kütlesi aynıdır.

3.Havanın basıncına ne olur?

- A kabı içinde bulunan havanın basıncı B kabındakinden daha büyüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın basıncı B kabındakinden daha küçüktür.
- A kabı içinde bulunan havanın basıncı ile B kabındakinin basıncı aynıdır.

Sayısal içerikli sorularda kaplara farklı değerlerde basınç uygulanmış ve buna göre farklı değişkenlerin nicelik olarak değeri sorulmuştur.



- 1.Eğer öğrenci kapalı kabın pistonuna 25 Pascal basınç uygularsa, kaptaki sıkışan havanın hacmi ne olur?
- 2.Öğrencinin kapalı kaptaki gazın hacminin 5V olması için pistonu uygulayacağı basınç ne olmalıdır?
- 3.Eğer öğrenci kapalı kabın pistonuna 150 Pascal basınç uygularsa, kaptaki sıkışan havanın hacmi ne olur?
- 4.Öğrencinin kapalı kaptaki gazın hacminin 30V olması için pistonu uygulayacağı basınç ne olmalıdır?

Bu çalışmanın sonucunda, 17-18 yaş grubu öğrencilerin, % 83'ü kapalı kaba yapılan baskının, kap içindeki gazın basıncını arttıracığını belirtmiştir (Deberg,1995:881).

## 2.2 Dünyadaki Fen Eğitiminin Genel Bir Değerlendirilmesi

Ülkeler için bilimadamı yetiştirmek ne kadar önemli ise, kendine özgüveni olan, soran, tartışan, araştıran ve sorunlara çözüm üreten bireyler de o denli

önemlidir. Bu nedenle genç kuşağın bu hedefler doğrultusunda yetiştirilmesi, eğitim – öğretim çalışmalarında bu amaçları merkeze alan öğretim programlarının kullanılması gerekir.

Değişen dünya şartları doğrultusunda, fen eğitimi programlarında, bireyin yaş ve algı düzeyleri, fen bilgilerinin bu yaş ve algı seviyelerine uygunluğu, öğrencilerin derse karşı ilgilerini yüksek tutacak deney, model ve aktivitelerin bulunması gerekir. Fen eğitimine ilişkin çalışmalar bu açıdan ele alınırsa, belli dönemler halinde incelenebilir.

Fen bilimleri öğretiminde 1890 tarihi önemli bir dönüm noktası sayılır. Bu yıllarda H. E. Amstrong'un geliştirdiği Heuristik Metod ile fen bilimleri eğitiminde konferans yerine laboratuvar çalışmalarının kullanılması önerilmiştir. Bu metoda göre öğrenciler sıralara oturup öğretmenlerin anlattıklarını, ders kitaplarından izleyeceklerine, laboratuvarda bizzat deneyler yaparak öğreneceklerdir. İşte bu tarihten itibaren, Amstrog'un Heuristik metodunun ışığında öğrencilere fen bilgilerinin en iyi nasıl öğretiriz sorusuna cevap aranmaya başlanmış ve çeşitli tarihlerde bu konuda çalışmalar yapılmıştır (Gürdal,1992, 157).

20 yüzyılın başlarında psikoloji ve sosyolojinin bireysel ve toplumsal kuramları fen bilimleri eğitimini etkilemeye başlamıştır. John Dewey'in bilimi pragmatik bir temele göre tanımlaması, tüm okul programını etkilediği gibi, fen programlarını da amaç ve metot bakımından etkilemiştir.

Fen eğitim programları zaman içinde meydana gelen küresel problemlerden de etkilenmiştir. 1950'lerde soğuk savaştan, atom bombasının kullanılmasından, aya çıkılmasından, hızlı nüfus artışından, bilgisayarın hayatın her safhasında kullanıma girmesinden etkilenmiştir.

1965'li yıllarda Piaget' in çalışmaları sonucunda elde ettiği psikolojiye ilişkin veriler, fen eğitimini etkilemiştir. Piaget'e göre bireysel farklılıklar ön plana çıkarılmalıdır. Bireye soyut, sözel eğitimden çok, somut ve aktif olarak katılabilecekleri eğitim imkanları sağlanmalıdır.

Zihinsel gelişmede ferdi eğitim ön plana çıkarılmış, çevresel öğrenmeler teşvik edilmiştir. Piaget'e göre bilgilerin kalıcılığı, bireyin, zihninde oluşturacağı izlerin derinliğine bağlıdır. Bu nedenle bilgilerin kalıcılığı için çocukların ilgi duyacakları, severek ve bilinçli olarak yapacakları deney, model ve aktivitelere sürekli olarak yer verilmelidir.

Değişen dünya şartları ve teknolojiye yenileşme ve değişim, özellikle ilköğretim düzeyinde yeni program geliştirme yaklaşımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunlardan SAPA ( Science A Process Approach ), ilköğretim düzeyinde öğrencilere öğretmenin rehberliğinde deney desteği ile bilimsel beceri kazandırmayı hedef almıştır. Program daha sonraları, öğrencilerin belirli bir sıraya göre aktivitelerde yer alabileceği şekilde düzenlenmiştir.

Tüm bu çabaların asıl nedeni, fen öğreniminin sonucunda pratik sonuçlar ve ürünler elde etme gayretleri yatmaktadır. Fen eğitiminin çocuğa kazandıracığı becerileri, çocukların, doğal çevreyi fen bilgilerinin aydınlatıcı özelliğinden yararlanarak, kazanmaları sağlanabilir.

### **2.3 Türkiye'deki Fen Eğitiminin Genel bir Değerlendirilmesi:**

Ülkemizde fen eğitimine ilişkin çalışmalar çok yeni sayılabilir. Yapılan çalışmaları son otuz yıla sığdırmak mümkündür. Bu çalışmaların çoğu Türkiye üniversitelerinin sosyal veya fen bilimleri enstitülerinde yürütülmüş çalışmalardır. Örneğin 1970' li yıllarda MEB ve TÜBİTAK işbirliği ile okullarda modern anlamda yeni program geliştirme çalışmaları yürütülmüştür. Günümüzde bu çalışmalar, YÖK ile MEB arasında yürütülmektedir.

YÖK ve Dünya Bankasının birlikte yürüttüğü ve Milli Eğitim Bakanlığının da katılımı ile yürütülen Milli Eğitimi Geliştirme Projesi kapsamında, ilk ve orta öğretim kurumlarındaki mevcut derslerin öğretim metot ve teknikleri, en son verilerin ışığında yeniden sorgulanarak ele alınmıştır. Bu çalışmalara eğitim fakültelerinde görevli öğretim üyeleri katılmış ve çalışmaların sonucunda ilköğretim fen eğitimine yönelik kapsamlı bir kılavuz hazırlanmıştır.

Fakat bu çalışma fen eğitimcilerine öğretim metot ve teknikleri yönünden kılavuzluk edecek özellikte olup, ilköğretimde fen ünitelerinin öğrencilerin aktif ve katılımcılığını esas hedef olarak alacak şekilde yeniden ele alınması işi de fen eğitimcilerine düşmektedir.

Fen eğitimi, bu yönüyle Türk Eğitim Sisteminin en yeni araştırma sahası olarak görülebilir. Eğitim üzerine yapılan araştırmaların ihtiyaçtan dolayı artması ve bu nedenle Türk üniversitelerinde eğitim üzerine araştırma ve incelemelerin yapıldığı eğitim bilimleri enstitülerinin yaygınlaşması bunun bir sonucudur.

Fen bilimlerinde iyi bir sonuç en yüksek bir verimle alınabilir. Bu ise deneysel yöntemlere dayalı, alt yapısı ( laboratuvar, araç ve gereçleri tamamlanmış) yeterli ve iyi yetişmiş eğitimcilerle gerçekleştirilebilir (Bekar, 1996:18).

Fen eğitimi alanında MEB tarafından yürütülen en son çalışma , Eğitimde Çağı Yakalama 2000 Projesidir. İlköğretim 4,5,6,7 ve 8. sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programlarında yeni yaklaşımlar dikkate alınarak Kasım 2000 tarihinde yeni bir öğretim programı yayımlanmış, 2001 - 2002 öğretim yılından itibaren denenip geliştirilmek üzere uygulamaya konulmuştur.

Bu yeni program hazırlanırken öncelikle öğrenciyi ezbercilikten kurtarmak, bilgi aktarmak yerine, aktif bir katılımı öğrencileri düşünmeye, gözlem yapmaya, araştırmaya , sorgulamaya, günlük yaşamla ilişki kurmaya , sorunları bilimsel yöntemle çözmeye yönelik olmasına özen gösterilmiştir.

Fen eğitiminde görülen tüm bu değişme ve gelişmelerin asıl hedefinin en modern ve öğrencilerin yaş ve algı seviyelerine en uygun fen öğretim programına ulaşmaya dönük olduğu görülmektedir.

Aslında eğitimde program geliştirme başlı başına bir saha olması kadar, o denli önemli olan diğer bir durum, bu programların nasıl uygulanacağıdır. Ülkemizde fen bilimleri öğretim programları gelişmiş ülkelerin programları ile paralellik göstermektedir. Olsa olsa uygulamada bir eksiklik olduğu düşünülebilir (Yılmaz, 1996:42).

## 2.4 Aktif Fen Eğitimi

Öteden beri ilkököl öğretmenlerimiz, öğretim programlarındaki bazı konuları okullarda yeterli araç ve gereç bulunmadığından, iyi okutamadıklarını, bu nedenle öğrencilerin bu konuda zayıf kaldıklarını öne sürerler. Oysa ki iyi yetişmiş bir öğretmen önce kolay ulaşabileceği kaynaklara başvurur. Öğretmen her şeyden önce fen eğitimi ile ilgili süreçleri analitik ve kritik olarak inceleyebilmeli ve değişik durumlara uygun modeller geliştirebilmelidir (Korkmaz, 1997:24). Öğrencileri derste aktif kılabilmek için eldeki bütün imkanlar kullanılmalı, eğitim- öğretim çalışmaları yeni modeller ve aktivitelerle desteklenmelidir.

Günümüzde aktif fen eğitim çalışmalarında laboratuara dayalı eğitim çalışmaları, ilginç aktivitelerle desteklenmedikçe, öğrencilerin derse dahil edilemeyeceği açıktır. Çünkü değişen sosyal, ekonomik, teknolojik ve kültürel şartlar, öğrencilerin öğretim programındaki bilgileri kolayca kabul etmesini engellemektedir. Bu da soran tartışan yeni bir genç kuşağın ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Bu tablo verimli bir eğitim anlayışı açısından önemsenmesi gereken bir tablodur. Bu nedenle öğretmenler kendilerini genç kuşağın, ilk bakışta anlamsız olarak değerlendirilebilecek bazı sorularına mantıklı ve bilimsel bir temele dayalı olarak cevap vermeye hazırlamalıdır. Eğitim bilimleri açısından asıl önemli olan durum ise verilen bu cevapların bir şekilde öğrenciler tarafından doğru olarak kavranması, onların zihinlerinde kalıcı ve anlamlı bir iz bırakmasıdır. Öğretmen bunu başarabilmek için en uygun malzeme, yöntem ve tekniği seçip kullanmasını becerebilmelidir.



En iyi öğretim somuttan soyuta, basitten karmaşığa ve bilinenden bilinmeyene doğru gidendir ( Ergin, 1995:9). Eğitim araç ve gereçleri somuttan soyuta doğru:

- a.Gerçek araçlar,
- b.Örnekler ( Modeller ve Numuneler),
- c.Televizyon Programları,
- ç.Hareketli Filmler,
- d.Hareketsiz Filmler,
- e.Radyo Programları ve İşitsel Araçlar,
- f.Görsel Semboller,
- g.Sözel Semboller,

şeklinde sıralanabilir ( Çilenti, 1992:32).

Laboratuvar yönteminde kullanılan araçlar, öğrencilerin yaptıkları basit araç ve modellerden, fabrika yapısı olan karmaşık araç ve modellere kadar değişebilir. Yapılan deneyler tamamen öğretmenin seçtiği deneylerden, öğrencinin kendi bilgi, beceri ve yaratıcılığına bağlı olarak kendi düzenlediği deneylere kadar değişebilir (Korkmaz, 1997:14).

Çevresel imkanlarla gerçekleştirilen aktiviteler, fen eğitimi için anlamlı ve kalıcı iz bırakabilecek hale getirilebilir. Eğer bu araç-gereç ve modeller, uygun zamanda ve uygun şekilde öğrencilere verilirse, motivasyon yükselir. Çünkü öğrendiklerimizin,

% 83' ünü görme,

% 11'ini işitme,

% 3,5' ini koklama,

% 1,5'ini dokunma

% 1' ini tatma duyularımızla edindiğimiz yaşantılar yolu ile öğreniriz (Çilenti, 1992:35).

İlkokul programlarının özü, fen bilgisi ünitelerinin çoğuna yakın bir nitelik taşır. Yakın çevre, çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, somutluk, yaparak yaşayarak öğrenme ilkeleri bu yakınlığın başlıca örtüşme noktalarıdır. Böyle bir yaklaşımda fen eğitimi, çocuğun karşılaştığı nesnelere, olayları ve onların ilişkilerini gözleyip, inceleyip araştırması ve sonuçlara varması olarak tanımlanabilir (Jennings, 1993:7).

Anlamli öğrenmede öğrencilerin ilgisini çekecek problemler çerçevesinde arkadaşları ile işbirliği yapma, gerekli araç ve gereçleri kullanarak el becerisi geliştirmede laboratuvar etkinliklerinin önemi büyüktür (Tubin,1990:403).

Aktif öğrenme üzerindeki çalışmalar, öğrencilerin kendileri öğrenirken daha fazla sorumluluk yüklendiklerinde daha fazla öğrendiklerini, öğrendiklerini daha uzun süre hatırladıklarını, öğrendiklerini kullanma olasılığının arttığını göstermiştir.

Son yıllarda öğretimi destekleyen araçlar çok basitten aşırı derecede karmaşık yapılara kadar uzanan çok geniş bir alanı kapsamaktadır. Hangi araç kullanılırsa kullanılsın önemli olan nokta, o aracın hangi öğretim amacı ile nasıl kullanıldığıdır. Araçlarla desteklenen bir öğretimin en önemli özelliği; öğretimi ilgi çekici,sürükleyici hale getirmesi, zenginleştirmesi, verimli ve ekonomik kılmasıdır. Eğitim araçları öğrenmenin kalıcı izli olması açısından çok önemli görülmektedir. Bir öğretme etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı izli olmakta, unutmada da o kadar kalıcı olmaktadır ( Ergin, 1995:104).

## 2.5 Türkiye’de İlköğretim Fen Eğitim Programlarının Aktif Eğitim

### Yönünden Değerlendirilmesi

Ülkemizde sekiz yıllık zorunlu eğitim öncesinde fen programlarını ilkokul ve ortaokul düzeylerine göre iki bölümde incelemek mümkündür. 1992 Fen Bilgisi Programı ile birlikte fen eğitimi ilköğretim düzeyinde 4,5,6,7 ve 8. sınıflar birlikte düşünülererek ele alınmaya başlanmıştır. Buna göre ilköğretimin ikinci kademesinde fen bilgileri, birinci kademeye göre biraz daha ayrıntıya inilerek ele alınmıştır.

Biz de program çalışmaları, 1924 yılından itibaren daha çok ilkokul alanında başlamış ve ortaöğretim programları da bu çalışmaların ışığı altında yapılmıştır (Tekişik, 1992:351). 1924 yılı Ağustos ayında Türkiye’ye gelen John Dewey İstanbul, Ankara, Adana ve Erzurum gibi bazı illerde iki ay kadar bir çalışmada bulunmuştur.

Bu çalışmalara ilişkin olarak birbiriyle ilişkili olan iki rapor yazan Dewey Türk Eğitim Sistemine sonraki yıllarda temel teşkil edecek bazı yaklaşımları ortaya koymuştur. Bu çalışma sonucunda J. Dewey savaş sonrasında halen savaşın etkisini üzerinden atamamış Türk İnsanına özgü yaklaşımlar önermiştir. Bu raporda, tarımla iç içe olan ve okuma yazma oranının çok düşük olduğu ülke genelinde, günlük hayatla bağlantılı bir eğitim modeli önerilmektedir. Gerek Dewey anlayışın, gerek savaştan yeni çıkmış bir ülkenin ihtiyaçları göz önüne alınarak, önerilen eğitim modelinde ülke insanı için sosyal ve ekonomik yarar ön planda tutulmuştur. Bu bağlamda Cumhuriyetin kurulduğu yıllarda, eğitim anlayışının psikolojik, sosyolojik ve felsefi temelden çok, günün şartlarına göre belirlenmesi anlamlı ve dikkate değerdir. Dewey bu raporunun bir bölümünde şu ilginç öneride bulunmaktadır:

“Okul, öğretmenlerle öğrenciler, sağlık memurlarıyla doktorların işbirliği yaparak hastalıkların nedenleri ile savaşmaları için bir merkez olmalıdır. Örneğin Malarya bölgelerinde öğrenciler, sivrisineklerin yetiştikleri yerleri arayıp bulmaya , gereken yerleri kurutmaya ve oralara mazot dökmeye ... böylece halka hastalığın önünün alınabileceğini göstermeye katılmalıdır (BİNBAŞIOĞLU, 1995:190).”

1944'te ilk kez ortaokul programında derslerin özel amaçları belirtilmiştir. 1948 programında “Hayat Bilgisi” dersi, bir gözlem, yaşama, iş ve deney dersi olarak nitelendirilmiştir. 1968 programı ise öğrencilerin aktif katılımlarını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu program iki kez değişikliğe uğramıştır. 1974'teki ilk değişimde, bilimsel yöntem yerine sosyal yarar amaçlanmıştır. 1977'de ikinci kez değişiminde yalnız ünitelerin yerlerinde bazı değişiklikler yapılmış, yeni bir yaklaşım şekli ortaya konulmamıştır. 1992 Fen Bilgisi Öğretim Programı ise fen konuları ile günlük yaşam arasında bağ kurulmasını hedeflemektedir.

Kasım-2000 tarihinde denenip geliştirilmek üzere uygulamaya konulan yeni Fen Bilgisi Öğretim Programı, öğrenci merkezli, öğretmen ve öğrencinin birlikte aktif olarak ders işlediği bir modeli benimsemektedir. Bu nedenle, Kasım-2000 programı tez çalışmasının kapsamına uygun yayınlanmış en kapsamlı ve ideal fen programıdır.

Ortaokul programlarının gelişimi, ilkokul programları ile benzerlik taşır; çünkü Cumhuriyet' in ilk yıllarında sadece ilkokul düzeyine göre program geliştirme çalışmaları yürütülmüş, ortaokul programları ise ilkokul programları esas alınarak hazırlanmıştır.

Ülkemizde modern fen eğitimine geçme amacıyla atılan ilk adım, 1958 yılında MEB tarafından bir eğitim komisyonunun kurulması ile başlar. Bu komisyon deneye dayalı fen eğitimi çalışmaları için bir program geliştirmiş, bu modern fen programı ilk kez 1965 yılında açılan Ankara Fen Lisesinde uygulamaya konulmuş, daha sonra

yaygınlaştırılmıştır. Bu çalışmalar, müfredat geliştirme çalışmalarının yapıldığı BAYG-E çalışmaları olup, “Birleştirilmiş Fen Programları” olarak bilinmektedir.

Ortaokul düzeyinde ilk defa uygulanan ve fen bilgisi, fizik ve kimya derslerinin birleştirilerek okutulduğu “Birleştirilmiş Fen Programları” modern anlamda olsa bile, araç - gereç yetersizliği ve öğretmenlerin yeterli düzeyde yetiştirilememesi gibi yönleriyle de eleştiri almıştır.

Geçen zaman içinde eğitim kurumlarımızda bu hareketlilik yaygınlaşamamıştır. Bugün çoğu ilköğretim kurumlarında laboratuvar bulunmamakta, genellikle fen eğitimi için mevcut olan malzemeler ise atıl durumda bulunmakta , kullanılmamakta veya kullanılamamaktadır.

1967-1980 yıllarında Talim Terbiye Dairesi'ne bağlı bir komisyon “Toplu Fen Programı” adıyla bir çalışma yürütmüş, deneme amacıyla bazı okullarda uygulamıştır. Çalışmalar sonucunda “Toplu Fen Programı” çalışmasının amaçlarına eldeki imkanlarla ulaşılacağı, zamanın yeterli olduğu, araç - gereç sıkıntısının yaşanmayacağı belirtilmiştir. Fakat daha sonra bu programların ortaokullara yayılmasından vazgeçilmiştir .

“Toplu Fen Programı” ile ilgili faaliyetlerde;

- 1.Fenle ilgili konuları kendi kendine yaparak öğrenme,
- 2.Deney sırasında olayların gözlenmesi,gözlemlerin düzenli bir biçimde tespit edilmesi,
- 3.Deney ve gözlemlerden bir sonuç çıkarma alışkanlığı edinme,
- 4.Sınıftaki grupların elde ettiği sonuçlara göre sınıfta bir genelleme yapılması esastır ( Soylu,1981:157).

Sonuçta TÜBİTAK' nun desteklediği Toplu Fen Projelerinden, desteğini çekmesi ile komisyon çalışmasını tamamlayamamıştır.

1992 ilköğretim fen programında ise ilk ve ortaokul düzeylerinin birlikte ele alındığı görülmektedir. Kasım-2000 Fen Bilgisi Programı aktif eğitim amacıyla geliştirilmiş, günün şartları, gelişmiş ülkelerin fen eğitimi anlayışları çerçevesinde oluşturulmuştur.

Bu program, çevreleri ve dünya ile aktif bir şekilde ilgilenen, anlamlı sorular sorup gözlem ve deneylerle veriler toplayan ve bunları analiz eden, edindikleri bilgileri sözle ve yazıyla sunarak başkalarıyla uygarca iletişim kurabilen, sorumlu davranan, bilgili ve yetenekli, fen dalında okur yazar bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir .

Programda fizik, kimya ve biyoloji konularının yanı sıra, dünya, uzay ve çevre ile ilgili konulara da yer verilmiştir. Program geliştirme çalışmalarında, ileri ülkelerde uygulanmakta olan çok sayıdaki önemli öğretim programları incelenip değerlendirilmiş ve programın, ileri ülkelerdeki benzer programlarla aynı temel niteliklere sahip olmasına çalışılmıştır.

Öğretmenler, öğrencilerin düzeyine, sınıf durumuna ve eldeki olanaklara göre çok sayıda programdaki aktivitelere benzer etkinlikler tasarlayıp geliştirebilirler. Öğretmenler kendi yaratıcılıklarını da katarak, koşullar ne olursa olsun, mutlaka öğrencilerle birlikte etkinlikler yapmalıdır. Öğrencilerin sınıf içi ve ev etkinliklerinin, eğitim- öğretim açısından büyük yararı olduğu bir gerçektir. Öğretmen öğrencileri bu tür etkinliklere özendirilmeli, öğrencilerde tek başlarına veya gruplar halinde bu tür etkinlikler yapmalıdır.

Öğrencilerin, etkinlik yaparken konuyla ilgili kavramları geliştirmeleri, bunları günlük yaşantılarıyla ilişkilendirmeleri, pratik beceriler kazanmaları, dikkatli ve değerli gözlem yapmaları, belirli duyarlılıkta ölçümler yaparak bunlardaki hataları fark etmeleri, verileri kayıt ve analiz edip, grafiklerini çizmeleri ve yorumlamaları, koşullara göre tek başlarına ya da işbirliği içinde grupla çalışmaları önem taşır (MEB-İlköğretim Fen Programı,2000:1007).

Yeni program, öğretmen, veli, öğrenci ve ders kitabı yazarlarına düşen görevleri ayrı ayrı belirtmekte olup, gerçekten günün şartlarına göre hazırlanmış en iyi programdır.

Fen bilimleri eğitimi, öğrenci-öğretmen-öğretim aracı üçlüsünün eksiksiz bir arada ve uyumlu bir koordinasyon içinde bulunmasıyla amacına ulaşabilecek bir eğitimidir. Öğretim programlarının hazırlanmasında güncel yaşamda sık karşılaşılan konular temel alınarak uygulanabilirliği ve kavranabilirliği yüksek olan programlar yapılmalıdır. Ortaöğretim kurumlarında görülen öğretmen- öğretim araçları eksikliği ve uyumsuzluğu giderilmelidir. Ortaöğretim düzeyinde uygulanan fen bilimleri öğretim programları, soyut kavramlar dizisi olmaktan çıkarılıp yaşanan olaylara dayandırılmalı, öğrencilerin almış olduğu bilgileri bu olaylarla ilişkilendirerek sonucu yorumlaması ve problemin çözümünün hangi noktalarda araması gerektiği kavratılmalıdır. “Zor” olarak nitelendirilen fen bilimleri öğreniminin gerçekte işleyen somut yaşam kurallarından farklı şeyler olmadığına bilincine erişmesi sağlanmalıdır (Demirci,1994:920).

## 2.6. Aktiviteli Fen Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde son yıllarda geliştirilmiş ve denenmiş olan bazı aktif fen eğitim yöntem ve tekniklerine yer verilmiştir. Çağın ihtiyaçları ve yeni kuşağın eğitilme şekli eskisine göre oldukça farklılıklar göstermektedir. Buna bağlı olarak eğitim öğretim çalışmalarında bazı somut ve aktif eğitim stratejileri geliştirilmektedir. Özellikle fen bilgisi dersi son yıllarda bu alanda somut çalışmaların yapıldığı bir alandır.

### 2.6.1. Gelecek Daireleriyle Fen Öğrenme

Öğrenciler sosyal içerikli fen konularını Gelecek Daireleri ile öğrenebilirler. Geleneksel müfredat programının uygulandığı derslerdeki öğrencilerin çoğu, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmekten çok uzak kalmaktadırlar. Okullar ise öğrencileri akademik problemleri çözmeye odaklamakta, buna karşılık gerçek hayatla ilgili problemleri ise ihmal etme görünümü içindedirler. Bilimsel ve teknolojik olarak zenginleşen toplumda, çocukları günlük yaşama ilişkin olarak karar vermede ve problemleri çözmeye, bilim ve teknoloji bilgileri yönünden zengin olacak şekilde kültürlemeliyiz ( Boujaoude, 2000:45).

Gündelik hayatla ilgili problemlerin çözümünü desteklemek için öğrenciler, bilgiyi geniş oranda kullanabilmeli, anlayıp seçebilmelidir. Yaşamak ve modern toplumda etkili olarak rol alabilmek için öğrencilerin günlük problemlerini diğer öğrencilerle daha iyi ilişkiler kurarak çözmeye becerileri geliştirilmelidir. Öğrencilerin sınıfta kullanabileceği, onlara olayların, bilimsel kararların, teknolojik yenileşme ve gelişmenin sonuçlarını anlamayı sağlayan bir araç gelecek daireleridir. Öğrenciler gelecek dairelerini kullanınca, karar verme için sonuçları analiz eder. Şu sebeplerden dolayı gelecek daireleri etkili bir öğrenim aracıdır:

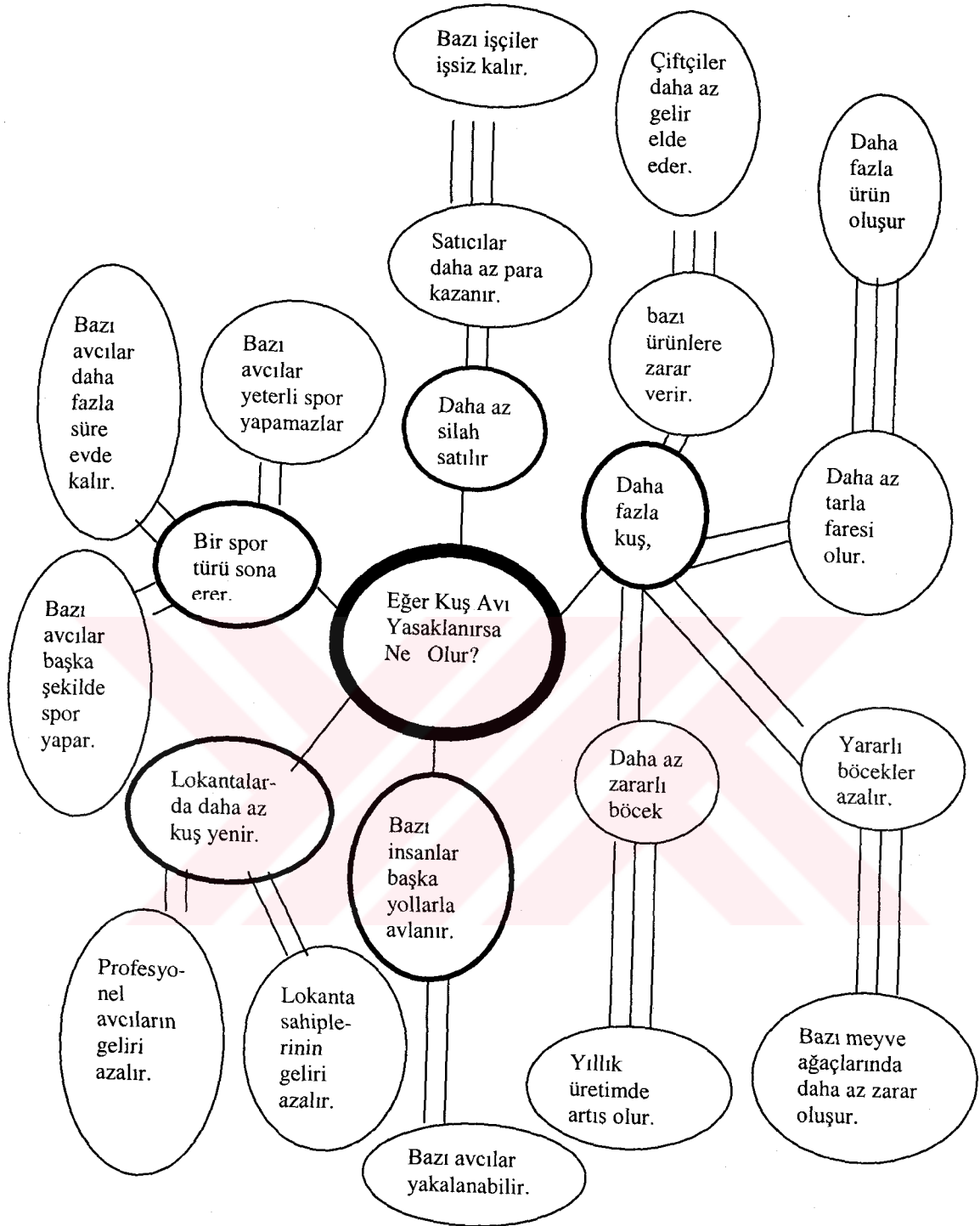


GD, grafik düzenleme becerisi gerektirmesinden dolayı, kavramlar arası ilişkileri düzenleme amacıyla kullanılabilir. Araştırmalar gösteriyor ki grafik kullananların bilgisi diğer öğrencilerden daha fazla organize olmuş, daha uzun süreli kalıcı, daha fazla destekleyicidir. Dahası grafik şekilleri bilginin daha düzenli olmasını, yeni bilgilerle bağ kurulmasını, çoğu öğrencilerin öğrendiği bilgileri ve düşüncelerini düzenlemesini sağlar. Grafiklerin bilginin transfer edilmesini ve uygulamasını sağlayan katkısı, öğrenmeye yardımcı olur.

GD, bir şehirde kuş avının yasaklanmasının bilimsel ve sosyal sonuçlarını tartışırken denenmiştir. Kuşlar bu şehirde hoş bir ortamın oluşmasını sağlıyor ve 1995 yılı öncesi pek çok insanın geçimi kuş avına dayanıyordu. Çevreci ve hükümet dışı kuruluşlar, şehir yönetimine kuş avını yasaklamaları için propaganda başlatmışlardır. Kuş avının yasaklanma sebepleri şunlardı: Tarla böceği ve fare sayısındaki artma, yöresel yiyeceklerdeki artış, kuşların civıltısıyla bilinen geleneksel şehir manzarasını korumak. Buna karşın kuş avını hobi olarak görenler, silah ve mühimmat satan bakkallar ve kuşların etini satan restoran sahipleri bu yasağın karşısında yer almaktadırlar.

Sonraki aşamada , öğretmen ve öğrenciler bir olay ve teknolojik buluşu GD'nin konusu olarak seçerler. Grupların her bir üyesi kendine özel görevleri yerine getirecek şekilde öğrencilerle birlikte çalışabilirler veya bunu yapamıyorsa iki grup olarak çalışabilirler. İlk etapta GD geliştirirken her öğrencinin aynı konuyu seçmeleri önerilir. Daha ileri düzeyde öğrenciler ilerlemek üzere kendilerine has konular seçebilir.

Öğrenciler merkezi daireyi çizip içine “Eğer ..... olursa ..... ne olur?” sorusunu yazarak GD'ni geliştirmeye başlar. Sonra bu soruya üç ile beş arası cevap verir, merkezdeki dairenin etrafına daireler çizer ve her bir cevabı bu dairenin içine yazar. Bu kez bu cevaplara ilişkin olarak sorular sorar ve cevaplarını en dışta çizeceği dairelerin içine yazar. Bu yeni daireler ilk dairelere çift, merkezi dairelere ise tek çizgi ile bağlanır. Bu yöntem üçüncü grup dairelerde de uygulanır.



Öğrenciler her bir daireye ait sorunun olumlu ve olumsuz yanıtlarını bulmaya yönlendirilir. Çizilen dairelerin sayısı öğrencileri şaşırtacak kadar çok olmamalıdır. Öğrenciler GD'ne cevaplar verirlerken bunları arkadaşları ile tartışmalıdır. Sonra tüm grupların daireleri birleştirilerek sınıfa ait GD çizilebilir. Öğrenciler incelenen konudaki gerçekleri değerlendirmeye özendirmelidir. Sınırlanmamış başka bir GD'nin yapılacağı diğer konular , bir termik santral yapımı, tarım alanına bir fabrika yapımı, bilgisayarların işyerlerindeki öneminin tanıtımı ve böceklerin öldürülmesinin yasaklanması olabilir.

Gerçek hayata ilişkin problemler çözmek, öğrencilere tipik akademik soruları çözerken kullandığı becerileri gerektirir. Sonuç olarak bu becerileri sınıfta tanıtmak ve öğrencilere bunu uygulaması için imkan tanımak zorundayız. GD bu önemli becerileri tanıtmada basit, etkili ve ilginç bir stratejidir ( Boujaoude, 2000:46).

### **2.6.2 Fen Bilgisini Oyunlaştırma Ve Eğlenceli Hale Getirme**

Önceleri öğretmenler oyun aktivitelerini, ders planında yer alan, belirli aralıklarla kendiliğinden gerçekleşen veya sadece yağmurlu havalarda yapılabilen aktiviteler olarak hazırlarlardı. Oyunlar arzu edilen öğrenme aracı olmaktan oldukça uzaktı.

Öğrenme ve öğretme amaçlı oyunlar sadece ticari özellikte olarak görülmemeli, aynı zamanda öğretmenlerin yaratıcılığını ve program oluşturma becerisini ortaya çıkaracak çalışmalar olarak değerlendirilmelidir.

Öğretmenler oyun geliştirmeye, çocukların hoşlanacağı durumları düşünerek işe başlayabilirler, onların sınıf ortamında bu oyuna uyum sağlayabilme durumlarını değerlendirirler.

Dört ilke ( basitlik, katılım, amaç ve merak), öğretmenlere, oluşturabilecekleri oyunlar hakkında ip uçları verir, etkili oyunlar düzenlemesini sağlar, bu oyunları verimli ve yaratıcı öğrenme şekline dönüştürmelerini mümkün kılar. Bu amaçla yaratıcı öğretmenler, oyunda yer alabilmeyi, alternatifleri ve öğrencilerin özel gereksinimlerini hesaba katarlar.

**Basitlik:** Öğrenciler kolayca anladıkları oyunlarda daha başarılı olurlar.

**Katılım:** Oyunlar tüm sınıf üyelerini kapsamalıdır.

**Amaç:** Oyun oluşturmada iki grup amaç önemlidir. Biri öğretmenler, diğeri öğrenciler içindir. Öğretmenler pedagojik amaçları anlatarak oyuna başlayabilir. Öğrencilerin de görev aldıkları oyundaki amaçlarının ne olduğunu bilmeleri gerekir.

İyi tasarlanmış bir oyunda kaybeden olmaz. Herkes kazanır, çünkü pozitif öğrenmelerin olduğu deneylerden hoşlanma doğrudan doğruya bir ödüdür.

**Merak:** Merak birkaç şekilde olabilir. Bezen arzu edilen bilgileri öğretmede hiçbir şey motive edici olmamaktadır.

Bazı insanlar eğlencenin fen araçlarının bir amacı şeklinde olmaması gerektiğine inanırlar. Eğlence fen sınıflarında asıl amaç olmamalıdır, fakat tüm öğrenme gruplarında bir yere sahiptir. Eğlenceye dayalı öğrenme, öğrencileri verimli, düşünebilecekleri tatlı bir öğrenme ortamına davet etmektedir.

Basit, öğrencilerin katılımını hedef alan, amacı olan ve merak uyandıran oyunlar, öğrencilerin ilginç karşılayacağı fen bilgilerini motivasyonlu ve ilgi uyandırıcı bir şekilde özümsemelerini sağlar. Oyunlar öğretmen ve öğrencilerin, yaratıcı, derinlemesine ve geleneksel olmayan bir tarzda düşünmelerini sağlar.

Feni takip etme, elbette tamamen çocukların oyunlarına dayandırma olarak düşünülmemelidir. Sınıfta oyun düzenleme ve uygulama tüm grupların, öğretme ve öğrenme üzerinde ne kadar önemli bir rolü olduğunu keşfetmelerini ve anlamalarını sağlar (Lustick,2001:59).

### **2.6.3 Japon Balık Baskı Sanatı “Gyotaku”, Sınıf Ortamında Fen ve Kültürü Bir Araya Getirmektedir**

Japon balık baskısı sanatı Gyotaku, yaklaşık yüz yıl kadar önce, balıkçıların yakaladıkları balıkların büyüklüklerini kaydetmeleri şeklinde ortaya çıkmıştır. Fotoğraf makinelerinin bulunmadığı yıllarda, balık baskısı yapmak, balıkların büyüklüğü ve görünüşü hakkındaki bilgileri koruma imkanı sağlamıştır.

Geleneksel Gyotaku sanatında, balık mürekkeple boyanır, sonra pirinç kağıdı balığın üzerine konulur ve düzleştirilir. Pirinç kağıt kaldırılınca , balığın baskısı kağıt üzerinde kalır. Bugün değişik ülkelerde ressamlar binlerce dolar kazandıkları gyotaku sanatını gerçekleştirmektedirler.

Balık baskısı sanatı, balık anatomisini tanıtmada hoş bir sınıf aktivitesi olduğu kadar, öğretmenlere Japon kültürü, farklı baskı ve boyama teknikleri hakkında konuşma imkanı sağlamaktadır. Öğrenciler, farklı kültürlerin fen problemlerine çözüm bulma amacıyla kullanılabileceğini görmektedirler.

Çocuklar gezegenimizdeki tüm merak ettikleri ile ilgili olarak aydınlatılmalıdır. Dış dünyamızla ilgili olarak diğer kültür, gelenek ve anlayışları paylaşarak çocuklara bir anlayış kazandırılmalıdır. Fen ve resim çok önemli bir bağlantı oluşturabilir.

Balık baskısı yapmak için gerekli bütün maddelere kolayca erişilebilir. Öğrenciler boya, mürekkep, fırça, gazete kağıdı, mendil, kağıt havlu, duvar kağıdı, kum, geniş plastik torba,... gibi malzemelere sahiptirler. Öğrenciler yaşadıkları bölgeden balık yakalayabilirler veya satın alabilirler.

Balık baskısı öğrencilere, balıkların nasıl olduğunu keşfetmeyi, farklı türlerde ne tür adaptasyonların olduğunu anlamayı sağlayan belirli bir deneyim kazandırmaktadır. Öğrenciler, değişik türden balıklar kullanarak, onları karşılaştırabilir, dış özelliklerini zıtlştırabilir, farklılıklar için gerekçeleri önerebilir.

Bu aktivite, fen bilimlerindeki bilimsel yöntem ve süreçleri tartışma ve uygulama imkanları sağlamaktadır. Öğrenciler, en iyi balık baskısını elde etmek için bağlantıları keşfetmek amacıyla, farklı boyalar , değişik balık türlerini kullanmanın etkisini araştırabilirler.

Buna benzer bir uygulama şekli, öğrencilerin yapmış oldukları baskıları, canlı olarak, anatomik özelliklerini ve türüne ait habitatındaki fiziksel özelliklerini ortaya koymaları şeklinde olabilir. Öğrencilerin bu sunumlarını, onların topluca katılacağı soru- cevap bölümü izler.

Ulusal fen eğitim standartları ( National Science Education Standards ) fen araştırmalarını anlamlı hale getirmenin önemini vurgulamaktadır. Bu aktivite öğretmenlere, öğrencilerin bilimsel süreçlere derin olarak dalmasını sağlar. Günlük yaşam ile doğa arasında bağlantının kurulduğu balık baskısı öğrencilere fen bilgilerinin herkes için olduğunu ve herkesin fen bilgilerine ulaşabilecek durumda olduğunu öğretir (Stokes,2001:23).

#### **2.6.4 Dış Ortamda Uygulanan Eğitim Programı İle Meraka Dayalı Öğrenmeyi**

##### **Destekleme**

Bir yıl kadar önce, bazı askeri okul öğrencileri, sadece okul kampüsü içiyle sınırlı olmayan, tüm halka açık olacak şekilde çimen çevreciliği kulübü kurma fikrini ortaya attılar. İlk yılın sonuna doğru, kulübün üye sayısı 50 civarına ulaştı. Aynı zamanda hükümetin yürütmekte olduğu akarsu uyumu programında görev almakla, bu öğrenciler şehrin içinden geçen bu akarsuda çalışan bir memur gibi görev üslenmişlerdir. Böylece bu öğrenciler, bu akarsuyun niçin sağlıklı olduğunu, buna karşın, gölde bu konuda niçin ters bir durumun ortaya çıktığını araştırmaya başlamışlardır.

Tüm kulüp üyeleri, ders çıkışlarında ve hafta sonlarında, yoğun bir şekilde kimya ve biyoloji kurslarına tabi tutulmuşlardır. Her bir öğrenci p H , çözünmüş oksijen, baziklik oranı, fosfat düzeyini, nitrat gibi su içinde bulunabilecek kimyasal maddeleri nasıl belirleyebileceğini öğrenirler. Her bir öğrenci kimyasal verileri topladıktan sonra, verileri değerlendirir ve akarsuyun sağlıklı olup olmadığına ilişkin olarak en uygun değerlendirmeyi yapar.

Çevresel kulüpler, öğrencilerin ekosistemde bazı görevleri üstlenerek, doğaya yardım etmesini sağlar. Bu çalışma okul programını destekler çünkü bu çalışma merak uyandıran çok basit el yapımı bir uygulamadır. Öğrenciler bu aktivite ile ekolojik verileri analiz edip birleştirmeyi öğrenirler. Uzun dönemde ise öğrenciler, kendilerini hayata taşıyacak olan becerileri öğrenirler. Yaşlısıyla - genciyle, sayı sınırlaması olmayan yaklaşık 50 öğrencinin bir şekilde dahil olduğu bu aktivite ile insanlar, dış ortamdan hoşlanarak ilgi duyarak öğrenmişlerdir (Scheman, Frankel ve Davis, 2001:39).

### **2.6.5 Fen Derslerinde Grup Oluşturma, Öğrencileri Birlikte Çalışmaya**

#### **Yönlendirir.**

Her düzeyde eğitim işiyle uğraşan öğretmenler, üyeleri iyi motive edilmiş grupların, birlikte iyi işler yapabileceğini kabul eder. Öğrencileri birlikte iş yapma duygusuna motive etme, son yirmi yıldan beri önem verilen bir durumdur.

Öğrenci yönetimindeki sınıflar, öğretmen yönetimindeki sınıflara göre giderek daha popüler hale gelmektedir ve her yaştaki öğrenciler, eğitimin rotasını kendilerinin belirlemesinden gurur duymaktadır. Grupların tartışarak öğrenmesi, çok yüksek derecede bir öğrenme imkanı sunmaktadır. Takım olma duygusuna uyum sağlayan öğrenciler yeterli derecede öğrenir ve öğretirler ( Piano,2001:29-30).

### **2.6.6 Rol Yapma Yöntemi İle Fen Bilgisini Daha Anlamlı Hale Getirme**

Son yıllarda değişik fen grupları, lise öğrencilerine fizik konularını daha anlamlı hale getirerek sunmanın öneminden bahsetmektedir. Öğrencileri rol yapma yöntemine motive etme, öğretmenler için etkili bir tekniktir.



Rol alınacak aktiviteler belirlenirken öğretmenler, öğrencileri günlük olaylar üzerine yoğunlaştırabileceği global ısınma, su kirliliği, genetik mühendisliği, insan popülasyonundaki artış ... gibi konuları seçmelidir. Öğretmenler ayrıca bölgesel sorunları, bazen global sorunlara tercih edebilir.

Sık sık öğretmenler, rol yapmanın, tartışmanın diğer bir adı olduğunu savunurlar. Fakat gerçekte, her ikisi bir konu hakkındaki soru eksenli olsa da, birbirinden çok farklıdır. Her ikisi de öğrencilerin becerilerini göstermesinde ve kavramlar arasındaki sözlü bağlantıları kurmada öğrencilere yardım etmesi açısından faydalıdır. Aralarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. İlki, tartışmaların, belli bir yazılı plana göre izlenmesi, ve her bir grubun birkaç üyesine sınırlı miktarda ve belli bir sıra ile söz verilmesidir. Oysa rol yapma uygulamasında tüm üyelerin aktif katılımı ve her üyeye ait bilgi ve veriler önemlidir. İkincisi, tartışmada birbirine zıt olan iki tarafın bulunmasıdır. Bu, konuyu dualistik düşünme diye bilinen dar bir açıdan ele almayı sağlar. Dualistler bir tartışmada biri doğru, diğeri yanlış olan iki tarafın bulunacağını savunur. Rol üstlenmede ise birbirinden farklı en az dört farklı grup yer almakta, her bir grubun farklı bakış açıları bulunmaktadır. Katılan öğrenciler ise çoğu fen konularının karmaşık olduğunu ve farklı çözüm yollarının olabileceğini bilirler. Ayrıca rol yapma tekniği üstlenen öğrenciler, çoğu konuları değişik açılardan ele alma becerisine sahiptirler. Bir problemi farklı açılardan ele alarak çözüm yollarını arama, kritik bir beceri düzeyidir. Öğrencilerin fenle ilgili konularda düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede rol yapma aktivitelerinin, fenin bağlantı içinde olduğu diğer alanlarında deneyim kazanmasını sağlar.

Feni öğrencilere daha anlamlı hale getirebilmek amacıyla, öğrencilerin kendi düşünce ve hayallerini özgür bir şekilde ifade edebilmesine olanak tanınmalıdır. Çoğu öğrenci için, rol alma aktiviteleri, hatırlamanın en üst düzeyde olduğu deneyimler olarak değerlendirilebilir (Cromin, 2001:48).

### **2.6.7 Öğrencilerin Öğretmenler Gibi Görevler Üstlenmesi**

Yedi yıl önce bir fizik sınıfında oldukça motivasyonlu bir sınıf oluşturmuştur. Yaptığı uygulamaları daha sonra öğrenciler de denemek istemişlerdir. Bu öğrenciler klasik anlatımla, öğretmen öğretir, öğrenci öğrenir anlayışını kabul etmemişlerdir. Öğretmen öğrencilere, uygulama sonrası sınıfta aktiviteleri uygulama, kavramları öğrenme ve başkalarına anlatabilme şartı ile izin vermiştir.

Aktivite o kadar ilginç geçer ki öğrenciler kendileri öğrenmek için belirlemiş oldukları kavramları derinliğine öğrenirler. Öğrenciler aktiviteleri sınıfa sunduktan sonra, öğretmen onların kavramları o denli öğrendiklerine şaşmıştır.

Bir takımın gösterinin başarı ile tamamlanması için, üyelerinin birlikte çalışması, teknolojinin içine dalması, farklı gösteri tekniklerini kavraması gerekir. Öğrenciler bunu yapmakla ne bir derece alacaklar, ne de yüksek bir puan; onlar bu becerileri değer verdikleri için öğrenmektedirler (Glaus,2001:25).

### 2.6.8 Öğrenciler Probleme Dayalı Öğrenmeyi Çevresel Sorularla Destekleyebilirler.

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin inceleme ve araştırmaya dayalı olarak problem çözebilmelerine motivasyonun sağlanabileceği güçlü bir öğrenme aracıdır. Problemler, gerçek yaşama uyarlanabilir, karmaşık, henüz aydınlığa kavuşmamış olmalı ve öğrencilere bir şeyler üretebilme imkanı tanınmalıdır.

Ekolojiyi ve sınıflandırma sistemini öğrenmek amacıyla, hayatın gerekleri ve karakteristiklerini tekrar etmek, bölgenin biyolojik yapısını iyi öğrenmek için öğrencilerin hipotez niteliğindeki şu öneriler üzerinde çalışması gerekir. Bu yörenin turistik noktaları hükümet tarafından bilinmektedir, fakat adanın kıyısının biyolojik özelliklerine ait ayrıntılı bir bilgi bulunmamaktadır. Hükümet kıyıya ait biyolojik araştırmaları çekici hale getirmekte ve bunu, bölgesel yayınlarla veya reklamlarla duyurmaktadır. Bu ada şehrine gelenler ayrıca kıyıda yaşayan organizmaların akvaryum içinde sergileneceği bir çalışma yapılmasını istemektedirler.

Öğrencilerin bu aktiviteye ilişkin gösterdikleri performansları farklı olabilir. Bu çalışmada öğrencilerin raporlarından, doğal çevrelerini anlayabildikleri sonucuna varılmıştır.

Yapılabilecekler arasında bu tür çalışmalarda öğrencilerin yazıları, okul gazetelerinde baş makale olarak yer alabilir. Öğrenciler becerileriyle gerçek yaşama ait problemleri çözmeye büyük önem verirler (Singletary, 2000: 43).

### 2.6.9 Matematik İle Biyolojiyi Birlikte Ele Alma

Charles DARWIN' in çalışması, canlıların yaşadıkları ortama nasıl uyum sağladıklarına ilişkindir. Bu, bütün yaşayan türlerin doğal varyasyonlarının olabileceğini ve doğanın bu türlerin hayatta kalabilmesi için seçici olduğunu anlatır.

Sayısal biyolojideki elementle, ürünler matematik bilgisi ile derinlemesine anlaşılabilir. Doğanın varyasyonlarının matematiksel bir analizi olan Biyostatik, ilk olarak 1960 yılında biyoloji öğretim programında ortaya konulmuştur. 1970' li yıllarda öğretmenler bu anlayışı yaz tatili ödev çalışmalarlarıyla destekledikleri için oldukça ilgi gösterilir hale gelmiştir. Ne var ki bu yaz ödevlerinin giderek azalması ve uygulamadan kalkmasıyla, matematiğin biyoloji eğitimindeki desteği oldukça azalmıştır. Bunun asıl sebebi günümüzde , grafik verilerine ve diğer sayısal verilere kolayca ulaşılabilmesidir. Fakat bu sebep yaşamın önemli bir sahası olan bilim dalını ihmal etmeyi gerektirmez.

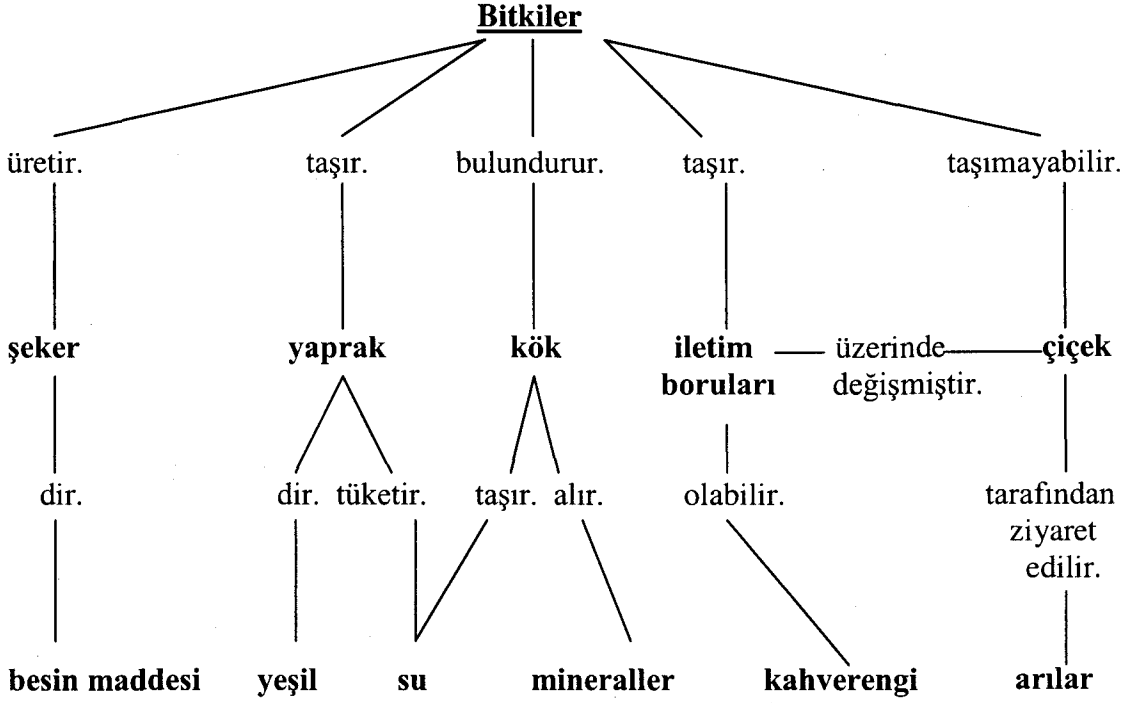
Darwin çalışmasını çan eğrisi şeklinde grafiğe aktarmıştır. Bu aktivitede ise öğrenciler mercanların büyüklüğüne ilişkin bir çalışma yapmıştır. Mercanlar, yaşadıkları tropik iklim özellikleri ve çalışmanın güncelliği açısından öğrencilerin ilgisini çekmektedir.

Biyolojinin evrimsel değişimini sayısal büyüklük olarak ifade etmemiz gerekir. Biyolojik varlıklar, sınıf penceresinin hemen dışında, etrafımızdadır. Biyolojinin güzelliği, tüm öğelerinin etrafımızda bulunmasından kaynaklanmaktadır (Texley,2001:36).

### 2.6.10 Kavram Öğretimiyle Öğrenme

1990'lı yıllarda West Florida Üniversitesi ile Latin Amerika'da çalışmalar yapan IBM, birlikte okullar arasında telekomünikasyon ağı kurma imkanlarını araştırmışlardır. Çünkü o yıllarda Latin Amerika ülkelerinde internete bağlanabilme imkanı mevcut değildi. IBM telekomünikasyon ağı bütün öğrencileri ve okulları birbirine bağlamak için ilk olarak merkezi kuruluşlar yolu ile ulaştırılmıştır(Canas, 2001: 51).

Proje, Latin Amerika'da, Meksika'dan Şili'ye kadar bütün toplulukları ve özel okulları kapsamaktadır. Proje kapsamında öğretmen yetiştirme programları, sınıflarda birlikte öğrenmeyi sağlayacak materyal geliştirme çalışmaları yer almaktadır. Projeye göre sınıf ortamında birlikte öğrenme amacıyla veya internet desteği ile kavram haritasını kullanarak anlamlı öğrenme mümkün olabilecektir. Bunun yanında projenin uygulanmaya başlanmasından kısa bir süre sonra, öğrencilerin aralarında işbirliği kurma düzeylerinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu nedenle proje, ilk ve orta okul düzeyinde öğrencilerin konu belirleyip, bu konuların kavramlarını gruplamaları ve oluşturacakları kavram haritaları ile internet üzerinden projeye katılabilecekleri şekilde geliştirilmiştir. Bu kavram haritaları, çocukların bir konu, problem veya makale hakkındaki fikirlerini yansıtmaktadır; çocukların hazırladıkları bu kavram haritalarını, en yakın IBM erişim merkezinden internete aktarabilmelerine imkan tanınmıştır.



Şekil-2 Bitkilerin Özellikleri İle İlgili Kavram Haritası

Bir öğrenci bu program vasıtası ile kavram haritası yaparken, diğer bir öğrenci bu programa bağlanabilir. Bu şekilde sistem ile bağlantı kurulur ve öğrencilerin kavramlar arasında kurmuş olduğu bağlantılar, “ Bitki kök taşır.” veya “Kök su alır.” gibi bağlantıların sistem üzerine yansıdığı görülür. Öğrencilerin, sistemin yanıltığı bağlantıları kendi ifadeleriyle düzeltme imkanları da vardır. Öğrenci harita üzerinde çalışırken sistem kendiliğinden kavramlar arasındaki bağlantıları kurabilmekte, bunları birbirine bağlayabilmektedir.

### 2.6.11 Birleştirilmiş Yaklaşımla Öğrencilere Fen Bilgilerini Öğretme

Fen Bilgisi öğretiminin, içerik, amaç, öğrenme ve öğretme stratejileri yönünden değişim geçirdiği bir dönemde yaşıyoruz. Ulusal Fen Eğitim Standartlarının

yazılması ( National Research Council ), her derecedeki öğrenciler için hedefleri belirlemede önemli bir ilk basamak olmuştur. Bu standartlar ilköğretim çağındaki öğrenciler için, içerik, öğretme stratejileri, mesleki gelişim stratejileri ve herkese fen eğitiminde yüksek düzeyde kalite dağıtmayı öngören ayrıntılı bilgiler içerir. Daha ayrıntıya inilirse, doğal çevrenin zenginliğini ve ilginçliğini keşfedebilen, kişisel kararlarını verirken bilimsel süreçler doğrultusunda karar verebilen, halkın ilgilendiği bilimsel ve teknolojik konularda görüş belirtebilecek ve onları tartışabilecek, kişisel beceri bilgi ve anlayışlarıyla üretim ve geliri arttırabilecek beceride öğrenciler yetiştirmeyi hedefler. Bu amaçlar geleneksel ve birleştirilmiş yaklaşımların fen öğrenimi ve öğretimi açısından içerik ve pedagojik olarak tekrar incelenmesini gerekli kılmaktadır (Hofstain , Mamlok,2001:47).

İsrail’de domatesler dışarıya ihraç edilecek kadar çok yetiştiğinde, domateslerin yetiştirildiği yerlerin iklimini değiştirmek mümkün olabilmektedir. “Petrolde Domatese” adlı bu çalışma, İsrail’de domateslerin yetiştirilmesi için uygun iklim şartlarının elde edilmesini içermektedir. Çalışma dört bölüme ayrılır. Bu bölümler, konunun içeriği; polietilen tünellerin kullanılması; azot, fosfor ve potasyum (NPK) gübrelerinin kullanılması ; pestisitlerin kullanımınıdır.

İlk önce öğrenciler, konuya ilişkin olan makaleleri ve polietilenin özelliğini anlarlar. Polietilen, ham petrolün damıtılması sonucunda ayrıştırılan bir petrol ürünüdür. Bu yöntem bütün rafinerilerde uygulanan, etilenin son ürünü olan bir yöntemdir. Planlı sulama için oluşturulan sert özellikteki yarı şeffaf tünel tabakası oluşturmak için etilen, polimerleştirilir. Kontrollü sulama , kışın domates yetiştirilen sıcak ve kurak bölgelerde, uygulanan bir yöntemdir.

Öğrenciler, polietilen üretimiyle ilgili olarak, ham petrolden üretilme aşamalarını, rafinerilerden ham maddeye ulaşım zorluklarını içeren makaleleri gözden geçirirler. Öğrenciler ayrıca artan plastiklerin kirlilik oluşturmasını ve bunları kullanma yollarını da araştırırlar. Polietilenin biyolojik olarak kullanımına ilişkin görüş ve öneriler ortaya koyar.

Gübrelerle çalışırken öğrenciler, kimyasal reaksiyon, reaksiyonun denge halinde olması, oksidasyon – redüksiyon, asit ve bazın reaksiyondaki özelliklerine ilişkin bir takım kavramları da öğrenmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan tüm bu kavramlar öğrencilere, kimyanın insan ihtiyaçları ve uğraşları ile ne denli iç içe olduğunu göstermektedir.

Çevresel ve sağlık açısından ele alınırsa, metil bromürün kullanılması tartışmalıdır. Çünkü zehir etkisi oluşturmakta ve ozon tabakasına zarar vermektedir. Bundan dolayı öğrenciler bir süre bu bileşiklerin kullanılmasını tartışmışlardır. Bu nedenle öğrenciler bu konuda sık sık bilimadamları, çevreciler ve çiftçilerle besin üretimi ve çevre korunması hakkında görüş alış- verişinde bulunmuşlardır.

Bu çalışmaya katılan öğrenciler tartışma halindeki bir konuya çözüm bulma ve günlük problemlere çözüm üretme konusunda beceri kazanmaktadırlar. Onlar, farklı kaynaklardan bilgi toplamakta, karar vermekteler ve kritik olarak düşünebilmektedirler. Bu, onları toplumun ilgi sahası içinde olan fen ve teknoloji konularında aktif rol almaya yönlendirmektedir.



Bu şekilde öğrenme , fen konularını, çevresel ve toplumsal bağlarıyla ilişkilendirebilme becerisi kazandırmaktadır. Bu çalışmada , geliştirilmiş olan model kapsamında sınıf ortamında oyun gösterisine yer verilmiş, küçük grup tartışmaları yapılmış, tarım alanları gezilmiş makalelerin kritik noktaları üzerinde durulmuştur. Bunlardan tarım alanlarının gezilmesi ve değişik gazete makalelerinin analiz edilmesi oldukça anlamlıdır. Tarım alanlarını ziyaret, öğrencilere sınıf ortamında kazandırılmayacak bazı beceriler kazandırır. Bu ziyaretler sırasında öğrenciler görevlilere değişik konularda değişik sorular sormuş, onlarla karşılıklı fikir alış-verişinde bulunmuştur. Makaleler ve gazetelerdeki baş yazılar öğrencilerin fikirlerinin derinliğine gelişmesi ve yerleşmesi için önemlidir.

Etkili ve yapılandırıcı fen eğitim teknikleri ve pedagojisi için, öğretim programının elden ele geçerken, sürekli olarak değişip gelişmesi ve yenileşmesi gerekir. Doğal dünya ile ilgisi bakımından, bütünleştirici fen programları, öğrencilerin motivasyonlarının yüksek olmasını sağlar.

#### **2.6.12 Fen Öğretmenleri Öğrencilerine Aya Çıkıldığını Nasıl İspatlayabilir?**

Televizyonlarda, ABD'nin Ay'a çıkışının uydurma olduğu, gerçekte Ay'a kimsenin ayak basmadığına ilişkin söylentiler yer almaktadır. Söylenenlerin asılsız olduğu elbette ortadır. Fakat halkın önemli sayılabilecek bir bölümü, bu söylentilere inanmaktadır. Çocuklar, tüm bu yetişkinlerin yanında elbette suçsuzdurlar ve masum olarak kabul edilmelidir. Ama yine de bir gün öğretmenlerine “ Gerçekten insanoğlu Ay'a ayak bastı mı? , Biz bunu nereden anlayacağız?” diye sorular soracaklardır. Astronotların gerçekte Ay'a çıkmadığını ileri süren “Gizli Antlaşma Teorisi” asıl

olarak bu olayın bir fotomontaj olduğunu, gerçekte Ay'dan kayaç örnekleri getirilmediğine dayanmaktadır. Bu tartışmada öne sürülen söylentiler, doğrudan yalanlanabilir; fakat her bir yalanlama, Ay yüzeyi ile ilgili olarak ayrıntılı bir gözlem çalışma gerektirmektedir ( Lowman, 2001:22).

İnsanoğlunun Ay'a çıkmadığına ilişkin söylentilerle makale yazarı Lowman'ın verdiği cevap, öğretmenlerin sınıfta öğrencilerine , ay yüzeyine ait güncel örneklerin bulunduğu kanıtlara dayanmaktadır. Daire şeklindeki bu örnek takımı, NASA'dan ödünç alınabilmektedir

Bu örnekler gerçekten Ay yüzeyine ait midir? Bu, öğrencilerin sorduğunda öğretmenin sınıfta tartışmaya açabileceği bir sorudur. Bu soruya ilişkin olarak yazarın bazı görüşleri mevcuttur. İlki, çoğu kimse tarafından bilinmemekte olup, Ay yüzeyine ait olarak, kayaç ve toprak örneklerinden toplam üç takım bulunmaktadır. Bu örnek takımlardan 382 kg olanı Apollo' ya ait örneklerdir. Diğeri, Antartika 'da bulunmuş olan bir düzine kadar olduğu bilinen Ay yüzeyine ait örneklerdir. En sonuncusu, Rus yapımı robotların getirmiş olduğu 1 kg kadar olan örneklerdir. Değişik ülkelere ait onlarca bilim adamı her üç örnek üzerinde araştırmalar yapmış ve bu örneklerin Ay yüzeyine ait oldukları konusunda görüş birliğine varmışlardır. "Gizli Antlaşma Teorisi" Apollo örneklerinin sahte olduğunu, laboratuvar ortamında üretildiğini söylerken, Ay yüzeyine ait örnekler ile Rus robotların getirmiş olduğu örnekler, kimya ve mineraloji açısından ele alındığında birbirinin benzeridirler. Bu nedenle Apollo örneklerine olan güvenilirlik artmaktadır. 1980'li yılların başında Antartika'da bulunan meteor örneklerinin Apollo örneklerinin her bakımdan benzeri olması, onların Ay yüzeyine ait olduğunu göstermektedir.

Apollo'nun getirmiş olduğu toprak ve kayaç örnekleri son 30 yıldır dünya çapındaki bilimadamları tarafından incelenmektedir. Bunlardan hiçbiri, bu konuya ilişkin olarak en ufak şüpheli bir durum ortaya çıkarmamışlardır. Bunlardan birisi, NASA görevlisi olan bir bilimadamının Gizli Antlaşma teorisyeni olabileceğini ileri sürebilirdi. Bu durumda da Kanadalı , İngiliz, Fransız, Alman, Japon ve diğer ülkelere ait bilimadamları karşısında zor duruma düşerdi.

Apollo örnekleri sayesinde öğrenciler, bu konudaki söylentileri bizzat kendi becerileri ile reddetmektedirler. Bu amaçla ABD'de Ay yüzeyine ait olan Apollo örnekleri yıllardır bir öğretim materyali olarak kullanılmaktadır.

## **2.7 Yapısalcı Kurama Göre Öğrenme ( Costructivist Learning Model)**

### **2.7.1 Yapısalcılığın Tarihi**

Yapılandırıcılık, insanların öğrenme şekline ilişkin bir bilgi teorisidir. Yapısalcılık, bilimsel bilginin yaşantılar sonucunda aktif bir şekilde yapılandırıldığını söyleyen Kant'a kadar uzanır.

Yapısalcı kuramın uzun bir tarihi geçmişe dayandığı ve yapısalcılığı benimseyen ilk eğitimcinin 18. yüzyılda İtalya'da yaşayan Giambattista Vico olduğu ileri sürülmektedir (Yaşar,1998:68). Ancak Vico'nun yapısalcılıkla ilgili görüşleri, o yüzyılda eğitimcilerin fazla dikkatini çekmemiştir (Duffy ve Cunningham,1996:170).

Bu model öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunan ve bir psikolog olan M. Wittrock tarafından geliştirilmiştir (Wittrock, 1974:87).

Wittrock ve Osborne, Ausubel'in görüşlerini dikkate alarak fen bilimlerine uyarlamıştır. Ausubel'e göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin geçmiş yaşantısına ait bilgi birikimidir. Öğretmenler bu bilgi birikiminin içeriğini ortaya çıkarıp ona göre öğretmelidirler.

Ausubel'e göre öğrenciler işitme, koku, görme ve dokunma gibi duyu organları yardımı ile aktif bir şekilde algıladıkları bilgiyi ancak yapılandırır veya bütünleştirirler. Bilginin bireyler tarafından eşyalar ve objeler üzerine yapılan aksiyonlar sonucunda içeriden yapılandırıldığı dışarıdan hazır verilemeyeceğini Piaget'de ifade etmektedir (Ayas,1995:151).

Bugünkü anlamıyla yapısalcılık, Piaget'in bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayalı olarak geliştirilmiş bir öğrenme kuramıdır (Kindsvatter, Wilen ve Ishlher,1993:112).

### **2.7.2 Yapısalcı Kurama Göre Öğrenme Nasıl Gerçekleşir?**

Bilgi insan zihninde aynen taşınarak depolanmaz. Ayrıca insan zihni tüm bilgilerin depolandığı boş bir depo değildir. Yapısalcı kuram tüm öğrenmelerin zihindeki bir yapılandırma sonucu oluştuğu varsayımı üzerine temellenir. Bu varsayım uyarınca bireyler, öğrenilecek öğeleri daha önce öğrendikleriyle zihinlerinde ilişkilendirerek yapılandırır (Connell ve Franklin,1994:608).

Yapılandırıcı öğrenme teorisi bilginin bir kişiden diğerine transfer edilemeyeceğini, bilginin çevreyle etkileşim yoluyla öğrenci tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ifade eder (Bodner, 1986:873).

### 2.7.3 Yapısalcı Kurama Göre Zihinde Yapılanma Nasıl Gerçekleşir?

Dışarıdan alınan bilgi öğrencilerin daha önceki bilgileri ile çelişmiyor ve zihinde belli bir şemaya yerleşiyorsa, bilgi belleğe kaydedilir. Dışarıdan alınan bilgi zihindeki yapılara uymuyor ve belli bir şema içine yerleşmiyorsa, birey zihninde birtakım yeni düzenlemeler yapar.

Birey mevcut bilgilerini genellemelerle zihinde belli bir şemaya yerleştirir. Bu şema öğrenilecek yeni bilgileri içine alabilecek ve kapsayabilecek özellikte olmalıdır. İlerideki öğrenmeleri etkileyeceği düşüncesinden hareketle, zihinde doğru şemaların oluşturulmasına, yani ön öğrenmelerin doğru olarak gerçekleştirilmesine özen gösterilir. Çünkü ön öğrenmeler, yeni öğrenmelerin hazırlayıcısı ya da olanaklı kılıcısındır.

Bu alanda çalışan araştırmacılar bu öğrenme modelini dört ana bölümde incelemektedirler (Ayas,1995:151).

Birinci aşama: Bu aşamada öncelikle öğrencinin dikkatini konuya çekebilmek için bir oryantasyon yapılır. Ayrıca öğrencilerin ön bilgileri ve bu bilgiler içerisindeki alternatif (yanlışlar veya bilimsel gerçeklere ters düşen ) fikirleri ortaya çıkarılır.

İkinci veya odaklama aşaması:Öğretilmesi istenen deneyiler ile ilgili kavramlar bu aşamada öğrencilere kazandırılır. Çok değişik stratejilerin (sınıf tartışması,yeni araç-gereçle deneyim kazanma, film izleme v.b.) kullanılabildiği bu aşamada öğretmenin rolü öğrencileri motive edici yaklaşımlar kullanmak ve sorduğu sorularla onları düşünmeye ve yorumlamaya sevkettir.

Üçüncü ve mücadele aşaması:Öğrencilerin düşüncelerini sorguladığı, karşılaştırdığı ve değiştirdiği aşamadır. Bu aşamada verilmek istenen kavram, öğretmen tarafından çok değişik yöntem ve kaynaklar kullanılarak verilir.bu, öğrencilerin seviyesi de dikkate alınarak uygun bir dil ve açıklıkla yapılır.

Uygulama aşaması, yeni kazanılan bilginin öğrenciler tarafından başka durumlara uygulanması aşamasıdır. Bu aşamanın en önemli özelliği yeni kavramların pekiştirilmesini amaçlamasıdır.

Yapısalcı anlayışın uygulandığı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin rol oynamalarını gerektirir. Çünkü öğrenilecek öğelerle ilgili zihinsel yapılandırmalar, bireyin bizzat kendisi tarafından gerçekleştirilir. Bu nedenle yapısalcı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler, zihinlerinde daha önce yapılandıkları bilgilerin doğruluğunu sınıma, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler (Yaşar,1998:70).

Yapısalcı kuramın uygulandığı eğitim ortamlarında, genelde, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve etkin olmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımlarından yararlanır (Alkove ve McCarty,1992:16).

İşbirliğine dayalı öğrenme, küçük gruplar halinde öğrencilerin bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç doğrultusunda birlikte çalışarak bir konuyu öğrenmeleri esasına dayanır (Demirel,1994:139).

#### **2.7.4 Yapısalcı Öğrenme Ortamında Öğretmen Ve Öğrenci**

Yapısalcı eğitim ortamında öğretmen, geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır sürdürdüğü sınıfta disiplin sağlayıcılık, bilgi dağıtıcılık gibi rollerinden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, dost ya da herhangi bir gereksinme anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür. Sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Öğrenilecek öğeleri öğrenciler bakımından anlamlı ve ilginç kılacak fırsat ve ortamları yaratır (Slavin,1994:225).

Yapısalcı eğitim anlayışında öğretmen, öğrencilerin istekli olarak sorumluluk almaya yönlendirilmesi gerektiğine inanır. Öğrenmelerin öğrenci merkezli olması için çaba gösterir. Öğrencilerle iletişime önem verir. Onlara, edilgen hale getiren 'Evet' , 'Hayır' yanıtı gerektiren, sorular yöneltmez. Tersine öğrencileri cesaretlendirici, düşünmeye sevk edici özellikte 'Bu konu ile ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?' , 'Niçin Böyle düşünüyorsunuz?' veya 'Nasıl bu sonuca ulaştınız ?' gibi sorular yöneltir.

Yapısalcı anlayış uyarınca öğretmen öğrenci başarısını değerlendirmede, test sonuçlarından daha çok, düzenli olarak gerçekleştirdiği gözlemlerinden yararlanır (Alkove ve McCarty, 1992:16).

Öğrenciler ise geleneksel eğitim ortamındaki gibi edilgen olmayıp, tersine daha fazla etkin olurlar ve öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenirler.İlerideki öğrenmelerini kolaylaştıracağı düşüncesinden hareketle, zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek çevredeki her tür fırsat ve olanaklardan yararlanmaya çalışırlar. Grup içinde grup dinamiğinin sağlanması için kendi paylarına düşen sorumluluklarını etkili biçimde yerine getirmeye özen gösterirler. Birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirirler. Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörülü bir şekilde karşılarlar. Sınıfta etkili bir öğrenci-öğretmen etkileşiminin kurulmasına yönelik çaba gösterirler. Öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her türlü fırsatı değerlendirirler (Kindsvatter, Wilen ve Ishlher,1996:113).

### **2.7.5 Yapısalcı Bilgi Kuramına Piaget'in Etkisi**

Son yıllarda yaygın olarak araştırılmakta olan bu eğitim anlayışı, bilginin öğreticinin zihninden öğrencinin zihnine aktarılabilmesine dayanmaktadır. Bu nedenle eğitimciler öğrencilerin zihinlerindeki bilgileri anlayabilmenin daha güzel yollarını aramaya çalışmaktadırlar.

Yapılandırıcılık anlayışı Piaget'in zihinsel gelişim modelinden sonraki 15 yıl içinde ilk olarak kimyagerlerin dikkatini çekti. Kimyagerler arasında gerçekleşen Piaget'in çalışmalarına ilişkin tartışmaların çoğu, somut operasyonel dönemden, soyut operasyonel döneme geçiş üzerinde yoğunlaşmış ve yapılandırıcılık modeli bu modelin ışığı altında tekrar gözden geçirilmiştir (Bodner,1986:873).

Bazılarının belirttiği gibi Piaget, bir gelişim psikoloğu değildir. O bir epistemologtur. O, çocukların düşünce gelişimleri üzerinde çalışmıştır. Çünkü Piaget, bu yolun 'Bilgiyi nasıl elde ederiz?' sorusunu cevaplayabilmenin tek pratik yolu olduğuna inanmıştır. Piaget ayrıca mantık-matematiksel bilgi ile sosyal bilgi arasındaki farkı belirtmiştir. Mantık-matematiksel bilgi, nesnelere arasındaki ilişkiye dayanır, sosyal bilgi ise sosyal ilişkilere dayanan bilgidir.

Deneyimlerimizle ve çevremizdeki kişilerle etkileşerek bilgi edinir, bilgilerimizi belleğimize yerleştirir, zihnimizdeki bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretiriz. Dışarıdan aldığımız bilgiler belleğimize nasıl yerleşir? Bu bilgileri zihnimizde nasıl işler, nasıl kendimize mal ederiz? Yeni bir bilgi edindiğimizde, zihnimizin önceki düzeninde ne gibi değişiklikler olur? Dışarıdan girdiler almadan zihnimizi kullanarak özgün bilgileri nasıl üretiriz? Öğrenmede önceki bilgilerimizin ve zihinde bilgi işleme yeteneklerimizin rolleri nelerdir? Bu soruların cevapları somut olarak bilinmemektedir. Ancak bu sorulara ve benzerlerine akla yakın cevaplar verebilecek; insanda bilgi edinmeyi öğrenmeyi ve özgün bilgi üretmeyi açıklayabilecek bir kuram geliştirilmiştir. Bu kurama biz 'Zihinde Yapılanma Kuramı' ( Costructivism ) veya kısaca 'Yapılanma Kuramı' diyeceğiz. Kuramın ana çizgileri şöyle özetlenebilir:

1. Dışarıdan bir bilgi alındığında bu bilgi insanın önceki bilgileri ile çelişmiyorsa ve zihindeki düzende belli bir sınıfa giriyorsa belleğe mal edilir. Kuramda bu zihin sürecine özümleme (Asimilation) denilmektedir.

2. Dışarıdan alınan bir bilgi zihindeki sınıflanmaya uymuyorsa, bu durum kişide zihin dengesizliği yaratır. Örneğin kişi uçmayan bir kuş gördüyse zihindeki kuş kavramını yeniden yapılandırılması ve 'Bütün kuşlar uçar.' Şeklinde genellemenin



düzeltilmesi gerekir. Kurama göre insan bu düzeltmeyi ve yeniden yapılanmayı bir takım zihin becerileri ile ve zihin süreçleri ile yapar. Kuramdaki zihin süreçlerinin birisinin özümleme olduğu yukarıda belirtildi. Yeniden yapılanma sürecine yerleştirme ( Accomodation ) , yeniden yapılanma işlemine kendi kendine ayarlama ( Self-regulation ) denilmiştir. Kendi kendine ayarlama veya yeniden düzenleme bir yandan kişinin daha önce edindiği bilgilere bir yandan da yeni bilgiler işleyebilme yeteneklerine bağlıdır. Kendi kendine uyarlamada kullanılacak bilgi ve becerilere ön bilgiler, zihin yeteneklerine, zihin yapıları ( mental structures ) denilmiştir. Zihin yapıları aslında zihin yetenekleridir.

3.Kişi bir yaşantı sonucu zihin dengesizliğinde kaldığı zaman hem ön bilgileri hem de zihin yeteneklerini kullanarak zihinde yeniden yapılanmaya gider. Bunlardan biri yetersiz olduğunda kendi kendine ayarlama süreci başarısız olur. Zihin dengesizliği ve uyumsuz davranışlar devam eder. Kendi kendine ayarlama başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılanır ve zihin dengesizliği sona erer. Böylece kişi kendi gayreti ile bilgilerini genişletmiş ve düzeltmiş olur. Daha önemlisi, kişi kendi kendine ayarlama sürecinde kullanılan ön bilgileriyle zihin yeteneklerini de sınamış ve onların doğru bilgi ve geçerli yöntem olduğunu görmüştür.

4.İnsan yaşantıları sonucu her zaman dışarıdan yeni bilgiler aldığı için özümleme ve kendi kendine ayarlama süreçleri ile zihinde yeniden yapılanma sürer gider.

5.İnsan, dışarıdan herhangi bir 'girdi' almaksızın da kendi zihninde sorular üreterek ve çözerek yeni bilgiler üretebilir. Bu durumda da insan zihnini yeniden yapılandırır. Daha önemlisi; bilgileri işlemede önceki yöntem veya zihin yapısı yetersiz kalırsa, insan yeni yöntemler de üretebilir. Özgün bilgi üretme, özgün bir yöntem bulma gibi yaratıcılıklar böyle olur (Cunningham,1995:10).

Tablo-1 5E Yöntemi İle Öğrenme Evreleri ( Learning Cycle )

ÖĞRENME BASAMAĞI	ÖĞRENCİ ETKİNLİKLERİNİN MAHİYETİ VE FONKSİYONLARI
1.Girme (Engage)	Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı öğrenmeye girer; zihnen o soruna angaje olur. Girme etkinlikleri öğrencinin sorun ile mevcut bilgi ve becerileri arasında ilişki kurmasına yardım eder.
2.Keşfetme (Explore)	Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak sorunu çözme veya olayı açıklama düşünceleri üretir. bu düşünceler öğretmenin rehberliğinde sorun ile ilgili temel kavramlara, becerilere, çözüm yollarına dönüşür.
3.Açıklama ( Explain)	Öğrenciler olayı açıklarlar veya problemi çözerler. Öğretmen öğrencilerin açıklama ve çözümlerine açıklık getirir; gerekirse yeni kavramlar ekler, yeni beceriler geliştirmelerine yardım eder.
4.Derinleştirme (Elaborate)	Bu basamakta öğretmen öğrencileri açıklamayı veya problemin çözüm yolunu yeni olaylara ve problemlere uygularlar; kavramlarına yenilerini eklerler. Öğrenciler yeni yaşantılarını bilgi ve becerilerini derinleştirmekte kullanırlar.
5.Değerlendirme (Evaluate)	Öğrenciler yeni edindikleri bilgilerini, yeteneklerini, becerilerini değerlendirirler. Öğretmen öğrencilerin başarılarını değerlendirmede bu basamaktaki öğrenme sonuçlarını dikkate alır.

Bu model, öğrencinin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır. Ausubel'e göre öğrenciler işitme, koku, görme ve dokunma gibi duyu organları yardımıyla aktif bir şekilde algıladıkları bilgiyi ancak yapılandırırılar veya bütünleştirirler. Bilginin bireyler tarafından eşyalar ve objeler üzerine yapılan aksiyonlar sonucunda içeriden yapılandırıldığını, dışarıdan hazır verilemeyeceğini Piaget de ifade etmektedir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma iki faktörlü (2X2) karışık desen ya da split-plot desen olarak da tanımlanabilen öntest, sontest, kontrol gruplu bir desen özelliğindedir. Bir araştırmanın deneysel desen olmasının temel koşulu, deneklerin deneysel işlem koşullarına yansız seçilmiş olmasıdır.

Bir deneysel desen değişkenlerin ilişkili olduğuna dair kanıtlar sağlar. Yani değişkenin birinde olan değişimin, diğer değişkendeki değişimle ilişkili olduğunu kanıtlar. Bağımlı değişkendeki bir değişikliğin, bağımsız değişkendeki bir değişikliğe sebep olmadığını ortaya koyar. Bu durum sebep-sonuç ilişkisi kurmak için önem taşımaktadır. Çünkü sonuç fikri bir etkinin onun oluşturacağı sonuca öncülük etmeyeceğini belirtir. Bu desen, iki değişkendeki ortak varyansın bir üçüncü değişkenin etkisinin sonucunda olmadığını kanıtlar (Büyüköztürk, 2001:5).

Bu araştırma deneysel bir araştırma olarak, kaynak taraması, deney ve aktiviteler geliştirme ve bu aktiviteleri uygulayarak ortalama başarı düzeyini ölçme şeklinde olmuştur.

#### 3.2 Araştırma Evreni

Araştırma evreni olarak Kastamonu ili Doğanyurt ilçesi YİBO ve İlköğretim okulları yedinci sınıf öğrencileri seçilmiştir.

Araştırma evreni olarak bu iki okulun seçilmesinin nedeni, bu okulların zorunlu hizmet bölgesi kapsamında olması, eğitim-öğretim için gerekli imkanların oldukça az olması, Türkiye genelindeki ilköğretim kurumların genelini temsil edebilecek nitelikte olmasıdır.

Ayrıca bu iki okulun çevresel şartları , öğrencilerinin bilgi düzeyleri ve yaşam tarzlarının benzer olması, grupların birbirine çok benzer olması, uygulama için bu okulların seçilmesinin asıl nedeni olarak görülebilir.

### 3.3 Örneklem

Deney ve kontrol grupları 30'ar öğrenciden oluşmuştur. Bu öğrenciler daha önceki eğitim-öğretim yıllarında kalabalık mevcutlu birleştirilmiş sınıflarda eğitim görmüşlerdir.

Bu öğrenciler aynı zamanda daha önceki yıllarda basınç ünitesini hiç işlememişlerdir.

### 3.4 Araştırmada Kullanılan Bilgi Toplama Araçları

Bu çalışmada gerekli verileri toplayabilmek için kullanılan bilgi toplama araçları ve kaynakları şunlardır:

1. 25 sorudan oluşan , deney ve kontrol gruplarına birlikte uygulanan test soru maddeleri Ekler bölümünde verilmiştir.

2. MEB İlköğretim yedinci sınıflar fen bilgisi dersi öğretim programı Ekler bölümünde belirtilmiştir. ( Kasım - 2000 tarihinde denenip geliştirilmek üzere yürürlüğe konulan ve 2518 sayılı tebliğler dergisinde yayınlanmış olan yeni fen bilgisi öğretim programı ).

3. MEB İlköğretim yedinci sınıflar fen bilgisi kitabı, aktif eğitimde kullanılmak üzere belli bir sıraya dizilmiş ve geliştirilmiş deney modelleri ve aktiviteler Ekler bölümünde verilmiştir.

### 3.4.1 Bilgi Toplama Araçlarının Özellikleri

**1.Test:** Öğrencilerin basınç bilgileri, çevreden edindikleri yaşantıları ile sınırlıdır. Bu nedenle test soruları basınç kavramına ilişkin olan ilke ve genellemeleri sorgulamaya yönelik değildir. Sadece öğrencilerin edinmiş oldukları basınç bilgilerini ne düzeyde mantıklı olarak kullanabildiğini anlamaya yarayan sorular sorulmuştur. Değerlendirme ise yine aynı esneklik içinde yapılmıştır. Testin uygulanması sırasında öğrencilerden sorulara mantıklı cevaplar vermeleri istenmiştir. Soruları Fen Bilgisi açısından ele almaları söylenmiştir. Tez çalışması için hazırlanmış olan teste kriter (ölçüt) olarak Kasım - 2000 tarihinde yürürlüğe giren, yeni Fen Bilgisi Öğretim Programı kapsamında İlköğretim yedinci sınıflarda, Basınç ünitesine ait amaç ve öğrenci kazanımlarıdır.

**2. Fen Bilgisi Öğretim Programı:** Basınç ünitesi işlenirken MEB' nin hedeflediği sınırların dışına taşmaması için, konular, deney ve aktiviteler, kavramsal bilgiler, ilke ve genellemeler bu programın kapsamı içinde ele alınmıştır. Bu program yeni yürürlüğe konulduğu için amaçlar ve öğrenci kazanımlarının Türk Fen Eğitim Sistemine ne derece uygun olduğu araştırma ve tartışmaya açıktır. Bu anlamda MEB yeni Fen Bilgisi Programını denenip geliştirilmek üzere uygulamaya koymuştur. Yeni programdan öğrenci merkezli eğitim için çok şey beklenmektedir. Yürütülen bu tez projesinin olumlu sonuçlanması, aslında aynı zamanda yeni kazanımlar açısından olumlu karşılanabilir. Çünkü çalışmalar sırasında uygulanan yeni metot ve teknikler ile öğrenci başarısını ölçmek için hazırlanmış olan testlerde yeni programın amaç ve öğrenci kazanımları kriter olarak kabul edilmiştir.

**3. Aktiviteler:** Deney araç ve gereçlerinin belirlenmesinde MEB' nin ders kitabı incelenmiş, geliştirilen deney modellerinin kapsamının yeni program çerçevesinde olmasına dikkat edilmiştir. Bu aktiviteler geliştirirken, bilgilerin gerçek yaşamla ilgili olan malzemelerin doğal çevreden kolay elde edilir olması, kavramsal bilgiler ile doğal çevre arasında köprü kurması, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını yüksek tutması hedeflenmiştir.

### 3.5 Verilerin Analiz Teknikleri

Öntest-sontest-kontrol gruplu desen (ÖSKD) yaygın kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişken ile ilgili olarak ölçülürler. Öntest-sontest-kontrol gruplu desen (ÖSKD) bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler. Bununla birlikte farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen ilişkisizdir.

Bu desen araştırmacıya deneysel manipülasyondan önce iki grubun öntest puanlarını karşılaştırma olanağı verir. Böylece araştırmacı başlangıçta gruplar benzer ise, iki grubun son test ölçümleri farklı ise, araştırmacı, bu farklılığın ölçmek istediği değişkenden kaynaklandığı fikrine ulaşır.

Öntest-sontest-kontrol gruplu desenin gerekli oluş nedenleri şunlardır:

- 1.Desen bir denekler havuzunu gerektirir ve denekler yansız atama ile iki gruba ayrılır. Daha sonra yansız olarak seçilecek bir gruba ( deney grubu) bağımsız değişken uygulanır, diğer gruba ise uygulanmaz.
- 2.Denekler bir deneyin katılımcıları olduklarını bilseler dahi, mümkünse hangi grupta olduklarını bilmemelidir.
- 3.Deneyin başlangıcında bağımlı değişkenin bir öntest ölçüm sonuçları, her iki grup deneklerinden elde edilir.
- 4.Sadece deney grubundaki denekler, uygulamadaki bağımsız değişkeni alınır.

5.Uygulama sonunda bağımlı değişkenin sontest ölçüm sonuçları her iki gruptan alınır.

6.Bağımlı değişkenin üzerinde herhangi bir fark olup-olmadığını anlamak için her iki grup karşılaştırılır.

Öntest-sontest-kontrol gruplu desen (ÖSKD) sembollerle şu şekilde gösterilebilir:

$G_D$	R	$O_1$	X	$O_3$
$G_K$	R	$O_2$		$O_4$

$G_D$  deney grubu,  $G_K$  kontrol grubu, R deneklerin gruplara yansız atandığını, X deney grubundaki deneklere uygulanan bağımsız değişkeni,  $O_1$  ve  $O_3$  deney grubunun öntest-sontest ölçümlerini,  $O_2$  ve  $O_4$  ise kontrol grubunun öntest-sontest ölçümlerini göstermektedir (Büyüköztürk,2001:23).

Deneysel çalışmalarda önemli bir sorun, deneklerin seçimidir. Bu sorun Öntest-sontest-kontrol gruplu desenlerde daha çok önemlidir. Çünkü bağımlı değişkene ait deney ve kontrol gruplarının puanlarının deney sonrasındaki farklılıkları, deney öncesi farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. İki gruptaki deneklerin başlangıçtaki farklarını en aza indirmenin yolu deneklerin uygun yöntemlerle gruplara atanmasından geçer.

Öntest-sontest-kontrol gruplu desenin iki temel yararı vardır. İlki aynı denekler üzerinde ölçüm yapıldığından, farklı deneysel koşullarda elde edilen ölçümler, pek çok deneyde yüksek düzeyde ilişkili olacaktır. Bu da hata terimini düşürecek ve buna bağlı olarak istatistiksel güç artacaktır. İkinci avantajı ise daha az denek gerektirir ve her bir işlemde aynı denekleri test etmeye bağlı olarak zaman ve sarfedilen çabada daha bir ekonomiklik sağlar. Bu iki avantaja bağlı olarak homojen gruplarda çalışma olanağı, deneysel işlemin gerçek etkisinin belirlenmesine katkı sağlar(Büyüköztürk,2001:25).

Öntest-sontest-kontrol gruplu desenlerde iç geçerliliği tehdit eden faktörlerin, deneklerin işlem gruplarına yansız atanmasının güvence altına alınmasının güvence altına alınmış ve istenmedik dışsal değişmelerin fiziksel ya da istatistiksel olarak kontrol edilmesine olanak sağlanmış olması nedeniyle, söz konusu olmadığı söylenebilir. Ancak desenin dış geçerlik bakımından sağlam olduğunu söylemek güçtür. Yinede bu tür deneysel desenlerin, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edilmesi ile ilgili olarak araştırmacıya yüksek bir istatistiksel güç sağlayan, elde edilen bulguların neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren ve davranış bilimlerinde sıklıkla kullanılan bir desen olduğu söylenebilir.

Testlerde güvenilirlik ölçme aracının kararlılık ve iç tutarlılığının bir ölçüsüdür. Geçerlilik ise testin kapsam olarak, yordama gücü olarak, yapı, uyum ve görünüş olarak, ölçmek istenen niteliği ölçüp ölçmediği veya ne ölçüde ölçtüğü ile ilgilidir. Testi planlama ünite ve konuların belirlenmesi ile başlar. Bu, ünitelerde sorulacak soruların cevaplanmasında gereken zihinsel becerilerin neler olacağının belirlenmesi ile devam eder. Madde ( soru ) yazmada düşünme becerileri tipik olarak Bloom ve arkadaşlarının eğitime kazandırdıkları bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır (Çelik, 2000:3).

İki faktörlü (  $2 \times 2$  ) bir karışık desen ya da split- plot desen olarak da tanımlanabilen Öntest-sontest-kontrol gruplu desenlerde deneysel işlemin etkisini test etmek amacı ile dört farklı veri analizi yaklaşımı önerilmekte ve uygulanmaktadır. Bu analizler, grupların fark puanlarındaki farkın anlamlılığı için ilişkisiz gruplarda t-testi ya da tek faktörlü varyans analizi ( ANOVA ) ; tek faktör üzerinde tekrarlanmış iki faktörlü ( ANOVA ); öntest puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasındaki anlamlılığı için tek faktörlü kovaryans analizi ( ANCOVA ); öntest puanlarını ve işlem gruplarını yordayıcı değişken, sontest puanlarını ise yordanan değişken olarak alan çoklu doğrusal regresyon analizidir.



Öntest-sontest-kontrol gruplu desenlerde deneysel işlemin etkinliğini test etmede kullanılan, hesaplama ve yorumlama bakımından en kolay teknik, iki grubun öntest-sontest fark puanlarına ait ortalama puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılan ilişkisiz gruplar için t-testidir. t-testi güçlü bir istatistiktir. Genel bir kural olarak grupların büyüklüklerinin benzer olması arzu edilir. Özellikle küçük gruplarla çalışmada bu durum daha önemlidir.

Analizde öncelikle deneklerin sontest puanlarından öntest puanları çıkarılır ve kazanç (fark) puanları bulunur. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının fark puanlarına ilişkin ortalama puanlar arasındaki fark, ilişkisiz t-testi ile test edilir. Grupların fark puanlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilebilir. Tek faktörlü ANOVA'ya ait istatistiksel model, A deneysel işlemi göstermek üzere kareler toplamı olarak şu şekilde yazılabilir:

$$KT_T = KT_A + KT_e$$

Burada,  $KT_T$  toplam kareler toplamını,  $KT_A$  A faktörünün yol açtığı gruplar arası kareler toplamını,  $KT_e$  grup içi (hata) kareler toplamını göstermektedir.

İlişkisiz iki grup ortalaması arasındaki farkın anlamlılığı için yapılacak ANOVA ile hesaplanacak F, aynı veriler için yapılacak ilişkisiz t-testi ile bulunacak t değerinin kareköküne eşittir. Anlamlılık düzeyi (p) değişmez ve dolayısı ile sonuç değişmez. Eğer araştırmacının ilgisi sadece gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ile ilgili ise t-testi hem hesaplanması, hem de yorumlanması ve rapor edilmesi bakımından daha kolay olduğu için önerilebilir.

Ancak araştırmacı, gruplar arasındaki farkın anlamlı çıkması durumunda iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü de yorumlayabilir. Bu durumda ANOVA önerilir. Bir ANOVA deseninde değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü kararlaştırmada kullanılan katsayılardan biri de  $\eta^2$  eta kare şeklinde belirtilen korelasyon katsayısıdır.  $\eta^2$  işlem koşullarını tanımlayan bağımsız değişkenin , bağımlı

değişken üzerinde ne kadar etkili olduğunu anlamaya yarayan bir katsayıdır. 0.00 ile 1.00 arasında değer alır(Büyüköztürk,2001:35).

Bir split-plot desen olarak adlandırılan karışık desenli öntest-sontest-kontrol gruplu çalışma, biri tekrarlı ölçümleri (öntest-sontest), diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney-kontrol grupları) gösteren iki faktörlü deneysel bir desendir. Bu desende bir denek, deney ve kontrol gruplarının sadece birinde yer alır ve 2X2'lik bir desende gelen dört deneysel koşuldaki sadece ikisinde bağımlı değişkene ilişkin ölçümler verilirken, diğeri ikisinde ölçülmez. Böyle bir desenden elde edilen verilerin analizinde deneysel işlemin etkili olup olmadığını anlamak amacıyla tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA kullanılabilir (Büyüköztürk,2001:37).

Öntest - sontest, kontrol gruplu desenlerde deneysel işlemin etkinliğini test etmek için önerilen kovaryans analizi ANCOVA, bir araştırmada etkisi araştırılan bağımsız değişkenin dışındaki bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan ve ortak değişken olarak isimlendirilebilen bir başka değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayarak, grupları karşılaştırma imkanı veren güçlü bir tekniktir. Bir ANCOVA deseninde değişkenliği incelenen değişken olan bağımlı değişken ve bağımsız değişkendeki etkisi kontrol edilecek olan ortak değişkenin sürekli ve en uzak aralık ölçeğinde olması gerekir. Bağımsız değişken ise süreksiz bir değişken olup, sınıflamalı ya da sıralamalı olmayabilir. Varyans analizi ile regresyon analizinin bileşimi olarak tanımlanabilen ANCOVA, varsayımları karşılandığında uygulanabilecek güçlü bir tekniktir.

Öntest-sontest- kontrol gruplu deneysel desenlerde, öntest ile sontest arasındaki büyümeye odaklanıldığı zaman, tekrarlanan ölçümler için iki faktörlü ANOVA'nın kullanılmasının daha doğru olacağı söylenebilir. Çünkü alternatif olarak ANCOVA öntest ve sontest ortalama farklılığını kapsamadığı için söz konusu değişimin zaman içinde gerçekleşip gerçekleşmediğini gösteremez.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE SONUÇ

#### 4.1 İstatistik Analiz

Verilerin analizi deney ve kontrol grupları karşılaştırılarak yapılmış öntest ve sontest sonuçlarına dayanmaktadır. Bu verilerin elde edilmesinde istatistik kurallarının gerektirdiği özen gösterilmiştir. Testin hazırlanması, dersin değişkenlerin özüne uygun olarak gruplara anlatılması ve deneklerin gruplara atanmasında yansız davranılmasına özen gösterilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı gruplar daha önce basınç konusunu fen bilgisi derslerinde hiç işlememişlerdir. Basınç kavramı ile bilimsel anlamda ilk defa bu çalışmalarda tanışmışlardır. Fakat, günlük yaşamlarında yanlıta olsa basınç kavramı ile doğrudan ya da dolaylı olarak bazı bilgiler edinmişlerdir. Bu bilgiler düzenli bir eğitim sonucunda değil, çevreden edindikleri pratik ve güncel bilgilerdir. Bu nedenle öğrencilerin daha önceden bu şekilde edindikleri bilgiler informal bilgi olarak adlandırılmıştır.

Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmeye yarayan öntest ekler bölümünde verilmiştir. 25 sorudan oluşan bu test, grupların bilgi ve kavrama düzeyini anlamaya yöneliktir. Test hazırlanırken basınç kavram ve ilkelerine vurgu yapılmamasına özen gösterilmiştir. Çünkü öğrencileri adlarını ve bilimsel içeriğini bilmedikleri kavramlardan değerlendirmeye tabi tutmanın bir anlamı yoktur. Bununla birlikte her öğrencinin yedinci sınıf düzeyine gelinceye kadar basınç kavramıyla ilgili olarak yaşantılara sahip olduğu da bir gerçektir. Onların kendi zihinlerindeki bilgiler, yanlış bir kavramı oluşturabileceği gibi, çok değerli bir mantıksal çıkarımın sonucu da olabilir. Ön bilgi testini uygulamadaki asıl neden öğrencilerdeki basınç bilgilerinin kapsamını belirlemek, yanlış kavramaları bulup çıkarmaktır ve grupların birbirine ne derecede benzediğini tespit etmektir.

Bu çalışmada, yapısalcı modelin aşamaları arasında yer alan aktiviteli öğretim şeklinin uygulanmasına çalışılmıştır. Bu nedenle, çalışmanın özüne uygun olarak yapısalcı modelin bu çalışmalara nasıl etki edeceği saptanmıştır. Deney grubuna uygulanan modelde, öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması, dikkatlerinin derse çekilmesi, basınç konusunun ilginç aktivitelerle desteklenmesi, değerlendirmenin yapısalcı modelin özüne uygun olacak şekilde yapılması ve tüm uygulama boyunca tespit edilen yanlış kavramaların (missconception) kaydedilmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel anlayışa uygun olarak, ağırlıklı olarak anlatım ve problem çözme yönteminin kullanıldığı, ara sıra laboratuvar ortamı deneylerine yer verildiği yöntemler kullanarak ders işlenmiştir.

Her iki grubun tespit edilmesinde, öğrencilerin bulunduğu çevre, dikkate alınmıştır. Deney grubuna uygulanacak aktivitelerin geliştirilmesinde ağırlıklı olarak çevresel olanaklardan yararlanılması yoluna gidilmiştir. Çünkü bilginin zihinde kalıcı ve diğer bilgilerle anlamlı bir bütünlük içinde olabilmesi için, bireyin içinde yaşadığı çevre ile bütünlük bir anlayışla eğitilmesi gerekir.

Gruplar arasındaki benzerlik düzeyini belirlemede kullanılan ön test sorularının hazırlanmasında, bilgi yoklamaktan çok, gündelik basınç bilgilerinin ne derecede doğru kavranıldığı araştırılmıştır. Öğrencilerden istenen cevapların doğruluğu salt basınç kuramlarına göre tespit edilmemiştir. Bu anlamda örneğin “ Göremediğimiz hava üzerimize nasıl etki eder ?” sorusuna verilen cevaplardan, “Ağırlığı olduğu için” cevabı, doğru kabul edilmiştir. Gerçekte ağırlık yerine kütle kullanılması gerekirken, bu yaş bireylerin basınç kavramı ile bilimsel anlamda tanışık olmamalarından dolayı, öğrencilerin yanıtlarına oldukça esnek yaklaşılmıştır. Fakat basınç kavramı ile doğrudan ilgisi olmayan yanıtlar doğru kabul edilmemiştir.

Belirlenen deney ve kontrol gruplarına, basınç kavramı Kasım –2000 öğretim programının öngördüğü kazanımları edinmeleri için bazı yöntem ve teknikler kullanılarak anlatılmıştır. Deney grubunda aktif anlayışa, kontrol grubunda ise geleneksel anlayışa ağırlıklı olarak yer verilmiştir. Her iki grubun ön test ile informal olarak edindikleri basınç kavramına ilişkin olan bilgileri kıyaslanmıştır. Bir ay süre uygulamalar sonucunda son test uygulanmıştır.

Çalışmaların bütün aşamalarında öğrenciler sadece ders işlediklerini, yapılan sınavların ise normal sınavlar olduğunu bilmektedirler. Onlara, yapılmak istenen çalışmadan hiç söz edilmemiştir. Bu durum, onların okul hayatından her zamanki durumlarını yansıtan normal bir kesit alınmasını sağlamıştır.

Kasım - 2000 öğretim programında Mart ayında öğrencilerle birlikte işlenmesi ön görülen basınç ünitesi, Tez Projesini yürüten ve aynı zamanda seçilen Deney ve Kontrol grubu okullarda öğrencilerin informal yollarla öğrendikleri basınç kavramına ait başarı düzeyleri tespit edilmiştir. Bu belirleme işleminde uzman görüşü alınarak hazırlanan test sınavı uygulanmış, her iki gruba da aynı sorular sorulmuş ve değerlendirme her soru 4 puan olacak şekilde 100 üzerinden yapılmıştır.

Deney ve kontrol grupları belirlenirken öğrencilerin ve okulun bulunduğu çevre şartları dikkate alınmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin anlamlı ve pratik çözümler üretmesi açısından grupların birbirine en yüksek düzeyde benzer olmasına dikkat edilmiştir. Uygulamada ilköğretim okulu öğrencileri kontrol, yatılı ilköğretim okulu öğrencileri ise deney grubu olarak seçilmiştir.

Öğrencilerin ilköğretimin birinci kademesini birleştirilmiş sınıflarda bitirmiş olmaları, okuma – yazma , dört işlem , problem çözme gibi temel becerilerde oldukça zorlanmaları , onlarda özellikle matematik ve fen bilgisi derslerine karşı isteksiz bir görüntü oluşturmaktadır. Bu konuda ders öğretmeni olan araştırmacı tarafından öğrencilerin derse karşı istekli olmaları sağlanmış, tekrar sonucunda mutlaka başarılarının yükseleceği konusunda onlar ikna edilmiştir

Deney grubu öğrencilere farklı bir ders işleniş yöntemi uygulanmış , öğrenciler aktif olarak dersin içine çekilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla çevresel imkanlarla öğrencilere deney malzemeleri temin ettirilmiş, deney ve aktiviteler, sınıf ortamında gruplar oluşturularak yapılmış, ders daha ilgi çekici hale getirilmiştir.

Aynı günlerde bu çalışmadan habersiz olan kontrol grubu öğrencilerine de basınç ünitesi klasik yöntemle anlatılmıştır. Ünite bitiminde de her iki grup, son teste tabi tutulmuş ve gruplara ait başarı düzeylerine ilişkin veriler elde edilmiştir.

**Hipotez 1.**Deney ve kontrol grubu öğrencilerin öntest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?

**Tablo-2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest, Sontest, Fark (Kazanç) ve Toplam Puanları**

Grup	Öntest	Sontest	Fark	Toplam	Grup	Öntest	Sontest	Fark	Toplam
DENEY GRUBU (AKTİVİTELİ ÖĞRETİM)	20	56	36	76	KONTROL GRUBU (GELENEKSEL YÖNTEM)	20	20	0	40
	8	40	32	48		32	40	8	72
	20	52	32	72		20	24	4	44
	20	40	20	60		12	20	8	32
	12	44	32	56		20	28	8	48
	28	44	16	72		20	48	28	68
	32	56	24	88		32	40	8	72
	32	52	20	84		12	24	12	36
	32	64	32	96		20	20	0	40
	20	52	32	72		20	20	0	40
	28	48	20	76		32	48	16	80
	20	52	32	72		20	44	24	64
	12	48	36	60		32	48	16	80
	28	64	36	92		32	40	8	72
	20	52	32	72		20	24	4	44
	20	52	32	72		32	36	4	68
	28	56	28	84		12	28	16	40
	28	52	24	80		20	32	12	52
	20	48	28	68		32	36	4	68
	28	48	20	76		12	20	8	32
	28	52	24	80		20	24	4	44
	28	60	32	88		20	28	8	48
	8	44	36	52		12	20	8	32
	20	52	32	72		20	24	4	44
	32	68	36	100		20	32	12	52
	32	64	32	96		20	40	20	60
	28	60	32	88		32	32	0	64
	8	44	36	52		12	20	8	32
8	40	32	48	20	36	16	56		
32	68	36	100	20	32	12	52		
$\bar{X}$	22.67	52.40	29.73	75.07	$\bar{X}$	21.60	30.93	9.33	52.53

Deney ve kontrol gruplarının öntest, sontest, fark (kazanç) ve toplam puanları Tablo-2 de verilmiştir. Tablodaki verilere göre, deney grubunun öntest puan ortalaması 22.67 iken, kontrol grubunun öntest puan ortalaması ise 21.60 olmuştur. Deney grubunun sontest puan ortalaması 52.40, kontrol grubunun sontest puan ortalaması ise, 30.93 olarak gerçekleşmiştir. Grupların fark (kazanç) puanları incelendiğinde, deney grubundaki bireylerin fark puanlarının ortalaması 29.73 iken, bu değer kontrol grubunda 9.33 olmuştur. Deney grubundaki bireylerin toplam puanlarının ortalaması ( $\bar{X}=75.07$ ), kontrol grubunun toplam puanlarının ortalamasından ( $\bar{X}=52.53$ ) daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki bireylerin öntest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan t-testi sonuçları Tablo-2'de verilmiştir.

**Tablo-3. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	22.67	8.16	58	0.540	.591
Kontrol	30	21.60	7.09			

Deney ve kontrol gruplarının öntest puan ortalamalarının farklılığı için yapılan t-testi sonuçları yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tablo-3'teki verilere göre deney ve kontrol gruplarının öntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur [ $t_{(58)}=0.540$ ;  $p>.05$ ]. Deney grubundaki bireylerin öntest puan ortalaması 22.67 iken, bu değer kontrol grubunda 21.60 olarak gerçekleşmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki bireylerin öntest puan ortalamalarında gözlenen bu fark, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu nedenle, araştırmanın başlangıcında, deney ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarındaki bireylerin öntest puan ortalamalarının anlamlı farklılık göstermemesinde, araştırmacının deney ve kontrol gruplarını yansız olarak seçmesinin etkisi vardır.

Araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarına alınacak bireylerin seçiminde yansız davranmaya özen gösterilmiştir.

Ayrıca öntest puanlarının iki grup arasında anlamlı bir fark oluşturmaması deneklerin aynı çevreden gelmesine, aynı sosyo-kültürel düzeye sahip olmasına ve eğitilmişlik düzeylerinin birbirine benzer olmasına da bağlıdır. Deneklerin araştırma için ayrı bir gayret göstermesinin önlemlerinin önceden alınmış olması, yapılan çalışmanın amacının farklı oluşunun onlara sezdirilmemesi diğer bir etken olarak görülebilir.

**Hipotez 2.**Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında bir ilişki var mıdır?

**Tablo-4. Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	52.40	8.02	58	9.518	.000
Kontrol	30	30.93	9.39			

Deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamalarının farklılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo-4'te verilmiştir. Tablodaki verilere göre, deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır [ $t_{(58)}= 9.518$ ;  $p<.05$ ]. Deney grubundaki bireylerin sontest puan ortalaması 52.40 iken, bu değer kontrol grubunda 30.93 olmuştur. Öntest puan ortalamaları istatistiksel olarak farklı olmayan deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu farkın, araştırmacının uyguladığı deneysel desenden kaynaklandığı söylenebilir.

Deneysel çalışma sırasında, sadece deney grubuna uygulanan bağımsız değişken, yapısalcı anlayışla aktivitelerle desteklenmiş ders işleniş yöntemidir. Kontrol grubunda geleneksel anlayışla ders işlenmiştir. Fakat kontrol grubunda da deney yapılmıştır. Ancak bu deneylerde öğretmen aktif, öğrenciler izleyici durumdadırlar.



Ayrıca kontrol grubunda sadece laboratuvar malzemeleri kullanılmış, çevreden malzeme teminine gidilmemiştir. Deney grubunda diğer gruptan farklı olarak sınıf içinde deney grupları oluşturulmuştur.

Son test sonuçlarındaki farklılığın deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı oluşunun, deney grubuna uygulanan aktiviteli eğitime bağlı olduğu anlaşılmıştır.

**Hipotez 3.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerin kazanç puanları arasında fark var mıdır?

**Tablo-5. Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	75.07	15.06	58	5.786	.000
Kontrol	30	52.53	15.10			

Deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontestten aldıkları toplam puanların ortalamalarının farklılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo-5’de verilmiştir. Tablodaki verilere göre, deney ve kontrol gruplarının toplam puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır [ $t_{(58)} = 5.786$ ;  $p < .05$ ]. Deney grubundaki bireylerin toplam puanlarının ortalaması 75.07 iken, bu değer kontrol grubunda 52.53 olmuştur. Bu verilerden hareketle, deney grubundaki bireylerin başarı düzeylerinin, kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

**Tablo-6. Deney ve Kontrol Gruplarının Fark (Kazanç) Puan Ortalamalarının Farklılığı İçin t-Testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	29.73	5.91	58	12.200	.000
Kontrol	30	9.33	6.99			

Deney ve kontrol gruplarının fark (kazanç) puanlarının farklılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo-6’da verilmiştir. Tablodaki verilere göre, deney ve kontrol gruplarının fark puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır [ $t_{(58)} = 12.200$ ;  $p < .05$ ].

Deney grubundaki bireylerin sontest puanlarından öntest puanlarının çıkarılması ile elde edilen fark (kazanç) puanlarının ortalaması, kontrol grubunun aynı yolla hesaplanan fark puanlarının ortalamasından farklıdır. Deney grubunun fark puanı ortalaması ( $\bar{X}=29.73$ ), kontrol grubunun fark puanı ortalamasından ( $\bar{X}=9.33$ ) daha yüksektir.

**Tablo-7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Bireylerin Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Betimsel Veriler**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	S
Öntest	Deney	30	22.67	8.16
	Kontrol	30	21.60	7.09
	Toplam	60	22.13	7.60
Sontest	Deney	30	52.40	8.02
	Kontrol	30	30.93	9.39
	Toplam	60	41.67	13.86

Deney ve kontrol gruplarındaki bireylerin öntest ve sontest puanlarına ait aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma (S) değerleri Tablo-7'de verilmiştir. Tablodaki verilere göre, deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamaları, öntest puan ortalamalarından daha yüksektir. Deney grubunun öntest puan ortalaması 22.67 iken, sontest puan ortalaması 52.40'a yükselmiştir. Kontrol grubunun öntest puan ortalaması 21.60, sontest puan ortalaması ise 30.93 olmuştur. Görüldüğü gibi, deney grubunun deney öncesine göre puanlarında kontrol grubuna göre daha yüksek bir artış olmuştur.

Aktiviteli öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada grup ve test değişkenlerinin ortak etkisinin anlamlı olup olmadığına da bakılmıştır. Grup (deney/kontrol) ve Test (Öntest/Sontest) değişkenlerinin öğrenci başarısı üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olup olmadığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo-7'de verilmiştir.

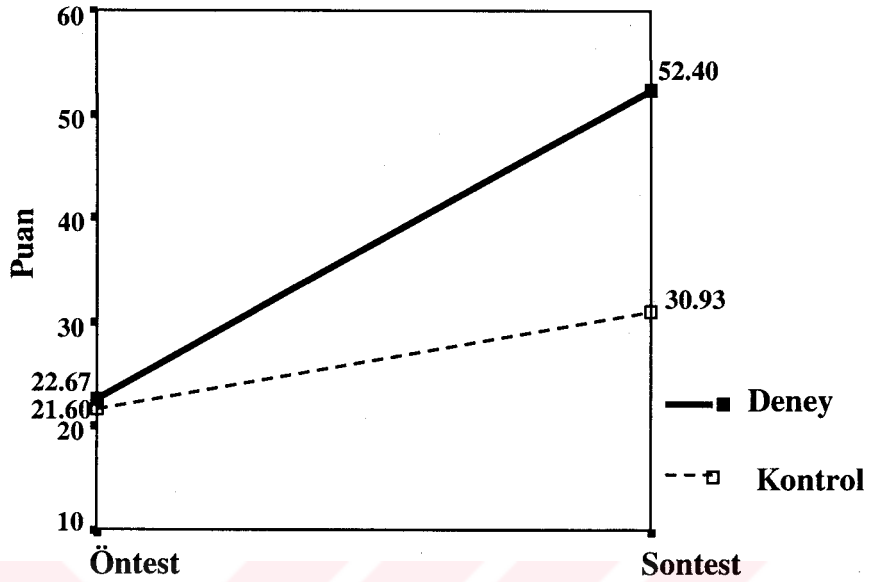
**Hipotez 4.** Araştırmaya katılan öğrencilerin grup ve test değişkenlerinin ortak etkisi anlamlı mıdır?

**Tablo-8. Grup ve Test Değişkenlerinin Ortak Etkisinin Anlamlılığına İlişkin ANOVA Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası	10406.800	59			
Grup (Deney/Kontrol)	3808.133	1	3808.133	33.472	.000
Hata	6598.667	58	113.770		
Denekleriçi	15784.000	60			
Ölçüm (Öntest/Sontest)	11446.533	1	11446.533	545.850	.000
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>3121.200</b>	<b>1</b>	<b>3121.200</b>	<b>148.840</b>	<b>.000</b>
Hata	1216.267	58	20.970		
Toplam	26190.800	119			

Tablo-8'deki verilere göre, deney ve kontrol gruplarındaki bireylerin başarı puanlarının deney öncesinden sonrasına anlamlı bir farklılık gösterdiği, yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin öğrencilerin başarıları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur [ $F_{(1;58)} = 148.840$ ;  $p < .05$ ]. Bu bulgu, aktiviteli öğretim ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerinin farklı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Aktiviteli öğretim alan deney grubunun deney öncesine göre uygulama sonrasında elde ettiği kazanç puanları, geleneksel yöntemdeki bireylerin kazanç puanlarından daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu farkın, araştırmacının uyguladığı deneysel yöntemden (aktiviteli öğretim) kaynaklandığı söylenebilir.

**Şekil-3. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarındaki Artışı Gösterir Çizgisel Grafik**



Deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puan ortalamalarındaki artışı gösterir çizgisel grafik incelendiğinde, deney grubunun öntest puan ortalamasının 22.67 iken, sontest puan ortalamasının 52.40'a yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubunun öntest puan ortalaması 21.60 iken, sontest puan ortalaması ise 30.93 olmuştur. Deney grubundaki bireylerin öntestte göre sontestten aldıkları puanlardaki artış, kontrol grubundaki bireylerin puanlarındaki artıştan daha fazladır. Deney grubunun öntest ve sontest puan farklılığını gösteren doğrunun eğimi, kontrol grubuna ait doğrunun eğiminden daha fazladır. Başka bir ifade ile, deney grubundaki bireylerin fark (kazanç) puanları daha yüksek olmuştur. Bu farklılığın araştırmacının uyguladığı deneysel desenden (aktiviteli öğretim) kaynaklandığı söylenebilir.

## 4.2 Yorum Ve Genellemeler

Ülkemizde son yıllarda eğitim alanında, gerek metot ve teknik olarak, gerekse kurumsal olarak yeniden yapılanmada hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Bu değişimin asıl hedefi çağı yalama, eski eğitim anlayışını terk ederek yerine bireye değer verilen, bireyin aktif olduğu eğitim sisteminin yerleştirilmesidir. Bunun kökeninde küresel anlamda birey hak ve özgürlüklerinin geniş tutulması, daha küçük yaşlarda özgüven duygusunu kazanmış bireyler yetiştirme amacı yatmaktadır.

Fen bilgileri deney destekli öğretilirse başarının yükseleceği tartışılmaz bir gerçektir. Ancak Fen Bilgisi dersi bireyin yaşadığı çevreden bağımsız olarak düşünülemez. Fen bilgisinin konusu doğal çevre ve bu çevrede gerçekleşen doğa olayları olduğu için, deney ve gözlemler öğrencinin çevresi ile bağlantılı olmalıdır. Bu, deney malzemesi sıkıntısının giderilmesini ve maliyetin düşürülmesini de sağlar. Ayrıca öğrenciyi deney malzemesi kullanmaya alıştıırır. Deney kültürü edinmelerini sağlar.

Yürütölen bu çalışma, ile ilk bakışta deney destekli fen eğitiminin başarı düzeyine etkisini araştırma çalışması olarak düşünülebilir. Fakat bu çalışma ile ortaya konulan gerçek salt deneysel modelin üstünlü değil, çevresel imkanlarla desteklenmiş, ilginç aktivitelerle daha zengin hale getirilmiş, yaşamla iç içe olan bir fen eğitim modelinin üstünlüğüdür.

Deneyisel desenli bu çalışma sonucunda ulaşılan istatistiksel veriler, aktivitelerle desteklenen fen bilgisi derslerinde ülkemiz şartlarında genellikle yaygın olan geleneksel eğitim anlayışına göre başarı ortalamasının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu gerçek aynı zamanda, son yıllarda batıda önem kazanan doğal evre ile bütünleşmiş bir fen bilgisi dersinin başarının artışında daha etkili olacağı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Deney grubundaki bireylerin ntest puan ortalaması 22.67 iken, bu değer kontrol grubunda 21.60 olarak gerçekleşmiştir. Deney ve kontrol grubundaki bireylerin ntest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan t-testi sonucuna göre, ntest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki bireylerin sontest puan ortalaması 52.40 iken, bu değer kontrol grubunda 30.93 olmuştur. ntest puan ortalamaları istatistiksel olarak farklı olmayan deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu farkın, araştırmacının uyguladığı deneyisel desenden kaynaklandığı söylenebilir.

Deney grubundaki bireylerin toplam puanlarının ortalaması 75.07 iken, bu değer kontrol grubunda 52.53 olmuştur. Bu verilerden hareketle, deney grubundaki bireylerin başarı düzeylerinin, kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Verilere göre, deney ve kontrol gruplarının sontest puan ortalamaları, ntest puan ortalamalarından daha yüksektir. Deney grubunun ntest puan ortalaması 22.67 iken, sontest puan ortalaması 52.40'a yükselmiştir. Kontrol grubunun ntest puan ortalaması 21.60, sontest puan ortalaması ise 30.93 olmuştur. Görüldüğü gibi, deney grubunun deney öncesine göre puanlarında kontrol grubuna göre daha yüksek bir artış olmuştur.

Türkiye şartlarında özellikle fen bilgisi dersi için gerekli olan deney malzemelerinin, okullarımızda eksik olduğu, öğretmenlerce kullanılmadığı ya da öğretmenlerin bu malzemeleri kullanabilecek yeterlilikte olmadığı bir gerçektir.

Öğrencileri deney yapmaktan alıkoyan sebepler arasında becerememe korkusu, öğretmenin sınıf içindeki hakimiyeti, fen bilgileri ile doğa olaylarını ve çevreyi birleştirme becerisinden yoksun oluşu bulunmaktadır.

Yürütülen bu çalışma ile gerek öğretmenlerden kaynaklanan, gerekse öğrencilerin aktiviteli eğitimden uzak kalmasını sağlayan etkenlerin ortadan kalkması sağlanabilir. Hatta bu çalışma ile kolay ve ucuz malzeme temin edilebileceğinden dolayı eğitim çalışmalarına maliyet yönünden bir katkısı olabilir.

Öğrencilerin bu çalışmanın özüne uygun olarak edinmiş olduğu bilgilerin zihinde bırakacağı iz, geleneksel yolla edinilenden daha anlamlı ve kalıcı olacaktır. Bir şeyler üretebilme cesareti ve becerisini kazanan bir bireyin fen bilgisi dersi ile edinmesi istenen davranışların önemli bir bölümünü kazanmış demektir.

Yapısalcı yaklaşımla ele alınan fen bilgisi dersleri, ülkemizin daha fazla sayıda yeni bilim adamı kazanmasına olanak sağlayacaktır.

### 4.3 Öneriler

Yürütüle bu tez projesi sonucunda ulaşılan sonuçlar ışığında tavsiye edilebilecek öneriler şunlardır.

1. Öğrencilerin fen bilgileri ve deney malzemeleri ile barışık olması sağlanmalıdır. Bu amaçla fen bilgisi öğretmenleri okulun bulunduğu yörenin sosyal, ekonomik ve coğrafi şartlarını dikkate alarak deney modelleri ve aktiviteler geliştirmeleri gerekir. Bu nedenle Fen Bilgisi öğretmenlerinin, Fizik, Kimya, Biyoloji, Astronomi, Jeoloji ve Coğrafiya ile ilgili bilgilerden en azından ilköğretim çağı öğrencilerinin ilgi ve meraklarını giderebilecek, onları araştırma ve incelemeye sevk edebilecek ve en önemlisi, onlara bu alanlarda rehberlik edebilecek kalitede yetiştirilmesi sağlanmalıdır. Tek alan üzerine eğitim görmüş üniversite mezunları Fen Bilgisi öğretmeni olmamalıdır.

2. Deney malzemesi sıkıntısı çekilen okulların çevresel imkanlardan faydalanılması gerekir. Laboratuvar malzemelerinin olmadığı yerlerde deney yapılmaması gibi yanlış bir uygulamaya gidilmemelidir. Pek çok deney malzemesi doğal çevreden, kolayca ve masrafsız olarak elde edilebilecek özelliktedir.

3. Öğretmenler doğa olaylarını sadece laboratuvarların içine sıkıştırmamalı, okulun bulunduğu çevreyi bir laboratuvar gibi kullanmalıdır. Okullarda gerek laboratuvarlar, gerekse fen sınıfları artık dış dünyaya açılmalıdır.

4. Fen üniteleri yapısalcı yaklaşımla yeniden ele alınmalı, derslerde, aktiviteli eğitime daha çok yer verilmelidir. Fen bilgileri doğal çevre ile bütünleştirilerek öğrencilere sunulmalı ve öğrenciler bu amaç doğrultusunda derse güdülenmelidir.



## KAYNAKÇA

ALKOVE, L. D. ve B. J. Mc Carty .(1991). Plain Talk *Recognizing Positivism and Constructivism in Practice, Action in Teacher Education. (ATE)-Nonthematic.14:2*

AYAS, Alipaşa (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma:İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi.Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 11, 149-155.*

AYAS, Alipaşa. (1996). **İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi.** Ankara: YÖK.

BEKAR, Selahattin. (1996).**Labaratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi.** Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) .

BİNBAŞIOĞLU, Cavit . (1995). **Türkiye’de Eğitim Bilimleri Tarihi.** İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

BODNER, George. (1986). *Costructivism: A theory of Knowledge. Journal of Chemical Education, 63(10), 873-878.*

BOUJAOUDE, Saouma. (2000). *What Might Happen If.....?? The Science Teacher. 67 (4), 44-47.*

BÜYÜKÖZTÜRK, Şener. (2001). **DeneySEL Desenler.** Ankara: Pegem Yayıncılık.

CANAS, Alberto. (2001). *On Line Concept Map. The Science Teacher, 68 (4), 49-51.*

CONNELL, T. H. ve C. Franklin. (1994). *The Internet: Educational Issues., Library Trends, 42:4, 608-625.*

- CROMIN, Linda. (2001). *Science Senarios. The Science Teacher*, 67 (4), 48-52.
- CUNNINGHAM,R.T.Ve F. Turgut. (1997). **İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- ÇELİK, Duran. (2000). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.
- ÇİLENTİ, Kamuran. (1992). **Eğitim Teknolojisi Ve Öğretim**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- DE BERG, Kevin Charles. (1995). *Sudent Undersdanding of The Volume, Mass, and Pressure of Air within a Sealed Syringe in Different States of Compression. Journal of Research in Science Teaching*, 32 (8), 871-884.
- DEMİRCİ, Bayram. (1994). *Fen Bilimleri Öğretim Programları Hazırlamada Temel İlkeler. Çukurova Üniversitesi I. Eğitim Bilimleri Kongresi*. C:3,920.
- DEMİREL, Özcan. (1994). **Genel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: USEM Yayınları-II
- DRIVER, Rosalind. (1994). *Young People's Understanding Of Science Concepts: Implications Of Cross-Age Studies For Curriculum Planning. Studies In Science Teaching*,24, 75-100.
- DUFFY T.M. Ve D J. Cunningham.(1996).‘**Costructivism:Implications For The Desing and Delivery of Insstruction**’ . Jonassen, d. H. (Ed.). Handbook of Research for Educational Communications and Technology, New York: Simon and Schuster Macmillan.

ERGİN, Akif. (1995). **Öğretim Teknolojisi İletişim**. Ankara: PEGEM Yayınları.

GALUS, Pamela.(2001).*Students as Teachers*. **The Science Teacher**, 67 (4), 24-27.

GALUS, Pamela. (2002).*Activities with a Vacuum Pump Help Students Learn About Pressure*. **The Science Teacher**, 69 (2),42-45.

GÜRDAL, Ayla.(1992). *Öğretmen Yetiştiren Kurumlarda Fizik Laboratuvar Etkinliği*. **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 4, 157.

HALİS, Tevhid. (1994). **İlköğretim Yedinci Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı**. İstanbul: Sürat Yayınları.

İlköğretim Fen Bilgisi Programı-MEB. (2000). *Fen Bilgisi Öğretim Programı*. **Tebliğler Dergisi** , s.2518, 1004-1100.

HOFSTEIN, Avı And Rachel MAMLOCK. (2001). *From Petroleum to Tomatoes*. **Teacher The Science**,68 (2), 46-48.

İVGEN, Rıza. (1997). **Biyolojik Araştırmalar Kılavuzu**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi .

JENNINGS, Terry. (1993). **Inspirations For Investigations in Science**. Warwick Schre: Scholastic Publications Lmtd.

KAPTAN, Fitnat. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

KINDSVATTER, R. , W. Wilen And M. Ishler. (1996). **Dynamics of Effective Teaching**. (Third Edition), New York: Longman Publishers.

KORKMAZ, Hünkar. (1997). **İlkokul Fen Öğretiminde Araç- Gereç Kullanımı ve Laboratuvar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlilikleri**. Ankara: Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü) .

LOWMAN, Paul. (2001). *Evidence From Apollo*. **The Science Teacher**, 68 (5), 22-25.

LUSTICK, David. (2001). *Fun and Games Science*. **The Science Teacher**, 68 (3), 58-60.

MEB Ders Öğretim Programları. (2000). **Fen Bilgisi Programı**. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

PAINO, Paul. (2001). *Games Students Play*, **The Science Teacher**, 68 (4), 28-30.

SARIKAYA, Mustafa. (2001). **Fen Öğretim Metotları Ders Notları** Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

SCHEMAN, Nick, Adam FRANKEI and Brain DAVIS. (2001). *Grassroots Environmentalism*, **The Science Teacher**, 68 (5), 38-39.

SHIPMAN, Harry. (2001). *Hands on Science, 680 Hands at a Time*. **Journal of Collage Science Teaching**, 30 (5), 318-321.

SINGLETARY, James. (2000). *Studenta as Teachers*, **The Science Teacher**, 67 (4), 41-43.

SLAVIN Robert E. (1994). **Educational Psychology: Theory And Practice**, (Fourth Edition), Massachusetts: Allyn And Bacon.

SOYLU, Hüseyin.(1981). **TÜBİTAK V. Bilim Kongresi, BAYG Tebliğleri.** Ankara: TÜBİTAK yayınları.

STOKES, Nina. (2001). *The Fin Art of Science.* **The Science Teacher**, 68 (3), 22-24.

TEKİŞİK, H. Hüsnü. ( 1992). *İlköğretim Okullarında Program Geliştirme.* **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, s.8, 351.

TEXLEY, Juliana.(2001).*Adding Math to Biolog.* **The Science Teacher**,68(4), 36-39.

TUBIN, Kenneth. (1990). *Reseacch On Science Laboratory,* **School Science And Mathematics**, 90 (5), 403.

WITTROCK, M. C. (1974). **Learning as A Generative Process.** Educational Psychologist.

YAŞAR, Şefik. (1998). **YabancıDilde Okuma Becerilerinin Geliştirilmesinde Küçük Gruplarla Öğretim yönteminin Etkinliği,** Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınlar, No.34.

YILMAZ, Vahide. (1996). **Azerbaycan, Bulgaristan ve Türkiye'deki İlköğretim Fen Programlarının Karşılaştırılması.** İstanbul: (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

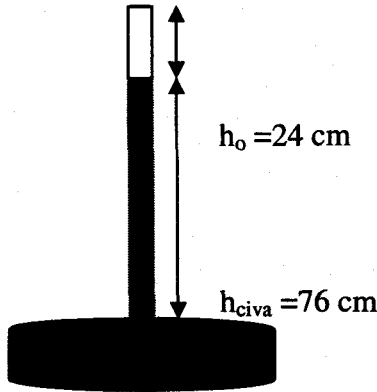
## EK-1

## YA BASINÇ OLMASAYDI ?

Kütlesi ve hacmi olan tüm maddeler, buldukları yüzeye gözlenebilir ve ölçülebilir özellikte bir baskı uygularlar. Bu baskı maddenin kütlesi büyüdükçe artmakta, kütle azaldıkça maddenin yere uyguladığı baskı azalmaktadır.

Kütlesi ve hacmi olan her şeye madde denir. Katı ve sıvılar madde oldukları gibi gazlar da belirli bir hacim ve kütleye sahip olduklarından madde sayılır. O nedenle gazlardan oluşan, dünyamızı çepe çevre saran atmosfer tabakası, gözle göremediğimiz hava ile kaplıdır. Bunu şişirdiğiniz iki balonu bir çubuğun uçlarına tek tek bağlayıp sonra çubuğu orta noktasından dengeleyerek balonun birini patlatarak gözleyebiliriz.

Torriçelli açık havanın basıncını,  $0^{\circ}\text{C}$ 'de, deniz seviyesinde , civa kullanarak hesaplamıştır. 1 metre cam boru içine civa koymuş ve daha sonra bu bir ucu açık olan cam boruyu ters çevirerek civa çanağına koymuştur. Civa su, yağ, benzin gibi maddelerden çok ağırdır. Örneğin  $1\text{ cm}^3$ 'lük bir hacme 1gram su sığdırabilirken, aynı hacimdeki bir kaba 13,6 gram civa sığdırabiliriz. Buda civanın ne denli ağır olduğunu gösterir. İşte civanın bu ağırlığı, gittikçe cam borudaki 1m'lik seviyesinin düşmesine neden olacak, açık hava ise civayı cam borunun içine doğru itecektir. Açık hava ile civa basıncının dengede olduğu yükseklik, deniz seviyesinde  $0^{\circ}\text{C}$ 'de 76 cm olarak ölçülmüştür. Bu civa yüksekliği, dünyanın çekim alanından uzaklaştıkça, yükseklere çıkıldıkça düşer.



Civa çanağı

Deniz seviyesi ve  $0^{\circ}\text{C}$ 'de 1 m cam boru içindeki civa seviyesi 76 cm olarak ölçülmüştür.

İşte bu 76 cm'lik civa basıncı aynı zamanda yaklaşık olarak 1 atmosfer (Atm) olarak kabul edilmiştir. Pascal ise 1 atmosfer basıncı  $10^5$  olarak kabul etmiştir. Buna göre şu eşitliği yazabiliriz:

$$1 \text{ ATM} = 76 \text{ CM- CİVA} = 760 \text{ MM-CİVA} = 10^5 \text{ PASCAL}$$

### KATILARIN BASINCI

Katı cisimler de buldukları yere basınç uygular. Fakat cisimlerin yere uyguladıkları basınç her zaman aynı değildir. Bu basınç neye göre değişir? Bataklıkta yürüyen ve aynı kütleye sahip kaz ile tavuğun, hangisinin daha kolay gezebileceğini karşılaştırınız.

Kaynamış sağlam bir yumurtayı iki elinizin arasına alıp avuç içleriyle yumurtaya basınç uygulayınız. Aynı yumurtanın bir ucunu bu kez hafifçe sert bir zemine vurunuz. Yumurta niçin kırılmış olabilir?

Cevizi tek elinizle var gücünüzle sıkınız. Aynı elinizde bu kez birbirine basınç uygulayacak şekilde iki adet cevizi sıkmaya çalışınız. Tek cevizi kıramazken bu kez bu kez nasıl başardınız?

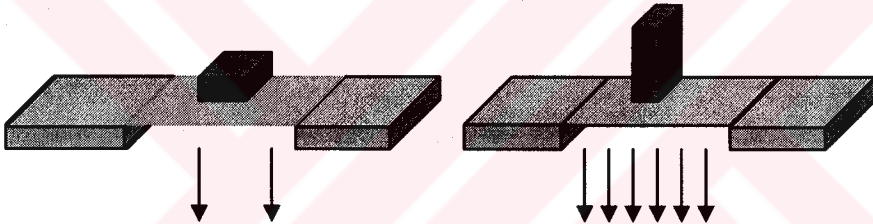
Yumuşak bir silgiye, önce bir ucu açık kalemin kapalı ucunu batırmaya çalışınız. Daha sonra kalemin ucunu silgiye batırmaya çalışınız. Son olarak silgiye bir toplu iğne batırmaya çalışınız. Hangi durumda silgiye cismi daha kolay batırabildiniz? Niçin?

İçi kuru kum dolu bir kutuya, dikdörtgenler prizması şeklindeki bir tuğlayı , önce geniş sonra dar yüzeyi üzerine gelecek şekilde koyunuz. Hangi durumda tuğla kuma daha kolay batıyor ? Niçin?



Bu kez ince bir kartonu iki kalın kitap üzerine köprü oluşturacak şekilde koyunuz. Küçük boy bir sözlüğü, karton üzerine geniş yüzeyi üzerine gelecek şekilde yerleştirip kartonun tartabileceği şekilde ayarlama yapınız. Çok hassas bir dengeye ulaştığınızda, sözlüğü bu kez dik olarak yerleştiriniz. Kartonda ne gibi bir değişme gözlediğinizi açıklayınız (Sarıkaya, 2001:16).

Bu şekilde örnekleri çoğaltabilirsiniz. Örneğin raptiye veya 12 cm'lik çiviye baş ve işaret parmaklarınızın arasına alıp, uçlarına parmaklarınızla basınç uygulayabilirsiniz. Hangi parmağınız acıyor? Niçin?



Katı cisimler üzerlerine uygulanan kuvveti aynı doğrultuda ve büyüklükte iletirler. Kuvvet, yönü, doğrultusu, şiddeti ve uygulama noktası olan bir büyüklüktür. Çivi örneğinde olduğu gibi, katı cisimler, kuvveti aynen iletir.

Katı cisimlerin ağırlıkları nedeniyle yere uyguladıkları basınç, yüzeye değdiği yerin genişliği ile ters orantılıdır. Yani yüzey arttıkça ( çivinin geniş yüzeyinde olduğu gibi) basınç azalır, yüzey küçüldükçe (çivinin uç kısmında olduğu gibi) basınç artar. Bu nedenle basınç, cismin yere uyguladığı dik kuvvet ile doğru, yüzey ile ters orantılıdır.

$$\text{Basınç} = \text{Kuvvet} / \text{Yüzey}$$

$$P = F / S$$

Kuvvet birimi Newton (N) , Yüzey ölçü birimi  $m^2$  olarak alınırsa, basınç birimi Pascal olarak bulunur.



Kütle ile ağırlığı karıştırmamak gerekir. Fakat günlük hayatımızda çoğu kimse kütle kavramı yerine ağırlık kavramını kullanmaktadır. Örneğin bakkaldan 1 kg ağırlığında şeker isterken, aslında 1kg kütleli şeker istememiz doğru olacaktır. Çünkü, ağırlık kuvvetle yani, gezegenimiz olan dünyanın çekim kuvveti ile ilgilidir. Kütle ise madde miktarının bir ölçüsüdür. Kütle uzayın hiçbir yerinde değişmez. Ama ağırlık örneğin dünyada farklı, ayda farklıdır. Ay dünyadan küçüktür. Bu nedenle, cisimleri, dünyaya göre 1/6 oranında çeker. Dünyada kütlelerin 10 katı , kütlelerin yere uyguladığı kuvvete yani ağırlığa eşittir. Örneğin 60 kg kütleli bir kişinin, dünyadaki ağırlığı 600 N, aydaki ağırlığı 100N değerindedir. Mars gezegeni dünyadan daha büyük olduğu için, çekim gücünün fazla olması, ağırlığın da fazla olmasını sağlar.

Ağırlık = Kütle . Yer Çekimi İvmesi

$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ G = m \cdot g \end{array}$$

Buna göre  $0,5 \text{ m}^2$  yüzeye sahip 50 kg kütleli cismin yere uyguladığı basınç, 500 N'luk kuvvetin 0,5'e bölünmesiyle elde edilecektir. Bu da 1000 N demektir.

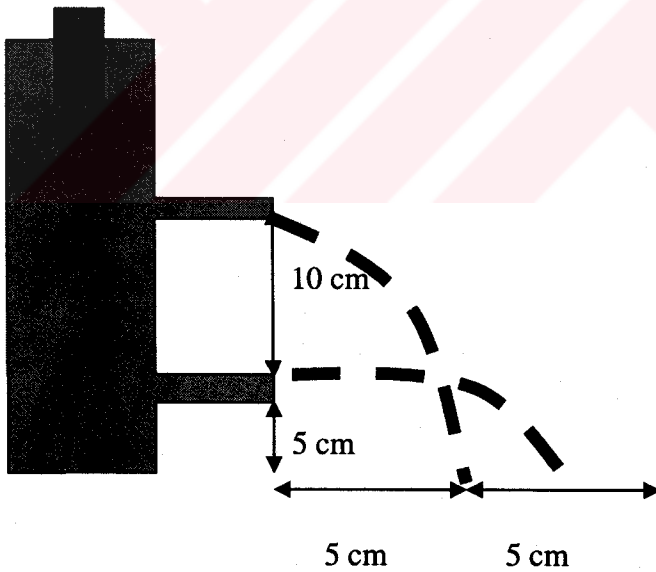
### SIVILAR BASINCI HER DOĞRULTUDA İLETİR.

Sıvıların basıncı katılardan daha farklıdır. Katılar en küçük taneciklerinin (atomlar ) birbirine sıkıca kenetlenmiş olmalarından dolayı, serttirler. Maddenin halleri, atomlarının arasında bulunan bu kuvvetin zayıf veya kuvvetli olmasından kaynaklanır. Örneğin sınıf içindeki her bir öğrenci bir atomu temsil etsin. Öğrencilerin birbirine en yakın oldukları durum katıyı, biraz uzak oldukları durum sıvıyı, birbirinden çok uzak oldukları durum ise gaz halini temsil etmektedir.

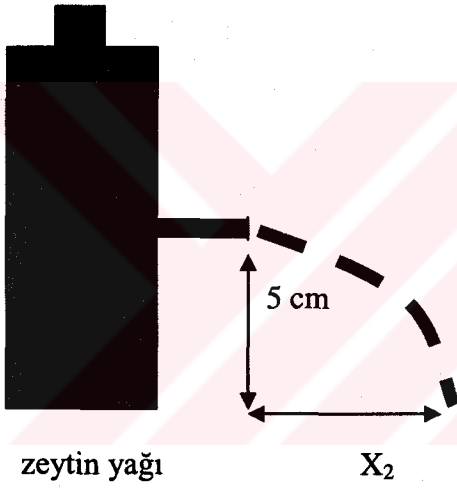
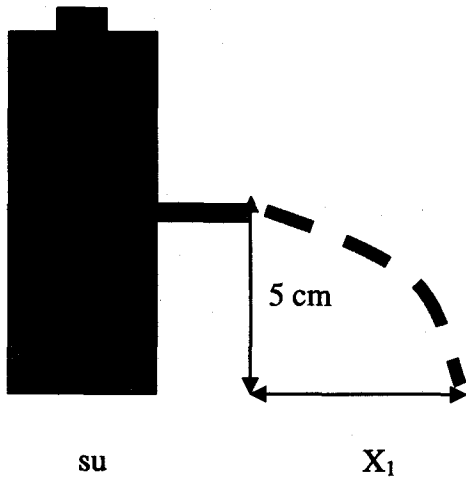
Katılarda kuvveti aynen ileten, aslında atomların kendisidir. Sıvılarda ise kuvvetin bir atomdan diğerine aynen iletilmesi çok düşük düzeyde iken gazlarda bu durum belki de imkansız olabilir. Bu nedenle sıvıların kuvveti aynen iletilmesi mümkün değildir.

Fakat sıvıların basıncı, derinlikle doğru orantılıdır. Yani derin sularda basınç daha fazladır. Denizlerde yaşanan vurgun olayları aslında yüksek basınçta Azot gazının damarlardaki kan içinde çözünmesinden başka bir şey değildir. Denize dalgıç elbisesi giymeden dalmış olan bir kişinin, su yüzeyine çıkınca, damarlarında sıvılaşmış olan Azot gazı düşük basıncın etkisi ile birden dışarı çıkacaktır. Bu sırada damar tahribatı oluşacaktır.

Sıvının yüksekliğinin basınca nasıl etki ettiğini plastik şişe ve su kullanarak net bir şekilde gözleyebiliriz. Bu aktivite için gerekli olan araç-gereçler, bir adet 2,5 litrelik plastik kola şişesi, çakmak, çivi olabilir. Çakmak ile ısıtmış olduğunuz çiviği kullanarak, plastik şişenin tabanından 5 ve 15 cm yükseklikte, aynı hizada olan iki özdeş delik açılır. Şişeye su doldurulur ve şişenin ağzı kapatılır. Dış ortamda yapılması daha uygun olan bu aktivitede şişenin iki deliğinden çıkan suyun yere düştüğü yer ile şişe arasındaki uzaklık ölçülerek karşılaştırılır. Üst kısımda bulunan delikten düşen suyun şişeye daha yakın, alt delikten çıkan suyun ise daha uzak noktaya düştüğü ölçümler sonucu saptanır. (5 cm –10cm )



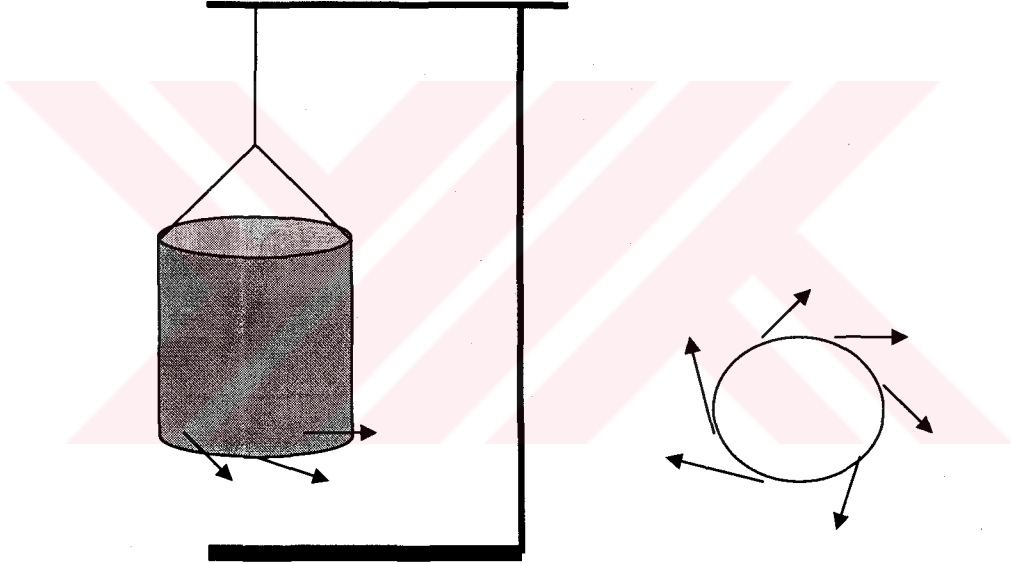
Sıvıların basıncı, yoğunlukları ile de doğru orantılıdır. Su-zeytinyağı karışımında hafif olan yağ üste çıkmaktadır. Çünkü su yağdan daha ağırdır. Aslında ağırlık kütle çekim ile ilgilidir. Bir cismin yeryüzündeki ağırlığı kütle çekimin yaklaşık 10 katına eşittir. Bu değer ayda dünyadaki 1/6'sı kadardır. Bu nedenle sıvıların basıncında yer çekimi de etkilidir.



Şekillerde görüldüğü gibi bu kez iki plastik şişe, tabanlarından 5 cm yükseklikten çakmak yardımıyla ısıtılan çivi ile deliniyor. Özdeş olan bu şişelerden birine su, diğerine de tuzlu su konuluyor. ( su içinde tuz çözülebildiği kadar çözülerek tuz-su karışımı elde ediliyor. Sonuçta yoğunluğu fazla olan tuzlu suyun diğer kaptaki bulunan suya göre daha uzak noktaya düştüğü ölçümlerle saptanır. ( 10cm- 11cm) Aradaki bu farkın nedeni tuzlu suyun yoğunluk bakımından diğerinden daha fazla olmasıdır ( Sarıkaya, 2001: 18).

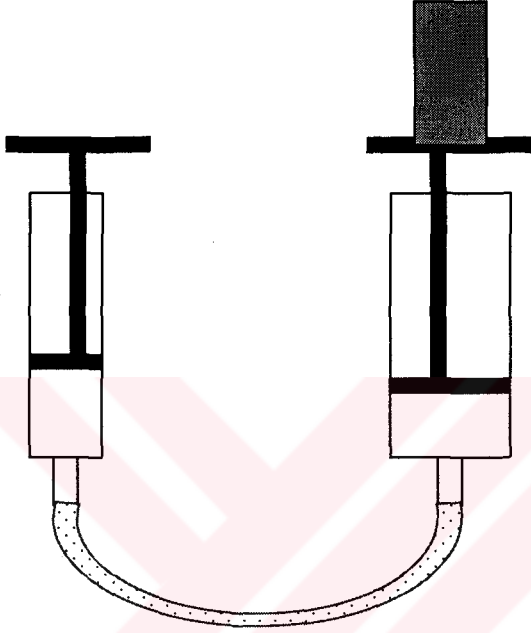
Sıvıların basıncı sıvının derinliği, yoğunluğu ve yer çekimine bağlıdır. Deniz derinliklerinde yüzeye göre sıvı basıncı çok fazladır. Açık hava basıncında yerin merkezine doğru gidildikçe artmaktadır.

Sıvılar buldukları kabın tabanına basınç uygular. Sıvıların bu özelliğini çivi, salça kutusu, ince naylon iplik, çekiç ve su kullanarak ilginç bir aktivite ile gözlemleyebiliriz. Çivi ve çekiç kullanarak teneke kutunun tabanında karşılıklı olacak şekilde aynı yöne bakan altı adet özdeş delik açılır. İki delikte kutunun üst kısmına karşılıklı olacak şekilde açılır. Bu iki deliğe 1 metrelik ince naylon iplik, uçlarından bağlanır. Kutu iple yerden 0,5 metre yükseğe gelecek şekilde uygun bir yere asılır. Kutunun asıldığı yerde serbestçe dönebileceği en uygun durumu oluşturulduktan sonra, içine su konulur. Dış ortamda yapılması uygun olan bu aktivite ile kutudan aynı yöne itme kuvveti uygulayan suyun, teneke kutuyu döndürdüğü görülür.

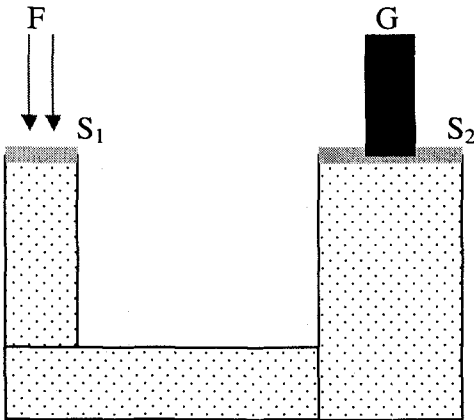


Sıvıların basıncı aynen iletmesi prensibine dayanılarak bazı makineler geliştirilmiştir. Arabaların hidrolik frenleri, hidrolik kaldıraçlar ve su cendereleri sıvıların basıncı aynen iletmesi prensibine göre geliştirilmiş makinelerdir. Bunlardan su cendereleri ile az bir kuvvet harcanarak tonlarca ağırlığı olan yükü kaldırmak mümkündür. Su cenderesi farklı büyüklükte iki şırınga ve serum lastiği kullanarak yapılabilir.

Şıngırlar, içlerinde hava kalmayacak şekilde su ile uçlarına kadar doldurulur. Şıngırlar, lastik hortumun ucuna takılır. Sistemde hiç hava kalmamalıdır. Şıngırların içindeki pistonları çok az bir sürtünme ile hareket etmelidir. Bu düzenekte büyük şıngır yükün konulduğu pistonu, küçük şıngır ise dengeleyici kuvvetin uygulandığı pistonu temsil etmektedir.



Kuvvetin uygulandığı yüzey ne kadar küçük ve yükün sıvıya basıncı uyguladığı yüzey ne kadar büyük olursa, daha ağır yükleri kaldırmak o denli kolay olacaktır. Su cenderelerinde, büyük pistonun yüzeyinin büyük pistonu uygulanan kuvvete oranı, küçük pistonun yüzeyinin küçük pistonu uygulanan kuvvete oranına eşittir.

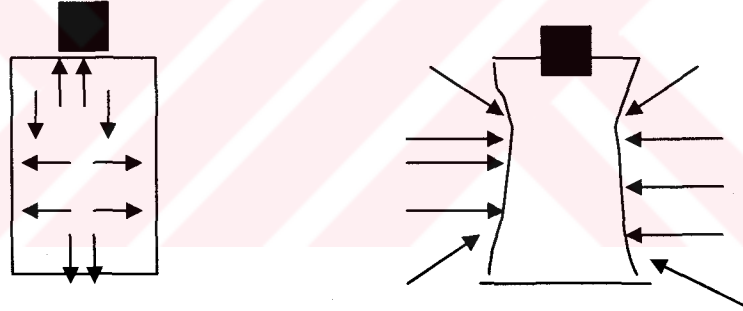


$$F \cdot S_2 = G \cdot S_1$$

## GAZLARIN BASINCI

Gazların basıncı, gaz moleküllerinin birbirinden bağımsız olarak uçuşması ile çok yakından ilgilidir. Açık havanın basıncı deniz seviyesinde, sıcaklığın  $0^{\circ}\text{C}$  olduğu bir günde 1 Atmosfer olarak bulunmuştur. Kapalı kaplardaki gazların basıncı da sıcaklıkla ilişkilidir. Bunu 2,5 litrelik plastik şişe ve sıcak su kullanarak rahat bir şekilde gözlemlemek mümkündür. Sınıf ortamında yapılabilecek olan bu aktivite ile ilgili olarak içi boş teneke kutunun ağzı ısıtıldıktan sonra kapatılırsa, sıcaklık düştükçe açık havanın kutuyu içine doğru çöktüğü gözlenir. Bu, aynı zamanda kara deliklerin izahında da kullanılabilir basit bir aktivitedir.

Aynı şekilde sıcak su plastik şişe içine doldurulur, boşaltıldıktan hemen sonra şişenin ağzı kapatılırsa, sıcaklık düştükçe şişenin büzülmesi gözlenir. Çünkü şişe içinde sıcaklığı düşen havanın basıncı azalacağından, hacmi de azalacaktır.



Sıvıların basıncı ile ilgili olarak düzenlenen aktivitelere kullanılmış olan delikli şişelerden biri, açık hava basıncının daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Bu şişelerden tek delikli olanlardan biri su ile doldurulup ağzı kapatılırsa, suyun dışarı akmadığı gözlenir. Çünkü kapağın kapalı olduğu durumda şişe içindeki suyun alt çıkış noktasına yaptığı basınç ile açık hava basıncı birbirine eşittir. Aslında bu deney ile içi su dolu ve üzeri kağıt ile kapalı olan bardağı ters çevrilmiş durumu aynı eşitliğin bir sonucudur. Bardak içindeki suyun kağıda yaptığı basınç ile açık havanın bardağın yüzeyine yaptığı basınç aynıdır.

Yüksek yerlerde yaşayan insanların tenleri kırmızıya yakındır. Çünkü yüksek yaylalarda açık hava basıncı düşüktür. Oysa ki insanın kalbindeki kan basıncının değeri, atmosferin farklı katmanlarında değişmez. Denizin diplerine inildikçe basınç artacaktır. Bu basınç artışı, hem dünyanın çekim gücünün merkeze yaklaşıldıkça artmasından, hem de büyük su ve hava kütlelerinin denizin dip noktalarına çok yüksek değerlerde bir kuvvet uygulamasındandır.

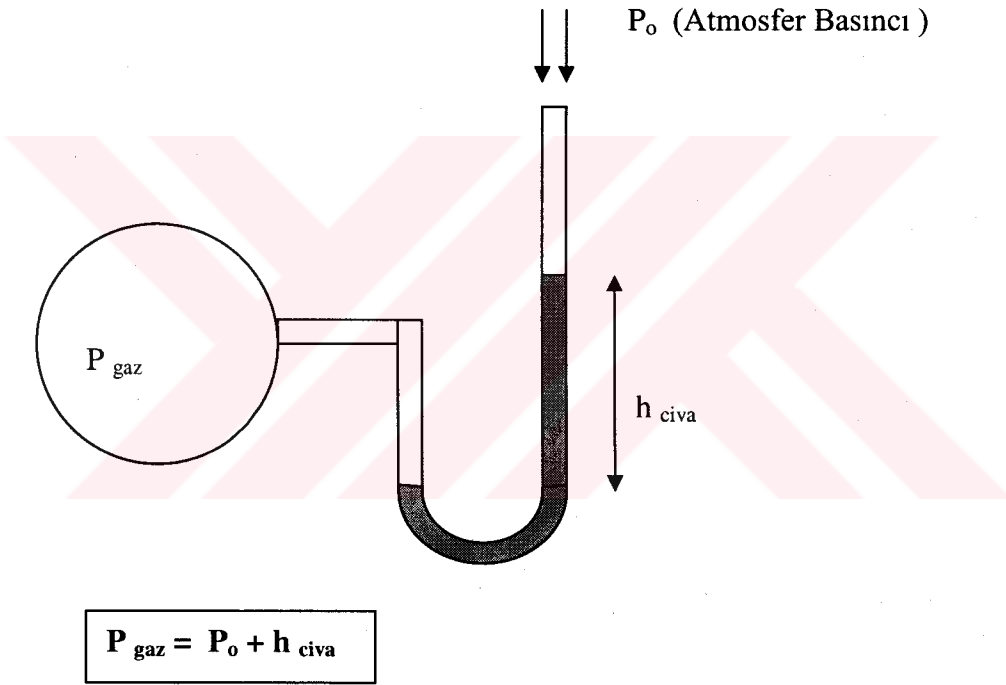
Aslında atmosferdeki yaklaşık 100 km kalınlığındaki hava tabakasının ve denizlerdeki su kütlelerinin bu yüksek basıncı uygulaması yine dünyanın çekim gücü ile ilgilidir. Denizin çok derin yerlerinde, bu yüksek basınca karşı dayanabilecek canlı olmayacağından, herhangi bir canlının yaşaması mümkün değildir.

İnsan vücudunu dünyanın çok yüksek ve denizin derinliklerinde iki önemli tehlike beklemektedir. Bunlardan birisi kan basıncının dış basınçtan farklı değerde olması, diğeri de akciğerlerde hava alış-verişinin zorlaşmasıdır. Akciğerdeki hava dönüşümünü sağlayan diyafram zarı, dış basıncın iç basınçtan çok farklı olduğu durumlarda kasılıp gevşeyemeyecektir. Bu durum soluk almanın güçleşmesi demektir. Akciğer, plastik şişe, bant maket bıçağı ve iki adet balon kullanarak modellenilebilir. Bu aktivite için plastik şişenin maket bıçağı ile taban kısmını düzgün olarak kesilir. Balonlardan biri şişenin ağzından içine doğru yerleştirilir ve balonun ağzı şişenin ağzına gergin olarak yapıştırılır. Diğer balon ortadan kesilerek şişenin alt kısmına gergin olarak kesik kenarlarından etrafına yapıştırılır. Alt balona parmak ile hafif dokunulduğunda, şişe içindeki balonda oluşan değişme gözlenebilir. Şişe içindeki balon akciğeri, alttaki balon ise diyafram zarını temsil etmektedir. Bu düzenek, akciğer basıncı ile açık hava basıncı dengesini çok net olarak anlatmaktadır.



Kapalı kaplarda bulunan gazların basıncını ölçen düzeneklere monometre adı verilir. Açık ve kapalı uçlu olmak üzere iki farklı şekli bulunmaktadır. Açık uçlu monometrelerin açık hava basıncı ile doğrudan ilişkisi vardır . Kapalı uçlu monometrede ise cam balon içindeki gazın basıncı ile ilgilidir.

Monometreyi cam balon, ince cam boru mantar tıpa ve lastik hortum kullanarak yapabiliriz. Cam boru lastik hortuma takılır, diğer ucu mantar tıpa takılırsa, bu düzeneğin, lastik tıpadan cam balon ile bağlantısının kurulması ile monometre yapılmış olur. Eğer lastik hortum içine şekildeki durumda iken civa konulursa, düzenek tamamlanmış olur.



Açık hava basıncını ölçmeye yarayan düzeneklere barometre denir. Barometreler de civa kullanarak yapılabilir.

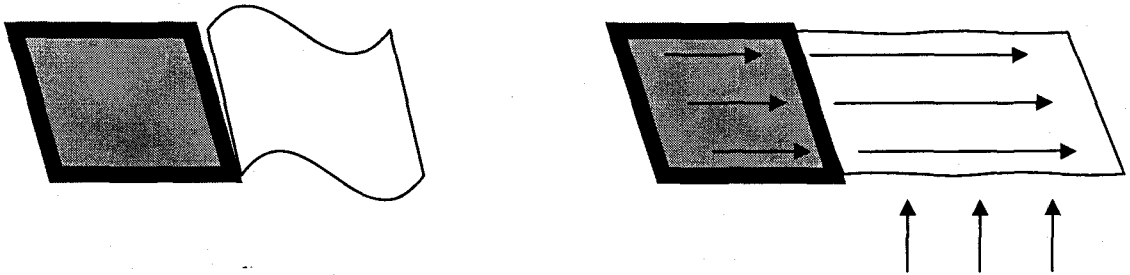
Açık hava basıncı sıvıların kaynama noktasına da etki etmektedir. Örneğin suyun kaynaması demek, su molekülleri arasındaki bağların ısı enerjisi ile kırılıp, moleküllerin birbirinden bağımsız olarak atmosferde serbest hareket etmesi demektir.



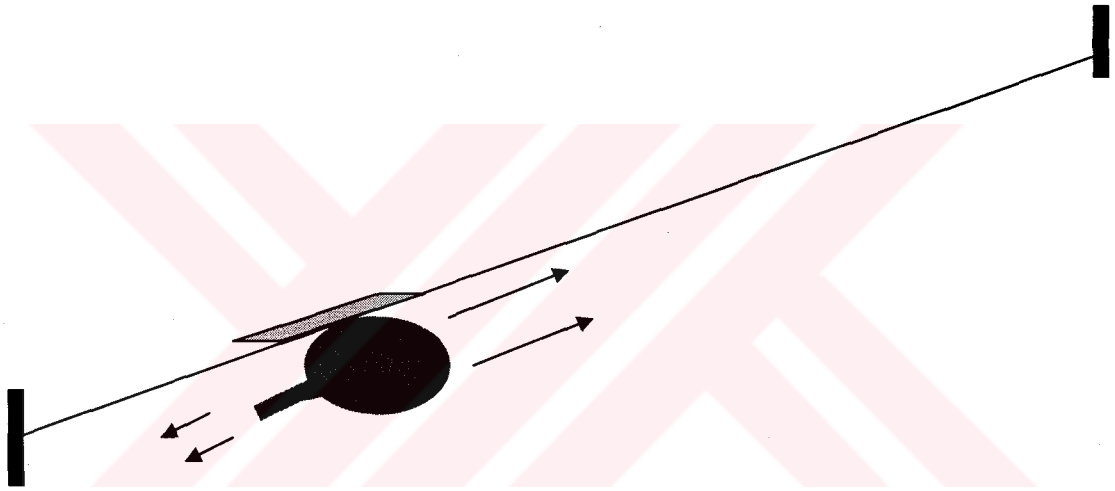
Sıvıların kaynama noktası açık hava basıncı ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Örneğin tez projesinin uygulandığı Kastamonu iline bağlı Doğanıyurt ilçesinde, deniz seviyesinde olduğu için, su  $100^{\circ}\text{C}$ 'de kaynamaktadır. Fakat yüksek yerlerde, örneğin aynı ilin Azdavay ilçesinde bu değer  $97^{\circ}\text{C}$ 'ye düşmektedir. Bu durum, doğrudan atmosfer basıncının düşmesi ile ilgilidir.

Gazların basıncının etkilerini, çevremizde çok değişik olaylarda gözleyebiliriz. Uçak, helikopter, uçan balon, v.b. araç-gereçler, basınç farklılığına dayanılarak geliştirilmiştir. Bazen yaya kaldırımında yürürken yoldan hızla geçen bir arabanın, peşinden kağıt, naylon parçası gibi hafif nesnelere sürükleyip götürdüğü görülmektedir. Çünkü hareket eden havanın basıncı, durgun havanınkinden küçüktür. Arabanın arkasından giden nesnelere, bu farklılıktan dolayı, arabayı takip etmektedir.

Uçakların uçuş prensibi, temelde bu şekilde açıklanabilir. Aslında uçaklar, kuşların uçuşundan esinlenerek icat edilmiştir. Fakat çoğu genç ve yetişkin insanı hayrete düşüren uçakların bu özelliği, aslında çok basit bir aktivite ile anlaşılabilir. Kullanılacak malzemeler sadece bir kitap ve bir adet dosya kağıdından ibarettir. Eğer kağıdın bir ucunu kitabın ortasına konur, yatay konumda iken kitabın üzerinden kağıda doğru üflenirse, kağıdın yukarı doğru hareket ettiği görülür. Çünkü kağıdın alt kısmında hava hareketi olmadığı için basınç değişmezken, üst kısmındaki havanın hareketi basıncın düşmesine, kağıdın yüksek basınçtan düşük basınca doğru yönelmesine neden olmaktadır. Eğer dikkatle incelenirse, uçakların alt kısmı düzdür ve üst kısımları uçağı kaldıracak büyüklükteki basınç farkını oluşturabilecek şekilde sahiptir. Uçan kuşlarında uçarken alt kısımları düz bir görünüme sahiptir.



Balon, gazların basıncını öğrenmeyi kolaylaştıran basit fakat çok önemli bir deney aracı olarak kullanılabilir. Balon içine sıkışan hava, dışarı çıkarken, çıkış yönünün tersine bir itme kuvveti uygular. Bu itme kuvveti ile bazı basit düzenekler kurulabilir. Örneğin füzelerin hareket etme yöntemi aydınlatılabilir. Gerekli malzemeler ise ince ve sağlam naylon iplik, tükenmez kalemın dış kısmı, bant ve balondur. İp kalemın içinden geçirilip sınıfın uygun yerine tabandan tavana doğru ve sağlam olacak şekilde bağlanır. Şişirilen balon, ipin aşağı tarafında bulunan kaleme, ağız kısmı yere bakacak şekilde bant kullanılarak yapıştırılır. Balonun ağzı serbest bırakıldığında balonun tavana doğru hızla yükseldiği, bir füze gibi uçuğu gözlenir.



Roket ve füzelerin yakıtı kütlenin yere uyguladığı kuvveti yenebilecek büyüklükte ve ters yönlü olarak bir kuvvet oluşturur. Balonu hareket ettiren kuvvet ile füzeleri hareket ettiren kuvvet temelde aynıdır.

Balonun bu özelliği dikkate alınarak çoğu deney basit ve eğlenceli bir şekilde yapılabilir. Balonda oluşan bu itme gücü basit bir balonlu süpürge yapımına da ışık tutabilir. Balonlu süpürge için gerekli malzemeler, balon, çakmak, 10 cm uzunluğunda balonun ağzına sığacak kadar büyüklükte lastik hortum, bant, 500 mililitrelik plastik su şişesi, maket bıçağı, küçük kağıt parçacıklarıdır.

Maket bıçağı ile plastik şişenin alt kısmını düzgün bir şekilde kesilir. Şişenin ağız kısmının yan yüzeyinden çakmak yardımıyla lastik hortumun sığabileceği genişlikte ve yönü şişenin kesik kısmına doğru bakan bir delik açılır. Lastik hortum balonun ağzına takılır ve etrafı bant ile yapıştırılır. Şişirilen balonun ucundaki hortum, şişenin kesik ucuna doğru olacak şekilde, bant kullanılarak sabitlenir. Şişenin ağız kısmı kesilmiş küçük kağıtlara yaklaştırılıp, hortumun önceden kapatılmış olan ucu açılırsa, kağıtların şişe içinden geçerek uçtuğu gözlenir.

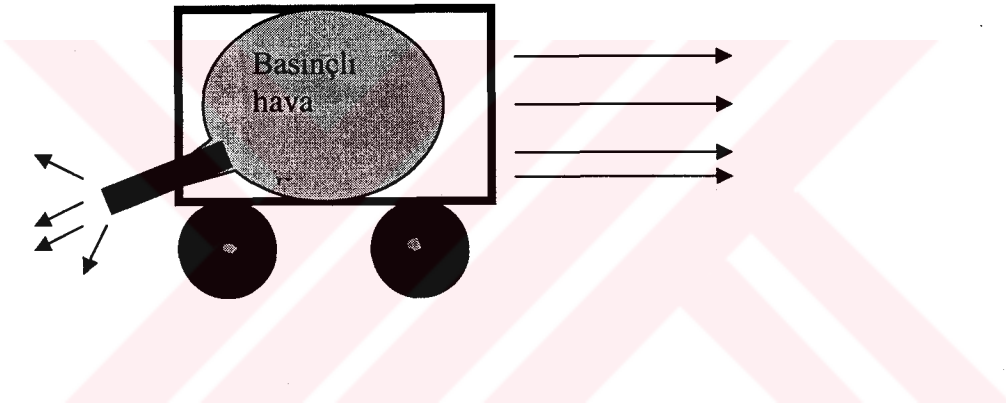


Balonun kağıt parçacıklarını yerden toplaması, şişe içindeki havanın sirkülasyonundan kaynaklanmaktadır. Aslında hareket eden hava molekülleridir. Kağıt parçacıkları bunlarla birlikte hareket etmektedir. Balonun içindeki dış ortama göre daha yüksek basınçlı olan hava, şişe içindeki hava moleküllerine doğru, şişenin kesik ucuna doğru bir itme kuvveti uygulamaktadır.

Bu aktiviteden de anlaşılabilceği gibi gazların basıncını basit malzemeler kullanarak, etkili bir şekilde öğrenmek mümkündür. Bu tür çalışmalar konuların, neşeli bir ortamda kalıcı izler bırakılarak öğrenilmesini sağlamaktadır. Ayrıca fen bilgileri bu tür aktivitelerle çevre ile bütünleşik bir özellik kazanabilecektir. Sadece balon ve birkaç yardımcı malzeme kullanılarak daha bir çok balon deneyleri yapmak mümkündür. Örneğin balondaki itme kuvveti ile bir oyuncak araba yapılabilir. Fakat bu araba kendisi hareket edecektir.

Balonlu araba yapabilmek için gerekli olan malzemeler, bisküvi kutusu, oyuncak araba tekerleri, tekerlere uygun olabilecek 30 cm uzunluğunda iki metal çubuk, 10 cm uzunluğunda lastik hortumdur.

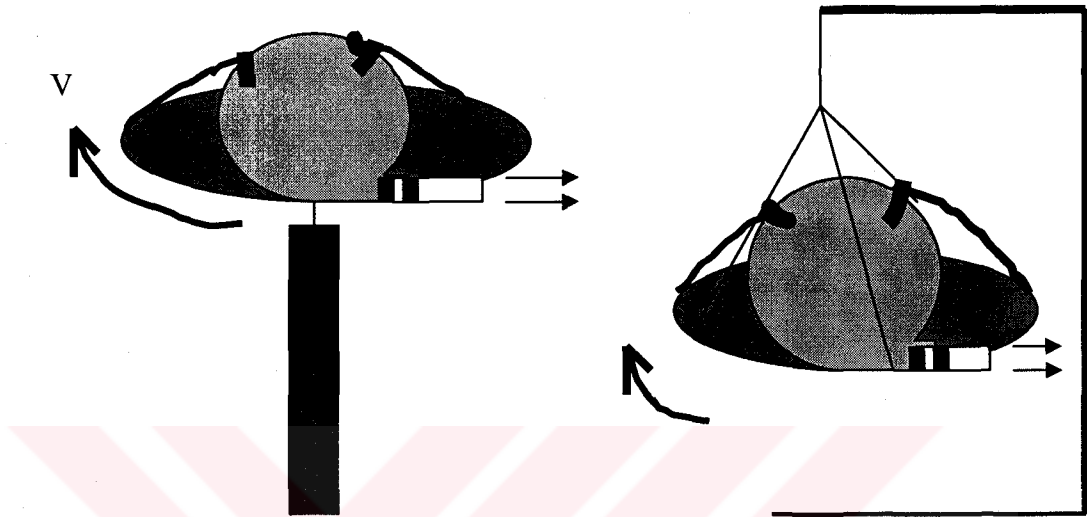
Lastik hortum balonun ağzına yerleştirilir ve etrafı bantla yapıştırılır. Kutunun üst kapakları kesilerek kutudan ayrılır, arka tarafından hortumun geçebileceği kadar delik açılır. Tekerler, metal çubuk ile birlikte kutuyu minimum düzeyde sürtünme ile taşıyabilecek şekilde, kutunun altına yerleştirilir. Kutunun içinde kalan balon, arka tarafındaki lastik hortumdan şişirilerek düz bir zeminde, oyuncak arabanın balonun itme gücü etkisindeki hareketi gözlenir.



Balon içine sıkışan hava, içinde bulunduğu karton kutuya bir itme kuvveti uygular bu itme kuvvetinin etkisinde kalan sistem, sürtünmeleri yenerek tekerlek üzerinde hareket eder.

Balon kullanılarak gerçekleştirilebilecek başka bir aktivite karton dairelerin balonun itme kuvveti ile dönmesidir. Balon içindeki basınçlı havanın itme kuvveti ile bir eksen üzerinde bulunan karton daire bir süre bu itme kuvvetinin etkisi altında kendiliğinden döner. Bu deney için gerekli olan malzemeler, balon, ambalaj lastiği, 25 cm çapında karton daire, bant ve 10 cm uzunluğunda lastik hortumdur. Lastik hortum önceki deneylerde olduğu gibi balonun ağzına yerleştirilir. Lastik hortumun ucu, 1 cm dışarıda olacak şekilde kartonun kenarına yapıştırılır. Bant kullanılarak balonun uç kısmı ambalaj lastiği ile kartonun diğer tarafına sabitlenir.

Bir eksen üzerinde serbestçe dönebileceği sistem kurulduktan sonra, balon şişirilir ve karton dairenin serbestçe dönüşü gözlenir. Balon, karton daireye havanın çıkış yönünün tersi istikametinde bir itme kuvveti uygular ve hareket gözlenir.

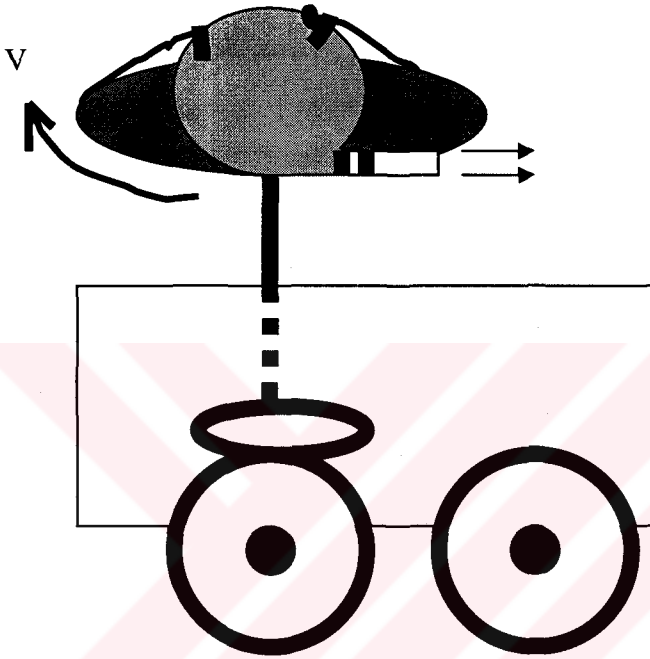


Basınç konusunun diğer konularla doğrudan ya da dolaylı olarak bağlantısı yapılabilir. Örneğin bitkilerdeki turgor, plazmoliz ve deplazmoliz olayları sıvı basıncı ile doğrudan ilgilidir. Öğrencilere bir gün önceden patatesler dilim olarak kestirilip bir kısmı musluk suyu içine, bir kısmı ise tuzlu su içine konularak 24 saat sonra gözlemlere geçilir. Musluk suyu içindeki patates diliminin daha sert olduğu gözlenir.

Uygulama sırasında öğrenciler ilginç bir proje gerçekleştirdiler. Balonla hareket eden araba düzenine mıknatıs ile kurmaya çalıştılar ve sonunda, mıknatısa dişli çark görevi gördürerek karton kutudan yapılmış oyuncak arabayı bir süre, dönen balonun etkisiyle hareket ettirdiler. Böylece basınç ile manyetizma arasında dolaylı da olsa bir bağlantı kurdular.

Gerçekleştirmiş oldukları düzenek için kullandıkları malzemeler: İki adet halka mıknatıs, ince mil, makaralar, iki büyük balon, oyuncak tekerler ve bunların bağlantı malzemeleri, mantar tıplar, yapıştırıcı olarak büyük koli bandı, hafif ama sert karton kutu, ambalaj lastikleri ve makas.

Öğrenciler tekerlekleri kullanarak çok kolay hareket edebilen bir oyuncak araba düzeneği kurarlar. Fakat ön tekerin ortasına halka mıknatıslardan birini mantar tıpa kullanarak sabitler. Teker ile birlikte bu mıknatısta dönebilmektedir. Diğer mıknatısı da balonun dönüş eksenindeki mile sabitleyerek teker üzerindeki mıknatıs ile sürekli sürtünen ve zıt kutupların birbirini çektiği düzeneği kurarlar. Şişirdikleri balon üst kısımda pervane etkisi oluşturarak tekere kadar aktarılan bir hareketlenmeyi meydana getirir.

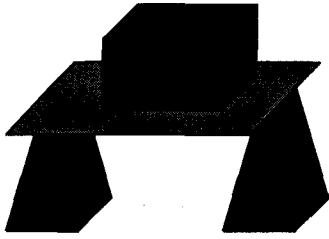


Basınç kavramı günlük yaşantımızın hemen her safhasına girmiş bulunmaktadır. Yere basma işinden lambanın düğmesini bastırmaya, şebeke suyunun evlere çok basınçlı gelmesinden hava olayları ile ilgili olan alçak ve yüksek basınca kadar pek çok olayın katı, sıvı ve gaz basıncı ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkisi vardır. Bu denli geniş olan basınç kavramı ile ilgili olarak basit ama öğrencilerin ilgisini çekebilecek çok sayıda aktivite düzenlemek mümkündür. Eğitimcilerin, artık bilgi yüklemeyi değil, hangi bilginin nasıl öğretebileceğini sorgulaması gerekir. Salt bilgi yükleme amacını taşıyan öğrenme – öğretme yöntem ve teknikleri artık verimli eğitim anlayışına ters düşmektedir. Başarılı eğitimciler, iyi eğitsel materyaller geliştirebilen kimselerdir. Bu materyaller, okulun bulunduğu çevreye, bireyin yaş ve algı düzeyine, eğitimin yapıldığı yörenin iklim şartlarına uygun olmalıdır. Çevre ile bütünleşememiş eğitim modellerinin başarı şansı azdır.

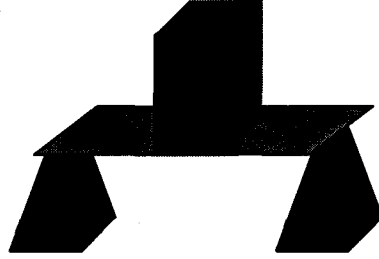
## EK-2

## BASINÇ ÜNİTESİ ÖNTEST\_SONTEST DEĞERLENDİRME SINAVI

S-1) Şekil 1'deki tahta takoz , 30 cm boyundaki karton üzerine şekil 2'deki gibi yerleştiriliyor. Kartonda meydana gelen değişimin nedenini açıklayınız.

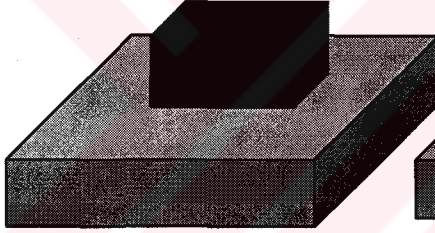


Şekil-1

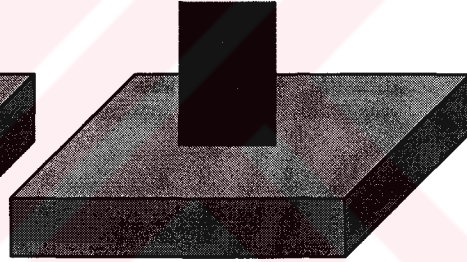


Şekil-2

S-2) Şekil 1'deki blok tuğla , şekil 2'deki hale getirilirse, kum içine daha çok batar. Niçin?



Şekil-1



Şekil-2

S-3) Yoğunlukları verilen üç sıvı , özdeş kaplara ayrı ayrı konuluyor. Kapların tabanında meydana gelen basıncı küçükten büyüğe doğru sıralayınız. ( $d_{\text{alkol}} < d_{\text{yağ}} < d_{\text{su}}$ )



Su



Alkol



Yağ

S-4) Yüksek yaylalarda yaşayan insanların yüzleri niçin kırmızıdır?

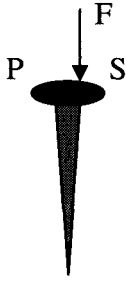
S-5) Şekildeki çivi bir F kuvveti uygulayarak çakılıyor. Buna göre hangisi doğrudur?

a) S, P, F değişmez

b) F değişmez

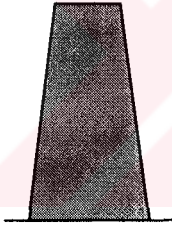
c) F ve P değişmez

d) P değişmez



( P basıncı, F kuvveti ve S yüzeyi ifade etmektedir.)

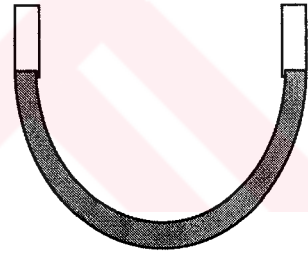
S-6) Aşağıdaki sıvılardan hangisi veya hangilerine açık hava etki eder?



İçi Su Dolu Olan ve Ağzı  
Kağıt İle Kapatılmış Cam  
Bardak



Termometre



İki Ucu Açık Olan ve içi Su Dolu  
Plastik Boru

S-7) Aşağıdakilerden hangisi basınç birimi değildir?

a) Atmosfer

b) Bar

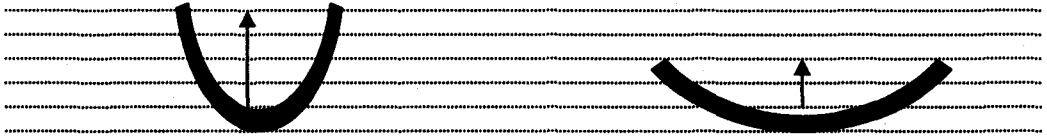
c) Pascal

d) Newton



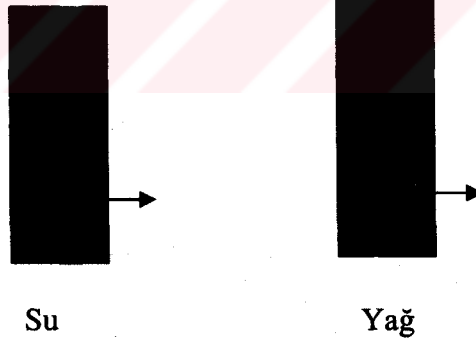
S-8) Orta noktasından delinmiş olan 50 cm uzunluğundaki içi su dolu lastik borunun kolları şekil 1'den şekil 2'deki hale getiriliyor. Lastik borudan fıskıran suyun yüksekliği, ikinci şekilde daha azalıyor. Deneyin deniz kenarında yapıldığı kabul edilirse, bu yükseklik farkının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Hacim  
b) Öz kütle  
c) Yükseklik  
d) Yer çekimi



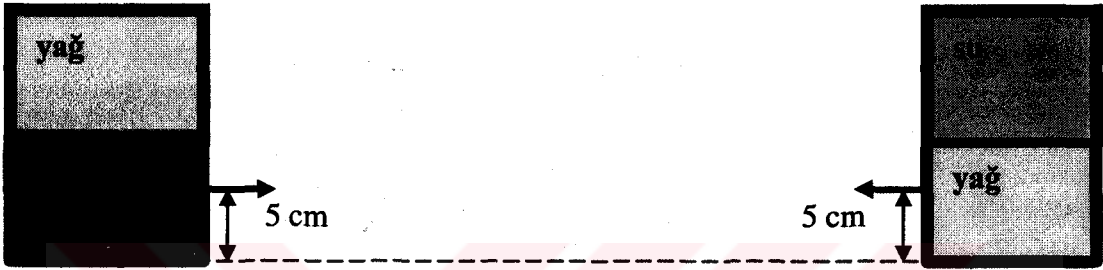
S-9) Özdeş iki plastik şişe üzerinde, şekildeki gibi eşit genişlikte delik açılıyor. Şişelere eşit yükseklikte, ayrı ayrı su ve yağ konuluyor. Suyun öz kütlesi, yağın öz kütlesinden daha fazla ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Yağ, suya göre daha uzak noktaya düşer  
b) Su, yağa göre daha uzak noktaya düşer  
c) Yükseklik eşit olduğu için ikisi de aynı yere düşer  
d) Yağ şişeden akmaz, sadece sızar

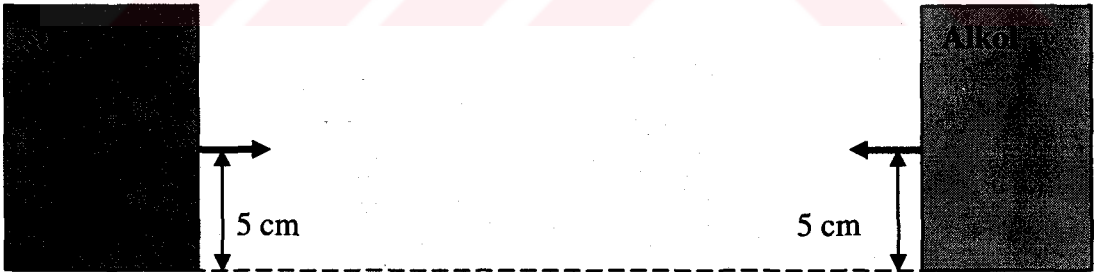


S-10) Ortamın sıcaklığının dışarıdan yüksek olduğu bir odada, yanmakta olan bir mumun alevi, kapının alt kısmında içeri doğru yönelirken, üst kısmında dışarı doğru yönelir. Sıcaklık değerlerinin bu durumun tam tersi olduğu yerde ise mum alevi kapının alt kısmında dışarı, üst kısmında içeri yönlü olacaktır. Bunun sebebini açıklayınız.

S-11) Zeytin yağı sudan daha hafiftir. İki birlikte aynı kaba konulursa yağ üste çıkar. Aşağıdaki ilk şekilde belirtilen ilk kaptaki su üzerinde zeytin yağı bulunmaktadır. İkinci şekilde ise yağ üzerinde serbest hareket edebilen ve ağırlığı önemsenmeyen bir piston kapatılarak üzerine su konulmuştur. Her iki kabın boyu 30 cm olup içinde bulunan yağ ve su oranları hacim olarak birbirine eşittir. Kapların tabanlarından 5 cm yükseklikten açılan delikten çıkan sıvıların izledikleri yolun uzunluğunu ayrı ayrı çizimle gösteriniz.



S-12) Alkol sudan daha hafiftir. Aşağıdaki kaplarda eşit hacimdeki sıvılardan ilki su, diğeri alkoldür. Her iki kabın tabanından 5 cm yükseklikten açılan deliklerden akan suyun izleyeceği yolu ölçeğe göre çiziniz.



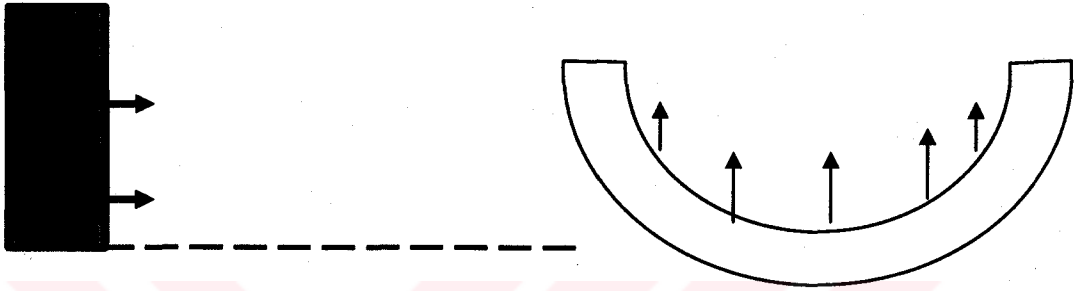
S-13) Yüksek yerlerde suyun kaynama derecesinin deniz seviyesine göre daha düşük olmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Suyun yoğunluğunun  $1 \text{ g/cm}^3$  küp olması
- Hava sıcaklığının farklı oluşu
- Atmosfer basıncının düşük olması
- Açık hava basıncının yüksek olması

S-14) Kapalı bir kap içinde bulunan gazın sıcaklığı değiştirilmeden hacmi yarıya indirilirse, basıncı nasıl değişir?

- a) Yarıya iner      b) İki katına çıkar      c) Değişmez      d) Dört kat artar

S-15) Aşağıdaki içi sıvı dolu kaplarda ok ile belirtilen yerlerden su fişkırmaktadır. Bu fişkiran suların izleyeceği yolu çiziniz.

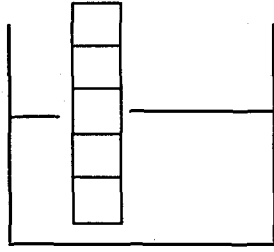


S-16) Bataklıkta yürüyen kaz ve tavuktan hangisinin daha kolay yürüyebileceğini açıklayınız. ( Bütün öğrencilerin kaz ile tavuğun ayak yüzeyleri arasındaki farkı bildikleri kabul edildiğinden, öğrencilere bu yönde ayrıca bir bilgi verilmemiştir. Ayrıca kaz ve tavuğun aynı kütlelere sahip olduğu belirtilmiştir.)

S-17) Gök yüzünde uçmakta olan uçak ile kuşun yerden havalanma yöntemleri, aynı kurala göre açıklanabilir. Buna göre tonlarca kütleyle sahip bir uçağın yerden havalanma prensibi hangi kural ile açıklanabilir?

- Aşağı yönlü kuvvetli bir rüzgar oluşturarak.
- Yukarı yönlü kuvvetli rüzgar oluşturarak.
- Alt kısmında değişme olmadan, üst kısmındaki havayı hareketlendirerek.
- Üst kısmında bir hareketlenme olmadan alt kısmındaki havayı hareketlendirerek.

S-18)



İçi su dolu olan şekildeki kaba 5 eşit bölmeden oluşan takoz, yarısına kadar su içine batmaktadır. Eğer kap içine eşit hacimdeki miktarı sudan daha ağır olan başka bir sıvı konulsaydı, tahta takozun durumu ne olurdu?

- Takoz bir bölme daha sıvı yüzeyine çıkardı.
- Takoz tamamen sıvı yüzeyine çıkardı.
- Takoz bir bölme daha sıvı içine gömülürdü.
- Takoz tamamen sıvı içine gömülürdü.

S-19) Üzerimizde uçtuğu bilinen fakat göremediğimiz havanın bizim vücudumuz üzerine nasıl bir etki yaptığını açıklayınız. ( Dünya çevresinde yaklaşık 100 km kalınlığında hava katmanı vardır.)

S-20) Katı, sıvı ve gaz basıncı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Katılar kuvveti aynen iletir
- Kapalı kaptaki sıvılar basıncı her yönde iletir
- Kapalı kaptaki gazlar basıncı her yönde iletir
- Sıvılar kuvveti aynen iletir

S-21) Hacmi 2,5 litre olan plastik şişe içine sıcak su konulup şişe iyice çalkalandıktan sonra boşaltılıyor ve hemen ağzı kapatılıyor. Soğumaya bırakılan şişede bir süre sonra nasıl bir değişme gözlenir?

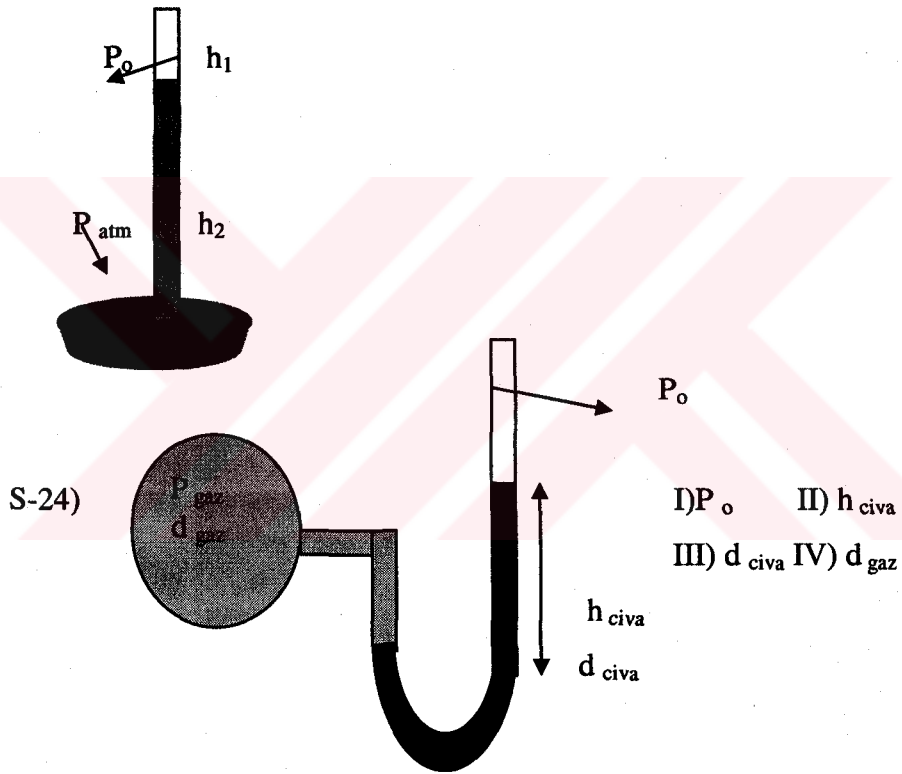
- Şişenin hacmi artar.
- Şişenin hacmi azalır.
- Şişenin hacmi önce artar, sonra azalır.
- Hacimde bir değişme olmaz.

S-22) Gazların basıncı ile ilgili olarak, sıcaklığın değişmediği bir kap içinde bulunan gazın basıncı ile hacmi arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak açıklanmıştır?

- a) Hacim arttıkça basınç artar  
 b) Hacim azaldıkça basınç azalır  
 c) Hacim arttıkça basınç azalır  
 d) Basınç her zaman sabittir

S-23) 1 m uzunluğundaki bir ucu kapalı olan ince cam boru içine civa konuluyor, daha sonra, civalı kaba ters çevriliyor. Bu deney daha yüksek yerlerde yapılırsa,  $P_{atm}$ ,  $P_o$ ,  $h_1, h_2$  değerlerinden hangisi, yada hangileri değişir?

- a)  $P_{atm}$   
 b)  $P_o, P_{atm}$   
 c)  $P_o, P_{atm}, h_1$   
 d)  $P_{atm}, P_o, h_1, h_2$



Açık uçlu manometre içindeki gazın basıncın bulabilmek için yukarıda verilenlerden hangisi yada hangilerinin bilinmesi gerekir?

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

S-25) Bir çay bardağı yarısına kadar sıcak su ile dolduruluyor. Üzerine aynı sıcaklıkta sızdırılarak çay konuluyor. Sonuçta sıcak su ile sıcak çayın karışmadığı gözleniyor. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Hacim  
 b) Yoğunluk  
 c) Yükseklik  
 d) Yer çekimi

## EK-3

## ÖĞRENCİLERDE TESPİT EDİLEN YANLIŞ KAVRAMALAR

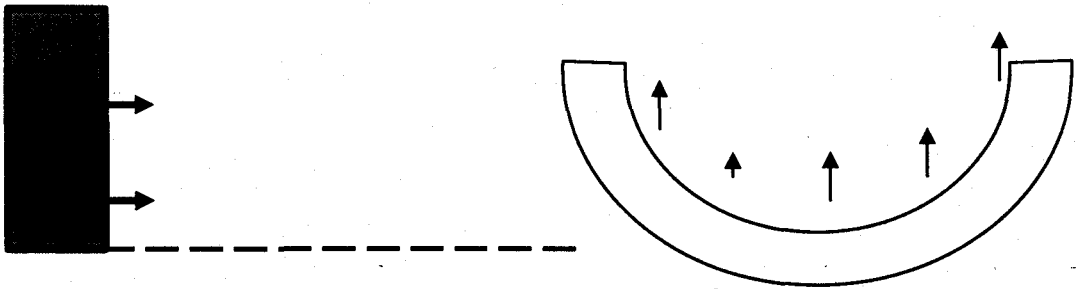
**Soru 1** Üzerimizde uçtuğu bilinen fakat göremediğimiz havanın bizim vücudumuz üzerine nasıl bir etki yaptığını açıklayınız. ( Dünya çevresinde yaklaşık 100 km kalınlığında hava katmanı vardır.)

Bu soruya grupların verdikleri cevaplar çok farklıdır. Sorunun cevabını Basınç veya Baskı kelimesi kullanarak açıklayan öğrenciler bulunmakla birlikte çoğu öğrenci, anlatılması gereken düşünciyi belirtmek için basınç yerine Kuvvet terimini kullanmışlardır. Bazı öğrenciler, gerekli yönlendirmelerin yapılmasına rağmen, soruyu biyolojik yönden canlıların yaşamı ile ilişki kurarak açıklamaya çalışmışlardır.

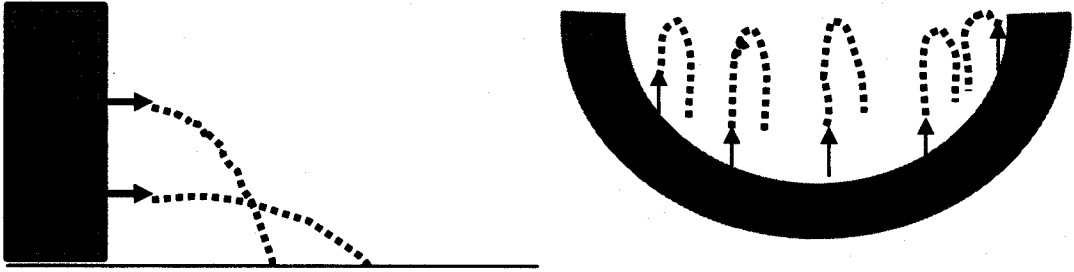
**Soru 2** Bataklıkta yürüyen kaz ve tavuktan hangisinin daha kolay yürüyebileceğini açıklayınız. ( Bütün öğrencilerin kaz ile tavuğun ayak yüzeyleri arasındaki farkı bildikleri kabul edildiğinden, öğrencilere bu yönde ayrıca bir bilgi verilmemiştir. Ayrıca kaz ve tavuğun aynı kütlelere sahip olduğu belirtilmiştir.)

Deney grubu öğrencilerin bu soruya kontrol grubundan biraz fazla oranda doğru cevap verdikleri görülmüştür. Fakat her iki grubun açıklamasında kuvvet ile yüzeyin ters orantılı olma durumu çok az oranda belirtilmiştir. Deney grubu öğrenciler doğa ile iç içe olduklarından, bu soruya daha mantıklı yaklaşmışlardır.

**Soru 3** Aşağıdaki içi sıvı dolu kaplarda ok ile belirtilen yerlerden su fışkırmaktadır. Bu fışkıran suların izleyeceği yolu çiziniz.



Öğrencilerin bu soruya mantıksal düşünceleriyle cevap vermeleri beklenebilir. Çünkü her öğrencinin günlük yaşamı içinde, plastik su borusundan akan suyu gözlemlemiş olduğu kabul edilebilir. Şekil ile gündelik bilgiler arasında biraz bağ kurabilen bir öğrenci, sıvı basıncının yükseklikle orantılı olduğu sonucuna ulaşabilir. Buna göre öğrencilerin çizecekleri çizgilerin aşağıdaki şekilde olması gerekir.



Öğrencilerin şekil çiziminde çok farklı çizimler yaptığı gözlenmiştir. Her iki grubun % 35'lik bir bölümü iki çizimi de birlikte doğru yapabilmıştır. Birkaç öğrenci çizimlerden birini doğru diğerini ise yanlış çizmiştir. Öğrencilerin yapmış olduğu yanlış çizimler aşağıda belirtilmiştir.



**Soru 4.** Alkol sudan daha hafiftir. Aşağıdaki kaplarda eşit hacimdeki sıvılardan ilki su, diğeri alkoldür. Her iki kabın tabanından 5 cm yükseklikten açılan deliklerden akan suyun izleyeceği yolu ölçüğe göre çiziniz.



Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlar sınırlıdır. Yanlış cevap verenlerin bile oranı çok düşüktür. Buradan yola çıkarak öğrenci gruplarında basınç - yoğunluk ilişkisinin kurulamadığı, edinilen informal bilgilerin buna yetmediği söylenebilir. Fakat öğrencilerin % 10'luk bir kısmı ağır sıvıların daha uzak noktaya gidebileceğini belirtmiştir.

**Soru 5.** Zeytin yağı sudan daha hafiftir. İkisi birlikte aynı kaba konulursa yağ üste çıkar. Aşağıdaki ilk şekilde belirtilen ilk kaptaki su üzerinde zeytin yağı bulunmaktadır. İkinci şekilde ise yağ üzerinde serbest hareket edebilen ve ağırlığı önemsenmeyen bir piston kapatılarak üzerine su konulmuştur. Her iki kabın boyu 30 cm olup içinde bulunan yağ ve su oranları hacim olarak birbirine eşittir. Kapların tabanlarından 5 cm yükseklikten açılan delikten çıkan sıvıların izledikleri yolun uzunluğunu ayrı ayrı çizimle gösteriniz.



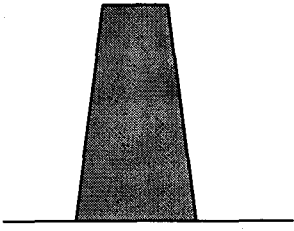
Her iki gruptan bu soruya verilen yanıtlar arasında anlamlı sayılabilecek bir farklılık yoktur. Öğrencilerden % 28'i bu soruda ağırlığın artışına bağlı olarak sıvının daha uzak noktaya gideceğini belirtmiştir. Fakat Baskı veya Basınç kelimelerini hiç kullanmamışlardır.

**Soru 6.** Ortamın sıcaklığının dışarıdan yüksek olduğu bir odada, yanmakta olan bir mumun alevi, kapının alt kısmında içeri doğru yönelirken, üst kısmında dışarı doğru yönelir. Sıcaklık değerlerinin bu durumun tam tersi olduğu yerde ise mum alevi kapının alt kısmında dışarı, üst kısmında içeri yönlü olacaktır. Bunun sebebini açıklayınız.

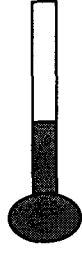


Bu soruyu cevaplayan öğrencilerin % 37'si ısınan havanın hafifleşip yükseleceğini ve odadan dışarı çıkma eğiliminde olacağını belirtmiştir. Fakat Yoğunluk terimini kullanan öğrenci olmamıştır.

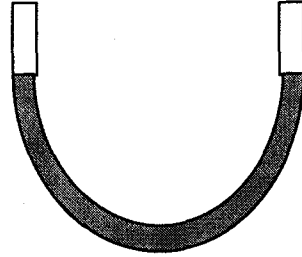
**Soru 7.** Aşağıdaki sıvılardan hangisi veya hangilerine açık hava etki eder?



İçi Su Dolu Olan ve Ağzı Kağıt İle Kapatılmış Cam Bardak



Termometre



İki Ucu Açık Olan ve İçi Su Dolu Plastik Boru

Öğrencilerin % 53'ü hava ile teması olmayan termometreye açık havanın etki edemeyeceğini belirtir. Deneklerin % 56'sı ise iki ucu açık olan plastik boruya açık havanın etki edebileceğini savunur. Fakat birinci şeklin açık havadan etkilenebileceğini belirtenlerin oranı % 28'de kalmıştır.

Buradan yola çıkılarak öğrencilerde oluşan açık hava basıncı kavramının yanlış yapılandırıldığı belirtilebilir. Çünkü öğrencilerde, sıvıların havadan etkilenebilmesi için, içinde bulunduğu kabın bir yerinin mutlaka açık olması gerektiği gibi yanlış bir kavrama gerçekleşmiş olmaktadır.

**Soru 8.** Hacmi 2,5 litre olan plastik şişe içine sıcak su konulup şişe iyice çalkalandıktan sonra boşaltılıyor ve hemen ağzı kapatılıyor. Soğumaya bırakılan şişede bir süre sonra nasıl bir değişme gözlenir?

- Şişenin hacmi artar.
- Şişenin hacmi azalır.
- Şişenin hacmi önce artar, sonra azalır.
- Hacimde bir değişme olmaz.

Öğrencilerin % 55'i ısınan cisimlerin hacminin artacağını, soğuyan cisimlerin ise hacminin azalacağını belirtmiştir. Bu bilgilere göre şişenin hacminin azalacağını belirtmişlerdir.

**Soru 9.** İçi su dolu olan şekildeki kaba 5 eşit bölmeden oluşan takoz, yarısına kadar su içine batmaktadır. Eğer kap içine eşit hacimdeki miktarı sudan daha ağır olan başka bir sıvı konulsaydı, tahta takozun durumu ne olurdu?

- a. Takoz bir bölme daha sıvı yüzeyine çıkardı.
- b. Takoz tamamen sıvı yüzeyine çıkardı.
- c. Takoz bir bölme daha sıvı içine gömülürdü.
- d. Takoz tamamen sıvı içine gömülürdü.

Ön test sorularının özelliği nedeniyle, öğrencilerden yoğunluk kelimesinin kullanıldığı bir cevap beklenemez. Çünkü, yoğunluk terimi formal bir bilgi olup, belirli denklemlerin sonucunda elde edilir. Bu ise okul eğitimini gerekli kılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin informal bilgileriyle yanıtlayabileceği bu soru, yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal yollarla yanıtlayabileceği bir soru olarak kabul edilebilir. Öğrencilerin % 43'ü takozun bir bölme daha sıvı yüzeyine çıkabileceğini belirtmiştir. Bu soruda öğrencilerin % 27'si takozun bir bölme daha sıvı içine gömülebileceğini belirtmiştir.

**Soru 10.** Gök yüzünde uçmakta olan uçak ile kuşun yerden havalanma yöntemleri , aynı kurala göre açıklanabilir. Buna göre tonlarca kütleyle sahip bir uçağın yerden havalanma prensibi hangi kural ile açıklanabilir?

- a. Aşağı yönlü kuvvetli bir rüzgar oluşturarak.
- b. Yukarı yönlü kuvvetli rüzgar oluşturarak.
- c. Alt kısmında değişme olmadan, üst kısmındaki havayı hareketlendirerek.
- d. Üst kısmında bir hareketlenme olmadan alt kısmındaki havayı hareketlendirerek.

Her iki gruba ait öğrencilerin ancak % 22'si uçakların çalışma prensibini doğru belirtmişlerdir. Uygulama sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplar, tekrar karşılaştırılmaktadır.

#### EK-4

### İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF BASINÇ ÜNİTESİNDE ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

#### **Ünitenin Amacı**

Bu ünite ile öğrencilerin;

Basınç kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramları amaçlanmaktadır.

#### **Öğrenci Kazanımları**

Bu üniteyi başarıyla tamamlayan her öğrenci;

1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uyguladığı alanı belirler.

2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir.

3. Yumuşak karda ve ya kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.

4. Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir.

5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.

6. Açık hava basıncının varlığını gösterir.

7. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar.

8. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.

9. Basıncı cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.

10. Basınç ölçme aygıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar.

11. Sıvıların, açık havanın kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.

12. Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir.

13. Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar.

14. Pascal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verilir.

15. Hidrolik fren sisteminin nasıl çalıştığını açıklar.

16. İnsanda kan basıncının ne anlama geldiğini açıklar.

17.Kan basıncının koldan ve yaklaşık kalp hizasından ölçülmesinin nedenini açıkla.

18.Basıncıdan giderek bileşik kaplarda karışmayan sıvıların konumlarını açıkla.

19.Bileşik kaplarda yapılan uygulamalara örnekler ver.

20.Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneyle göster.

21.Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıkla.

22.Suda dibe batan , su içinde asılı kalan ve yüzen cisimlere etkiyen kuvvetleri çizerek göster ve açıkla.

23.Su içine bırakılan cismin yüzme koşullarını açıkla.

24.Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını göster.

25.Balonların kullanım alanlarına örnekler ver.



## ÖZGEÇMİŞ

Bu tez projesini gerçekleştiren Ramazan ÇEKEN, 1977 yılında İzmir'in Aliğa ilçesine bağlı Karakuzu köyünde doğdu. İlk öğrenimini köyünde tamamladı. 1991 yılında Manisa Anadolu Öğretmen Lisesini kazandı. 1995 yılında bu okulun fen bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazanan yazar, 1999 yılında bu bölümden Fen Bilgisi Öğretmeni olarak mezun oldu. Meslek hayatına Eylül-2000'de Kastamonu iline bağlı Doğanıurt ilçesi Yatılı İlköğretim Bölge Okulunda başladı. Halen aynı ilin Azdavay ilçesinde 75. Yıl Cumhuriyet Pansiyonlu İlköğretim Okulunda görevine devam etmektedir. Aynı zamanda Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde İlköğretim Fen Eğitimi Alanında Yüksek Lisans öğrenimi görmekte olan yazar, İngilizce biliyor.

Temmuz-2002

Ramazan ÇEKEN