

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ANALOJİLER,
ANALOJİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI, TUTUMU ve
BİLGİNİN KALICILIĞINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

Ankara
2007

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ANALOJİLER,
ANALOJİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI, TUTUMU ve
BİLGİNİN KALICILIĞINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN

Ankara
2007

Bu araştırma Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın desteği ile yapılmıştır.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER'e ait **FEN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ANALOJİLER, ANALOJİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI, TUTUMU ve BİLGİNİN KALICILIĞINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI** adlı çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Başkan)

Prof. Dr. Necati YALÇIN

.....

Üye (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN

.....

Üye

Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU

.....

Üye

Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

.....

Üye

Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÖDEK ALTUK

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı, olumlu ve cesaret verici tavırlarıyla, yapıcı eleştirileri, titiz çalışmaları ve güler yüzüyle destek olan değerli hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. Rahmi Yağbasan'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamın şekillenmesinde, eleştirileri ve önerileriyle katkıda bulunan hocalarım sayın Prof. Dr. Necati Yalçın, sayın Prof Dr. Mustafa Aydoğdu, sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Sarıkaya ve Yrd. Doç. Dr Yasemin Gödek Altuk'a,

'Hayatta zor diye bir şey yoktur, bildiklerin ve bilmediklerin vardır. Bildiklerin kolay, bilmediklerin zor gelir' diyerek beni her türlü zor iş ve kişilerde cesaretlendiren babama,

her zaman destek olan, olumlu ve farklı bakış açılarıyla yeni pencereler açan, anneme,

hayatımı kolaylaştıran, beni neşelendiren kardeşim Şenbahar'a,

varlığı ve esprileriyle mutluluk kaynağım olan küçük kardeşim Çağlayan'a,

her türlü destek ve yardımlarından dolayı dostum ve meslektaşım Arş. Gör. Dr. Canan Laçın Şimşek'e,

sorgulayan tavrı, eleştirel tarzıyla farklı bakış açıları sunan, varlığını, desteğini, güzelliğini her zaman hissettiren, sevgili eşime,

huzur bulduğum, 'bağ'landığım insanlara,

çok teşekkür ederim.

ÖZET

FEN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ANALOJİLER, ANALOJİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI, TUTUMU ve BİLGİNİN KALICILIĞINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

DEMİRCİ GÜLER, Mutlu Pınar

Doktora, ilköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN. Temmuz-2007

Bu çalışmada, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak analogi kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Araştırmada deneysel ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmını oluşturan ilk bölümünde, analogi yönteminin öğrencilerin başarısı, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumuna etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla iki kontrol ve bir deney grubundan oluşan örneklem oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise betimsel yöntem kullanılmış, fen ve teknoloji kitabında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliği saptanmış, daha sonra analogi kullanımında karşılaşılan sorunlar betimlenmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitapları, ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi kullanılmıştır.

Araştırma, 2005-2006 Eğitim Öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı İlköğretim 4., 5., 6. sınıf Fen ve Teknoloji, 7. ve 8. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, ve Kırşehir İli’nde bulunan 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın betimsel kısmı, evrenin tamamını içerdiği için örneklem kullanılmamış, deneysel kısmında ise belirtilen evrenden seçilen 54 öğrenci ile çalışılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Fen ve Teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarısı ve bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte, tutumları üzerine ise etkisi bulunmamaktadır.

Ders kitaplarında kullanılan analogiler incelendiğinde, toplam 89 adet analoginin bulunduğu, bu analogilerin en fazla 8. sınıf düzeyinde, daha sonra ise sırasıyla 4, 6, 7,ve 5. sınıf düzeyinde bulunduğu saptanmıştır. Analogiler nitelik bakımından incelendiğinde ise, genel olarak resimlerle desteklenmiş, düzey olarak basit düzeyde oldukları, sekteye uğradığı kısımların belirtilmediği görülmüştür.

Sarmal bir yapı içeren Fen ve Teknoloji dersinde analogi kullanımı, bilgiler arasında bağlantı kurulmasını sağlaması nedeniyle öğrenciler açısından yararlı bir yöntemdir. Ayrıca önceki bilgilerin kullanılması, öğrencinin var olan bilgi yapısının, varsa kavram yanlışlarının ders içinde belirlenmesi açısından önemlidir. Araştırmanın ışığında benzer çalışmaların farklı alan ve yöntemlerle yapılması önerilir.

ABSTRACT

ANALOGIES USED IN SCIENCE TEACHING, THE INVESTIGATION OF EFFECT OF ANALOGY ON STUDENTS' ACHIEVEMENT, ATTITUDE AND KNOWLEDGE RETENTION

DEMİRCİ GÜLER, Mutlu Pınar
Doctoral, Primary Education, Science Teacher Department
Advisor: Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN. July-2007

In this study, the effect of the analogy as a method, that is used in science and technology course of primary school and the effect of this concept on the achievement, attitude and knowledge retention of students, were studied.

Quantitative and qualitative methods are used in this research. In the first part, quantitative method is used. Effect of analogy method on achievement, attitude and knowledge retention of students were investigated. With this aim, the sample consists of two control and one experimental group.

In the second part of the research, qualitative method is used. In the first chapter of the qualitative part, the number of analogies and their qualifications are identified. These analogies are collected from science and technology books. Then, problems in use of analogy were described.

In the research, primary school science and technology textbooks, the unit of 'If the Pressure Would Not Exist' and its achievement test exams and Science and Technology Attitude Tests were used as data sources.

The research was made 2005-2006 academic year, spring semester. The content of research was formed by science and technology textbooks of primary school 4., 5., 6. classes, and science textbooks of 7. and 8. classes, and the seventh class students in Kırşehir. These books depend on Ministry of Education, since the descriptive part of research include in whole content, the sample experimental part consisted of 54 students.

According to the findings from this research, the use of analogy in science and technology lessons, affects the student's achievement and knowledge retention positively. Although, student's attitudes are affected, the results were not found meaningful statistically.

When the textbooks are investigated, total 89 analogies are found. The greater part of these analogies is used in 8th class, than to 4th, 6th, and 7th class level orderly. When analogies are investigated, it is seen that these analogies are generally simple and pictorial-verbal. It is not pointed out that where the analogy breaks down.

The use of analogy in science and technology lessons is very useful method to the students, because it gets the students to make connection among their prior knowledge and new knowledge, in science and technology lessons which is in spiral structure. Also it is important to identify students' possible misconceptions because of using prior knowledge. It is suggested that, similar studies can be made by using analogy in different disciplines and methods.

İÇİNDEKİLER SAYFASI

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER SAYFASI	vii
TABLoların LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii

BÖLÜM I	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.1.1. Eğitim	1
1.1.2. Öğrenme ve Öğretme	2
1.1.3. Fen Eğitimi –Öğretimi	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Problem Cümlesi	7
1.4.1. Alt Problemler	7
1.5. Denenceler	7
1.6. Sayıtlılar	8
1.7. Sınırlılıklar	8

BÖLÜM II	9
2.1. ANALOJİ NEDİR?	9
2.1.1. Analoji-Metafor İlişkisi	12
2.1.1.1. Bilimde Analoji Ve Metaforun Yeri	14
2.1.2. Analoji ve Model İlişkisi	15
2.1.3. Analoji ve Örnek İlişkisi	16
2.2. ANALOJİ VE ÖĞRENME	17
2.2.1. Analoji ve Yapılandırmacılık	19
2.3. ÖĞRETİM YÖNTEMİ OLARAK ANALOJİ	21
2.3.1. Yapı Haritalama Teorisi	22
2.3.1.1. Yapı Haritalama Teorisi Üzerine Yorumlar	23
2.3.2. Analoji İle Genel Öğretim Modeli	24
2.3.2.1. Analoji İle Genel Öğretim Modeli Üzerine Yorumlar	24
2.3.3. Analojiyle Öğretme Modeli	25
2.3.3.1. Analojiyle Öğretme Modeli Üzerine Yorumlar	25
2.3.4. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı	26
2.3.4.1. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı Üzerine Yorumlar	28
2.4. ÇOKLU ANALOJİLER	29
2.5. ANALOJİLERİN SINIFLANDIRILMASI	30
2.6. ANALOJİ-ÖĞRETMEN İLİŞKİSİ	33
2.7. ANALOJİ-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ	34

2.8. ANALOJİLERE YAKINLIK VE ANALOJİLERE ERİŞİM	36
2.9. ANALOJİLERİN ANLIK KULLANIMI	36
2.10. ANALOJİLERİN ETKİLİ KULLANIMI	37
2.10.1. DERS KİTAPLARINDA VE SINIFTA ANALOJİ KULLANIMI	38
2.10.2. ANALOJİ KULLANIMININ YARARLARI	40
2.10.3. ANALOJİ KULLANIMININ BAŞARISIZ OLDUĞU DURUMLAR	41
2.11. İLGİLİ YAYINLAR	44
2.11.1. Yurtdışı Yayınlar	44
2.11.1.1. Ders Kitaplarında Analoji Kullanımı	54
2.11.2. Yurtiçi Yayınlar	56
BÖLÜM III	57
3. YÖNTEM	57
3.1 Araştırmanın Modeli	57
3.1.1. Evren ve Örneklem	58
3.1.2. Değişkenler	59
3.1.2.1 Bağımsız Değişkenler	59
3.1.2.2. Bağımlı Değişkenler	59
3.1.3. Verilerin Toplanması	59
3.1.3.1 .Veri Toplama Araçları	59
3.1.3.1.1. Fen ve Teknoloji Dersi ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Başarı Testi	60
3.1.3.1.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi	62
3.1.4. Verilerin çözümlenmesi	62
BÖLÜM IV	66
4. BULGULAR VE YORUMLAR	66
4.1. Hipotez 1	66
4.2. Hipotez 2	69
4.3. Hipotez 3	69
4.4. Alt Problem 4	90
İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 4	90
İLKÖĞRETİM 4 SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	96
İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 5	99
İLKÖĞRETİM 5. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	103
İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 6	106
İLKÖĞRETİM 6. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	115
İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 7	118
İLKÖĞRETİM 7. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	123
İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 8	126
İLKÖĞRETİM 8 SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	134
4.5. Alt Problem 5	136

BÖLÜM V	144
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	144
5.1. SONUÇLAR	144
5.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Öntest Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	144
5.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi’ Öntutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	145
5.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Sontest Puanlarına İlişkin Sonuçlar	145
5.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi’ Sontutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar	145
5.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Kalıcılık Puanlarına İlişkin Sonuçlar	146
5.1.6. Grupların Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar	147
5.1.7. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Ders Kitaplarındaki Analojilerin Varlığına ve Türüne İlişkin Sonuçlar	147
5.1.8. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Ders Kitaplarındaki Analojilerin Kullanımında Karşılaşılan Problemlere İlişkin Sonuçlar	151
5.2. ÖNERİLER	153
 KAYNAKÇA	 155
 EKLER	 167
EK 1	168
‘YA BASINÇ OLMASAYDI’ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ.....	168
EK 2	179
FEN ve TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ANKETİ	179
EK 3 GÜNLÜK PLANLAR	181

TABLOLARIN LİSTESİ

Tablo 1: Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Kazanımları ve Başarı Testinin Sorularıyla İlişkisi.....	61
Tablo 2: Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin ANOVA Sonuçları.....	66
Tablo 3: Grup- Öntest Ortak Test Sonuçları	67
Tablo 4: Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları	68
Tablo 5: Önteste Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları.....	68
Tablo 6: Deney Grubunun Öntutum- Son Tutum Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	69
Tablo 7: Kontrol 1 Grubunun Öntutum -Son Tutum Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.....	69
Tablo 8: Kontrol 2 Grubunun Öntutum Son Tutum Puanlarına ilişkin t-Testi Sonuçları.....	70
Tablo 9: Gruplar Arası Öntutum Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	70
Tablo 10: Gruplar Arası Sontutum Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	71
Tablo 11: Deney Grubunun Sontest ile Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.	71
Tablo 12: Kontrol 1 Grubunun Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.	72
Tablo 13: Kontrol 2 Grubunun Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.	72
Tablo 14: Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı.....	72
Tablo 15: Kontrol 1 Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı.....	73
Tablo 16: Kontrol 2 Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı.....	73
Tablo 17: Deney Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı	74
Tablo 18: Kontrol 1 Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı	74
Tablo 19: Kontrol 2 Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı	74
Tablo 20: Gruplar Arası Kalıcılık Testi Puanları Farkı	75

Tablo 21: Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Frekansları	75
Tablo 22: Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları	78
Tablo 23: Kontrol 1 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Frekansları	79
Tablo 24: Kontrol 1 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları	81
Tablo 25: Kontrol 2 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Puanları	83
Tablo 26: Kontrol 2 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları	85
Tablo 27: Deney ve Kontrol Grupları Öntutum-Sontutum Puanları Anlamlılık Oranları	87
Tablo 28: İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması	136
Tablo 29: İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması	138
Tablo 30: İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması	139
Tablo 31: İlköğretim 7 Sınıf Fen Bilgisi Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması	140
Tablo 32: İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması	141

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1: Analogik Kavramlar İlişkisi	11
Şekil 2: Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı	28

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Veri sayısı

F: Frekans

F: F değeri (ANOVA)

Sd: Serbestlik derecesi

p: Anlamlılık derecesi

t: t değeri (t testi için)

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

S: Standart sapma

SMT: Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory)

GMAT: Analoji İle Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching)

TWA: Analoji İle Öğretim (Teaching With Analogy)

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmada ele alınan problem açıklanmış, problem cümlesi ve alt problemler tanımlanmış, sayıltı ve sınırlılıklar belirlenmiş ve araştırmayla ilgili terimlerin tanımları yapılmıştır.

1.1.PROBLEM DURUMU

1.1.1. Eğitim

Değişim ve gelişimin her alanda kendini gösterdiği, temel kaynakların hızla tükenirken, bilgi ve bilgi kaynaklarının aynı oranda arttığı günümüzde, temel ihtiyaç, elde bulunan kaynakları verimli kullanırken, yeni kaynaklar üretebilen bireyler yetiştirmektir. Bu amaçla, üretimin odak noktası olan insanı yetiştirme sanatı olarak tanımlanan eğitim anlayışı ve programında da değişimler zorunlu olmuştur. Bir dönem, bireyde istendik davranış değişimi oluşturma süreci olarak tanımlanan ve sonuç odaklı olan eğitim, günümüzde bireyi ön plana alarak ve her bireyin birbirinden farklı olduğu gerçeğine dayanarak yeniden tanımlanmıştır. Günümüzde eğitimin yeni hedefi, bilgi kaynaklarına ulaşmayı bilen, ulaştığı bilgiyi yorumlayabilen ve edindiği bilgiyi, karşılaştığı problemlere uyarlayarak hayatını kolaylaştırabilen, kendi öğrenme stilini tanıyarak, bu yönde etkili olan bireyler olmalarını sağlamaktır.

Eğitim kavramı, içinde öğretim kavramını da barındırmaktadır. Zaman içinde çeşitli öğretim yaklaşımları tanımlanmış, günümüzde, öğretimde bilişsel yaklaşım kabul edilmiştir. Bu yaklaşımda temel olan, bireyin bilgi süreçlerinde gerçekleşen değişimleridir ve öğrenme bilişsel bir süreçtir. Öğretilmek istenen bilgi, birey tarafından yapılandırılır ve bir bütünsellik içinde inşa edilir. Dolayısıyla, hiçbir bilgi temelsiz değildir, her bilgi bir temele dayanır ve eğer ilk bilgide hata ya da kusur varsa bu diğer bilgilere yansımaktadır.

Ülkemizde, bu yaklaşıma uygun program değişiminin temelleri 1990 yılında Dünya Bankası ve Türkiye arasında imzalanan bir protokole dayanan Eğitimi Geliştirme Projesi ile atılmıştır. Bu projenin amacı, öğretim yöntem ve tekniklerinin yenilenmesinden yola çıkılarak, ilk ve orta öğretimde eğitimin niteliğinin artmasını sağlamaktır (MEB, 1999).

Program değişimi, 2000 yılında Avrupa Konseyi ile Türkiye arasında imzalanan bir protokole dayanarak Temel Eğitime Destek Projesi kapsamında gerçekleştirilmiş, 2005-2006 eğitim öğretim yılında da ülke genelinde uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2005).

Program, bilgi üreten ve düşünen insan yetiştirmenin gerekli ve önemli olduğu, bu amaçla bilgi transferine dayalı yöntemlerle düşünen insan yetiştirmenin mümkün olmayacağı temeline dayanmaktadır. Son yıllarda özellikle teknoloji ve bilimin hızla gelişmesi, bilginin her geçen gün değişip gelişmesini beraberinde getirmekte, bilginin kısa sürede eskimesine neden olmaktadır. Özellikle internet kullanımının artması ve bilgiye ulaşmanın daha kolay olduğu günümüzde, eğitim ve öğretim, bir çok bilgi yığının öğrenciye verilmesi yerine, '*az bilgi özdür*' yaklaşımını benimsemiş ve öğrencileri bilgi taşıyıcıları konumundan bilgi kullanıcıları konumuna getirmiştir.

1.1.2. Öğrenme ve Öğretme

İnsanoğlu dünyaya geldiği andan itibaren var olan merak dürtüsüyle yaşadığı dünyayı anlamlandırma çabası içinde olmuş, zekası ile de kendini rahat yaşatacak şekilde çevresini düzenleme gayreti içinde bulunmuştur. Bu çaba ve gayret içerisinde, merak duygusu zamanla bilgi, öğrenme, öğretme kavramlarını beraberinde getirmiştir. Beraber yaşama ve yaşamı düzenleme gereği içinde, zamanla bu kavramlar kurumsallaşmış ve eğitim kurumları çatısı altında toplanmıştır.

Öğrenme, bir çok eğitim bilimci ve filozof tarafından zamanın getirdiği değişim ve gelişim süreci içinde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin, bir idealist, bilinen bir kavramın öğrenilmiş olmasından yola çıkarak, bilme ve öğrenme kavramlarının her ikisini de aynı şekilde tanımlamış ve zihinde gizli olarak bulunan

düşüncelerin çağrıştırılması olarak ifade etmiştir. Bu durumda en uygun öğretim yöntemi olarak da, öğretmenin soru sorarak, bireyin zihnindeki gizli düşüncelerini ortaya çıkararak bilgi edinmesini sağlama yöntemi olan Sokratik diyalogu önermiştir. Realistler, bilginin kaynağının, çevremizin bir parçası olan nesnelerin (objelerin) farkına varmamızı sağlayan duyularımız olduğunu varsaymış, bu duyumlardan hareketle kavramlara ulaştığımızı, duyuşal veriler üzerine düşünerek gerçeklikteki nesnelerin karşılığı olan kavramları/ düşünceleri oluşturduğumuzu ifade etmişlerdir. Bu durumda realist bir algılamayı benimseyen bir öğretmenin, ispat/ uygulama tekniğini derslerinde kullanması uygun görülmüştür. Buna karşın pragmatistler, uygulamada çözdüğümüz problemlerle ve çevremizle ilişki kurarak bilgiyi edindiğimizi ileri sürmüş, bu nedenle problem çözme yöntemini en uygun yöntem olarak benimsemişlerdir (Gutek, çeviren Kale, 2001, s.3).

Öğrenme kavramının farklı bakış açılarıyla ifade edilmesi, öğrenmenin bireysel farklılıklar doğrultusunda gerçekleşmesinden kaynaklanmakta ve bu farklılıklar öğrenme stratejileri olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin öğrenme stratejileri Telman (1997, s.95) tarafından tecrübe yolu ile, tartışarak, deneme yanılma yolu ile, okuyarak, dinleyerek, görerek ve duyarak, problem çözerek ve gözlem yolu ile olmak üzere sekiz başlık altında toplanmıştır. Bu durumda, her bireye aynı yöntemle öğretim vermek mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle çeşitli öğretim yöntemleri ve bu doğrultuda teknik ve stratejileri ortaya çıkmıştır.

Genel olarak öğretim stratejisi, öğretim yolu olarak tanımlanmakta ve buluş yolu, sunuş yolu, araştırma yolu olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Yaşar, 1998).

Sunuş yoluyla öğretim stratejisi, öğretmen odaklı bir stratejidir ve tümdengelim yöntemi kullanılmaktadır. Bilgilerin sunulması, kavram ve genellemelerin verilmesi öğretmenin sorumluluğunda tanımlanmaktadır.

Araştırma yoluyla öğretim stratejisinde ise, öğrenci merkezli olarak öğrencinin bilgiye ulaşması hedeflenir. Öğrenci problemi tanımlar ve çözüm yolları önerir, probleme ilişkin denenceler ve deneylerle problemi çözmeye çalışır. Bu stratejide, öğrencinin kazanması gereken kavram, ilke ve genellemeler öğretmen

tarafından verilmediğinden, her öğrencinin bilgi birikimi önemli yer tutar, bu nedenle planlama bu stratejide önemlidir.

Bir diğer strateji olan buluş yoluyla öğretimde ise, bilimsel süreç becerileri ön plandadır ve öğrenci etkinlikleri önemli yer tutar. Öğretmenin rolü bilginin sağlanması ve planlanması sürecinde öğrenciye rehberlik yapmak yönündedir.

Bu üç stratejiden yola çıkarak öğretim yöntemi, Yaşar (1998) tarafından; bir sorunu çözmek, bir deneyi sonuçlandırmak, bir konuyu öğrenmek ya da öğretmek gibi amaçlara ulaşmak için bilinçli olarak seçilen ve izlenen düzenli yol olarak tanımlanmıştır.

Yöntem seçiminde dikkat edilmesi gereken etmenler bulunmaktadır. Bu etmenler: yöntemin öğrenciye kazandırılacak davranışa uygun olması, örneğin problem çözme becerisi kazandırılmak isteniyorsa problem çözme yönteminin kullanılması; konunun özelliğinin yöntem kullanımına uygun olması, öğretim yapılan grubun büyüklüğü; zaman-fiziksel ortam ve maliyet olarak tanımlanmaktadır (Yaşar,1998). Bu etmenler doğrultusunda kullanılan yöntemler öğretmen ve öğrenci merkezli olarak iki gruba ayrılacak olursa; düz anlatım, soru cevap ve gösteri yöntemi öğretmen merkezli yöntemler olarak tanımlanırken; tartışma, laboratuvar, proje, ders gezileri, beyin fırtınası yöntemleri öğrenci merkezli yöntemler olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bu yöntemler dışında, rol oynama, örnek olay incelemesi, benzetişim tekniği, iş başında eğitim, ekiple öğretim, programlı öğretim ve mikro öğretim yöntemleri de bulunmaktadır (Küçükahmet, 2004).

1.1.3. Fen Eğitimi –Öğretimi

Fen bilimlerindeki gelişmeler direkt olarak bireysel hayatımızı, ülke ekonomisine olan etkileri nedeniyle, dolaylı olarak da toplumsal yaşantımızı etkilemektedir. Ekonomik yönden gelişmiş ülkeler incelendiğinde; bu ülkelerin bilim üreten ülkeler oldukları ve bilimin ürünü olan teknolojiyi satarak refah düzeylerini daha da artırdıkları görülmektedir.

Söz konusu gelişmelerden geri kalmamak ve bilim üreten bir toplum olmak için fen alanında gelişmiş bir ülke olmak gerekmektedir. Bu nedenle, bireysel

farklılıkları ne olursa olsun bütün bireylere fen eğitimi vermek ve bireyleri farklılıkları doğrultusunda maksimum düzeyde fen ve teknoloji okur yazarı olarak yetiştirmek, Milli Eğitimin temel amaçları içinde yer almıştır. Bu amaçla, önceden ismi ‘Fen Bilgisi’ olan ders, fen ve teknolojinin günümüzde birbirinden ayrılmaz parçalar haline gelmesi nedeni ile yerini ‘Fen ve Teknoloji Dersi’ne bırakmıştır. Bu dersin amacı; öğrencilerin doğal dünyayı anlamaları, bilimsel gelişmelerden haberdar olmaları, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri ve bu doğrultuda problem çözme becerilerinin gelişmesi, kişisel verimliliklerini artırmaları, o ana kadar gözlemleri sonucu oluşan meraklarını gidermelerini sağlamak olarak tanımlanmıştır (MEB, 2005).

Enger ve Yager (1998) ise fen eğitiminin amacını, bireylere temel fen kavramlarının öğretilmesi, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, bireylerin, deneysel becerilerinin geliştirilmesi, yaratıcı bireyler olarak yetiştirilmesi, fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerinin ve fenin doğasını kavramalarının sağlanması olarak tanımlamışlardır.

Fen eğitiminde amaç sadece, öğrencilerin bilişsel kapasitesinde bir artış sağlamak ya da fen ile ilgili beceriler edinmelerini sağlamak değil, aynı zamanda olaylar arasında bağlantı kurmalarını ve öğrencilere disiplinler arası bakış açısı kazandırarak, problem çözme becerilerini de geliştirmektir (Newton, 2000, s.71–85; Wang ve diğerleri,1999).

Öğrencilere fen sevgisinin aşılması da fen eğitiminde önemlidir. Gerek merak, gerekse araştırma güdüsü nedeniyle küçük birer bilim ve fen adamı olarak tanımlayabileceğimiz çocukların, zamanla fene karşı ilgisinin azaldığı bilinen bir gerçektir (Gürkan ve Gökçe, 2000; Güven, 2001). Bu nedenle öğrencilerin fen başarısının artırılması ve olumlu tutum geliştirmelerine yönelik yapılan araştırmalar ve sonuçları eğitim dünyası açısından önem taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, fen ve teknoloji dersi öğretiminde, bir yöntem olarak analogi kullanımının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın diğer amacı ise, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinin öğretiminde kullanılan yazılı ders araçlarında bulunan analogileri ve kullanılan analogilere ilişkin problemleri belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Hiçbir bilgi tek başına bir anlam ifade etmez. Özellikle fen bilimleri, sistematik bilgiler bütünü şeklinde gelişir ve bilgiler arasındaki ilişkiler üzerine kuruludur. Öğrencilere bu bilinci aşlamak için, fen bilimlerinde her bilginin başka bir bilgiye benzediği, bilgilerin ezberlenerek değil sorgulanıp ilişkilendirilerek öğrenilmesi gerektiği düşüncesi verilmiştir. Öğretim yöntemlerinden biri olan analogilerle fen eğitimi ve öğretimi de öğrenciye anlayamadığı bir konuyu bildiği bir örnekten yola çıkarak anlatmayı ve dolayısıyla öğrencinin konuyu daha kolay anlamasını sağlayarak daha iyi öğrenmesini amaçlamaktadır.

Analoji, insan zekasının kalite göstergesi, insan zihninin en güçlü araçlarından ve gelişmelerinden biri olarak nitelendirilen bir akıl yürütme yoludur.

Bilim adamlarının keşfetme ya da icat etme süreçlerinde sıklıkla analogi yöntemini kullandıkları bilinmektedir. Öğretimde bir yöntem olarak kullanılan analogiler ise somut kavramların öğretilmesine yardımcı olmanın yanında, fen konularında sıklıkla karşılaşılan soyut hedef kavramın zihinde canlandırılmasını da kolaylaştırmakta, öğrencinin bilmediği ya da anlayamadığı bir konuyu bildiklerinden yola çıkarak anlamlandırmasını kolaylaştırmaktadır.

Aynı zamanda analogiler, fen öğretiminde önemli yeri olan hayal etme, deney düzenleme ve alan çalışmalarını sıralama gibi soyutlama tekniklerinin kullanılması, yeni bilimsel sunumların yapılandırılması, yeni fikirlerin önerilmesi açısından önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, öğrencileri, önceki bilgilerini kullanması yönünde aktif hale getirmesi bakımından da yapılandırmacı yaklaşım içinde kullanılan önemli araçlar olarak görülmektedir (Glynn ve Duit, 1995, Newton, 2003).

Bu nedenlerle, bu araştırma, fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının, öğrenci başarısı, tutumu ve öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına etkisini belirlemek açısından önemlidir.

Araştırmanın bir diğer önemli kısmını ise, ilköğretim düzeyinde kullanılan fen ve teknoloji ders kitaplarındaki analogilerin niteliği ve niceliğinin belirlenmesi ve kullanılan analogilerle ilgili olası problemlerin betimlenmesi oluşturmaktadır.

1.4. Problem Cümlesi

İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi öğretimi dersinde analogi kullanımının öğrencilerin başarı düzeylerine, bilgilerinin kalıcılığına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

İlköğretim 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji; 7., ve 8. sınıf fen bilgisi ders kitaplarında kullanılan analogiler ve bu analogilere ilişkin olası problemler nelerdir?

1.4.1. Alt Problemler

1. Analogi yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik başarı düzeylerine etkisi var mıdır?
2. Analogi yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
3. Analogi yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik bilgi düzeylerinin kalıcılığına etkisi var mıdır?
4. İlköğretim 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji; 7., ve 8. sınıf fen bilgisi dersi öğretim kitaplarında kullanılan analogiler ne düzeydedir?
5. İlköğretim 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji; 7., ve 8. sınıf fen bilgisi dersi öğretiminde kullanılan analogilerle ilişkin problem var mıdır?

1.5. Denenceler

1. Analogi yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik başarı düzeylerine etkisi yoktur.

2. Analoji yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi yoktur.
3. Analoji yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik bilgi düzeylerinin kalıcılığına etkisi yoktur.

1.6. Sayıtlar

Bu araştırmanın dayandığı sayıtlar;

1. Kontrol altına alınamayan değişkenler, kontrol ve deney gruplarını aynı biçimde etkilemektedir.
2. Uygulanan test ve ölçek araştırmaya katılanlar tarafından doğru ve samimi olarak cevaplandırılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2005-2006 öğretim yılı II. yarısında, Kırşehir İl'inden seçilen ilköğretim okullarındaki öğrencilerle sınırlıdır.
2. Araştırma, öğrencilere analoji yöntemine dayalı ders içeriklerinin uygulanması ile sınırlandırılmıştır.

BÖLÜM II

Bu bölümde, çalışmada geçen kavram ve konular alt başlıklara ayrılarak sunulmuştur. Bu kavram ve konular, özellikle çalışmanın temelini oluşturan analogi, fen eğitiminde analogi, metafor ve yapılandırmacı yaklaşım genel başlıkları altında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bahsi geçen kavramlar, son yıllarda fen eğitimi alanındaki çalışmalarda sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Özellikle 1980'li yıllardan sonra fen ve fen eğitiminin toplumdaki rolü önem kazanmıştır. Bu dönemde, fen eğitiminin genel amacı üç genel başlık altında toplanmıştır. Bunlar; fen kavramlarını ve konularını öğrenme, fen ile ilgili beceri ve süreçler hakkında bilgi sahibi olma ve bilim üretmek olarak tanımlanmıştır. Bilim üretmek ise bireyin yeteneklerini geliştiren aktiviteler içinde yer alması olarak belirtilmiştir (Hodson, 1992).

Buna karşın son yıllardaki fen öğretimi yaklaşımlarında ise amaç bireylerin sadece feni anlamalarını sağlamak değil, bilgiyi keşfetme sürecinde verimli sorular üreten, yeteneklerini geliştiren, ve bilimsel bilgiyi kendilerinin kılan bireyler olmasını sağlamak yönündedir (Burbules ve Linn, 1991, s.228). Bu doğrultuda, yeni yaklaşımlarda fen öğrenme, öğrencilerde bilgi oluşturmaya içermekte ve öğrencilerin mevcut bilgilerinden yola çıkarak yeni fikirler yaratma süreci olarak tanımlanmaktadır (Driver ve diğerleri, 1994; Yager, 1995; Cavallo, 1996, s.626, Aktaran, Glynn ve Takahashi, 1998).

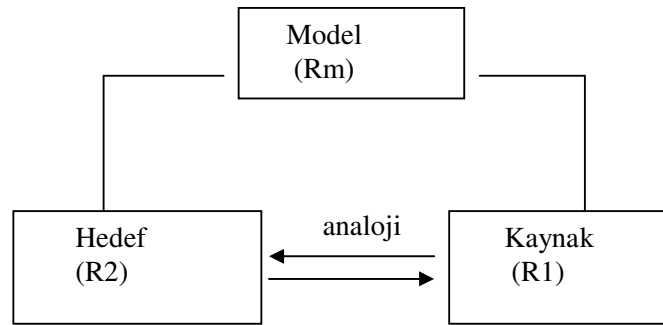
2.1. ANALOJİ NEDİR?

Analoji, akıl yürütme türlerinden biridir. Akıl yürütme, en az iki önerme arasındaki ilişki sonucu birinden diğerini çıkartma olarak tanımlanmaktadır (Çüçen, 1997, s.12).

Klasik analogi olarak ifade edilen dört terimli standart analogi, yaklaşık 2000 yıl önce Aristoteles tarafından kullanılmıştır (Pierce ve Gholson, 1994). Bu analogide A, B, C, D dört kavramı ifade etmektedir. A bir tanıımı; A:B ise bir önermeyi ifade etmektedir. Halının yeri kaplaması; halı:yer; kağıdın duvarı kaplaması da kağıt: duvar olarak ifade edilmiştir. Burada halı ve kağıt birer isim, halı:yer, kağıt:duvar

ifadesi ise birer önermedir. Aristoteles'in benzerliklerin eşitliği ya da eşitliklerin benzerliği olarak tanımladığı (Goswami, 1991) A ve B kavramları arasındaki ilişki C ve D kavramları arasındaki ilişkiye benzemektedir. Yukarıdaki örneklerde iki durum arasındaki benzerlik 'kaplama'larıdır (Duit, 1991).

Analoji, iki alan arasındaki yapıların karşılaştırılmasını kastetmektedir. Şekil 1 ne demek istendiğini daha formal bir şekilde özetlemektedir. Bütün kutular bir özelliği temsil etmektedir. Resimsel bir şekilde anlatıldığı gibi, R1 ve R2 yapılarının bölümlerinde benzer özellikler olabilir, Rm bu yapısal kimliği temsil etmektedir, Rm bir model olarak adlandırılmaktadır, R1 ve R2 arasında analogik bir ilişki vardır. Rm de ifade edilen yapı açısından R1 ve R2 gerçek iki alanın temsilleriyse, şekil 1 de anlatılan analogi ilişkisi, birinci seviyede bir analogi olarak adlandırılabilir.



Şekil 1: Analogik kavramlar ilişkisi (Duit,1991)

Herhangi iki kavram, olay ya da olgu arasındaki analogik ilişkiden söz edilirken, bu kavramlardan biri için kaynak ya da temel (base) diğeri için ise hedef ya da analog (target) terimleri kullanılmaktadır. Kaynak: bilinen, hedef ise kaynaktan yola çıkılarak ulaşılmaya çalışılan şey olarak tanımlanabilir (Gentner,1983; Rumelhart ve Norman, 1981). Bu çalışmada genel olarak kaynak ve hedef kavramları kullanılacaktır.

Kaynak ve hedef arasındaki ilişki simetrik, çünkü analogik yapı hedef ve kaynağın gerek işlevsel gerekse fiziksel özelliklerine dayanır ve bu nedenle mantıksal bir hiyerarşi içinde bulunmak zorunda değildir (Glynn, 1989). Simetrik

olmaları nedeniyle kaynak ve hedef rolleri değiştirilebilir. Örneğin Treagust'ın (1990) çalışmasında böyle bir stratejinin örneği vardır. Elektrik alanını tanıtırken öğretmen, öğrenciye zaten (bir dereceye kadar) bilindik olan yerçekimi kuvvetine ilişkin analogiler oluşturmuştur. Kaynakla hedefin rolünü birkaç kez değiştirmiş, yani, elektrik alanının öğelerini anlamak için sadece yerçekimi kuvveti kullanılmamış, aynı zamanda yerçekimi kuvvetinin niteliklerini vurgulamak için elektrik alanın özelliklerini kullanıma sokmuştur.

Analojinin her kullanımında hem kaynak hem de hedef geliştirilebilir. Hedefi kaynak perspektifinden görmeyi öğrenmek kaynağa ayrıca yeni bakış açılarının yüklenmesini sağlar. Böylece bir dereceye kadar, zaten kurulmuş olan ilişkiyi daha da geliştirmek için kaynak ve hedefin rollerini değiştiren öğretim stratejileri geliştirmek mümkün olur. Analoji ve hedef arasındaki benzerlik ilişkisinin simetrik yapısı, sadece yeni bir alandaki öğrenmeye yardım etmez ya da kolaylaştırmaz, ayrıca yeni perspektifler açar, dolayısıyla analogiyi yeniden yapılandırır. Bir analoginin kullanımı, bu yüzden, aslında hem analogi hem de hedefin gelişmesini kapsayan 'iki yönlü' bir süreçtir (Bauer ve Richter, 1986; Steiner, 1988, aktaran, Duit,1991).

Duit (1991) analogilerin öğrencilerin kavramsal değişim öğrenmelerinde, anlamayı kolaylaştırmada, kuramsal, soyut bilgileri hayal edebilmelerinde, öğrencilerin ilgilerini kışkırtıcı rol oynamada ve öğretmenleri öğrencilerin önceki bilgilerini dikkate almaya yönlendirmede önemli rol oynayacağını vurgulamıştır. (Clement,1987; Brown, 1993; Harrison ve Treagust, 1993) ise, analogi kullanımının fen öğretiminde kavramsal değişime yardımcı olduğunu, Glynn ve diğerleri, analoginin açıklayıcı ve yaratıcı bir fonksiyonu olduğunu, Duit (1991), analogilerin problem çözme ve anlamayı kolaylaştırmada etkisi olduğunu, belirtmişlerdir. Aynı şekilde Wong (1993) analogilerin genel olarak anlamayı kolaylaştıran dinamik araçlar olduklarını, sadece doğru ve durağan açıklamalar yapmak ya da çözümler yaratmak için kullanılmadıklarını belirtmiştir

2.1.1. Analoji-Metafor İlişkisi

Metafor kelimesi yabancı dil kökenli bir kelime olup, Türkçe’de mecaz, eğretilme anlamlarına gelmektedir. Kelimesi kelimesine alındığında, metaforik bir ifade, bir şeyin, açıkça olmadığı bir şeymiş gibi gösterilmesi, açık anlamının tamamen dışında kullanılması olarak ifade edilebilir. Kelimesi kelimesine çevirilerde tamamen anlamsız ya da yanlış ifadeler olabilir. Kelimenin ‘anlamsızlığı’ ya da ‘yanlışı’ özündedir. Örneğin, öğretmen ‘*geminin kaptanı*’ olarak tanımlanırsa ve bu durum kelimenin tam anlamıyla algılanarak gerçek kabul edilirse gülünç olur. Metaforlar karşılaştırmayı açıkça yapmaz, bu tür karşılaştırmalarda konunun özü saklıdır, saklanmıştır. Metaforlar her zaman şaşırtmacaya açıktır ve anormallikleri teşvik ederler. Bu anlamda metaforlar, karşılaştırmaların temelini metaforun söylendiği kişi tarafından açıklanması ya da hatta yaratılması gereken karşılaştırmalardır (Duit, 1991).

Analoji de metaforlar da karşılaştırmalarını benzerlikler üzerine kurarlar fakat bu işlemi farklı yollardan gerçekleştirirler. Bir analoji iki alanı açıkça karşılaştırır, parçaların kimliklerini gösterir. Fakat bir metafor özellikleri ya da iki alanda tesadüf etmeyen ilişkili, bağlantılı nitelikleri vurgulayarak, karşılaştırmayı üstü kapalı bir şekilde, örtülü olarak yapar, alanlar arasında yüksek benzerlikler veya ilişkiler içermez (Duit, 1991).

Tam anlamıyla ele alınırsa, metaforlar açıkça yanıltır. Bir metaforun, kişiyi benzerlikleri araştırmaya teşvik etmek için bazı büyük farklılıklara işaret ettiği söylenebilir. Analoji ve metaforlar, bu yüzden, prensipte birbirine dönüştürülebilen zıt kutuplar olarak görülebilir, yani analogiler mecaz, mecazlar analoji olarak görülebilir. Öğrenme sürecinde analogilerin rolü söz konusu olduğunda, metaforik bakış açısı çok önemlidir (Duit, 1991).

Sürpriz ve aykırı yönleri, öğrenme sürecinde metaforları önemli kılar, bir metafor tekrar okunduğunda daha önce teşekkül etmiş anlam tekrar organize edilir. Metaforlar yeni bakış açıları kazandırabilirler ve hatta bilinenin tamamen yeni şekillerde görülmesine yardım ederler. Gowin (1983), örneğin, ‘*boya fırçası bir çeşit pompadır*’ analogisini ele alır. Bu başlangıçta, şaşırtıcı bir ifadedir, düşünmeye yol

açar ve bundan dolayı ifadeye doğru anlam sağlayan analogik ilişkileri kurmaya devam eder. Metaforların bu üretici gücü kavramsal değişimi öğrenmede onları potansiyel olarak yararlı araçlar yapar. Onlar, öğrenmenin bu yönüne, yani, hali hazırda bilinen ve aşına olunanı tekrar yapılandırmayı kolaylaştırmaya , temel olarak gerekli şeyi sağlarlar. Eğitim psikolojisinde aykırılıkların ve bilişsel fikir ayrılığının kullanımı geniş bir şekilde tartışılmıştır. Bilişsel fikir ayrılığı kavramsal değişimin bir parçası olmakta önemli bir değere sahiptir. Metaforlar aykırılık üretmenin ve bundan dolayı bilişsel bir fikir ayrılığına teşvik etmenin muhtemel bir yoludur (Duit, 1991).

Metaforların öğrenme için başka önemli yönleri de vardır. Genellikle soyut fikirleri gözümüzde canlandırmaya yardım ederler. Ayrıca duyguyla düşüncüyü birleştirici görünmektedirler (Gowin,1983). Bundan dolayı, öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal alanları arasındaki aralığa köprü kurabilirler (Duit, 1991).

Analojiler metaforlardan farklıdır, fakat bu sadece çok küçük bir farklılıktır. Bu sebepten her iyi analoginin biraz şaşırtıcı ya da aykırı yönü vardır ya da en azından bu şekilde kullanılabilir. Metaforların öğrenmedeki rolü üzerine özetlenen her şey, kısmen analogiler için de doğrudur. Analogileri kavramsal değişimi öğrenmede değerli araçlar yapan, iyi analogilerin metaforik yönüdür (Duit, 1991).

Her analogi, metaforla ortak bazı noktalara sahiptir. Bunları öğrenme sürecinde kullanmak büyük avantaj gibi görünebilmektedir. Bunlar, öğrencileri motive edebilir çünkü bazı aykırılıklar gösterir ya da bazı şaşırtmalara yol açabilirler. Bazı durumlarda, ‘metafordan analogiye’ yaklaşımını izlemek faydalı olabilir. Bu metaforik bir cümlemin görünürdeki anlamından öğrencilerin düşüncesini provoke etmek için öğretime yol açması anlamına gelir. ‘*Fotosentez doğa ananın kek pişirme şeklidir*’ ifadesi (Glynn, 1989) aslında şaşırtıcı bir ifadedir, ama asıl, bunun nasıl bir anlam ifade ettiğini anlamak öğrenciler için anlamlı ve değerli olabilir (Duit,1991).

Bu ifadeyi metafor kılan, süreç sonunda ortaya çıkan ürünün keke benzetilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Eğer ‘*Fotosentez doğa ananın soluk alıp verme şeklidir*’ ifadesi kullanılsa idi, bu ifade analogi olarak tanımlanacakken, ürünün abartılı ya da ilişkisiz bir şekilde keke benzetilmiş olması ifadeyi metaforik kılmıştır.

2.1.1.1. Bilimde Analoji Ve Metaforun Yeri

Eğitim tarihinin başlangıcından beri, bilim adamları, çocuk ve gençlere önemli temel kavramların kazandırılması için analogilerden yararlanmışlardır (Brown, 1992; Harrison ve Treagust, 1993, s.1291). Metaforlar ve analogiler, bilişsel ve fiziksel modellemeler, sözlü, yazılı ve davranışa dönük iletişimde yer almaktadır. Metafor ve analogiler, insan özelliklerinin hayvanlarda sunulduğu çocuk hikayelerinde de yer almaktadır. Kurgusal olan veya olmayan bütün hikayelerde, dinsel yazınlarda analogiler açıklayıcı materyaller olarak kullanılmıştır. Bütün edebi simgeler de, bir varlığı diğeri ile süreç, benzerlik, ilişkili bilgiler bakımından karşılaştırma potansiyeli nedeniyle analogi olarak tanımlanabilir. Analogiler, anımsamayı zenginleştirdikleri için, bireylerin bilinenle bilinmeyen alan arasında transfer yapmasına neden olan bilişsel şemaları sorgulamalarına neden olur. Örneğin kapalı bir kaptaki gaz moleküllerinin kapalı bir kaptaki sert toplara benzetilmesi bireyin bilişsel tasvirinin somutlaşmasını sağlamaktadır.

Analogiler aynı zamanda keşfetmeye yönelik araçlar olarak da kullanılabilir. Plato, Aristo ve diğer Yunanlı düşünürlerin bir çoğu yaratıcı fikirler geliştirmek için analogilerden yararlanmıştır. Johannes Kepler gezegenlerin hareketi kanununu bir saatin çalışmasından esinlenerek bulmuş, Huygens, ışık olgusunu anlamak için su dalgalarından yararlanmıştır. Bilimsel keşif olarak analogi kullanımın belki de en iyi örneği Maxwell'in, Faradayın elektrik kuvvet çizgilerini matematiksel olarak ifade etmesidir. Işığın dalga teorisinin ilk olarak analogiler sayesinde geliştirildiği de bilinmektedir. Sonuç olarak analogiler, bilinmeyeni bilinen ile benzeştirmeye yaramakta (Chiu ve Lin, 2005) dolayısıyla yeni buluşlara olanak sağlamaktadır.

Robert Oppenheimer; analogi yönteminin önemini '*Analogiler gerçekten bilimsel süreçlerin vazgeçilmez ve kaçınılmaz araçlarından biridir.... Çünkü biz bilim alanındaki yeni şeyleri, 'Hangi araçlara sahibiz? Ne şekilde düşünebiliriz? ve İkisinin ilişkisi doğrultusunda yeni şeyleri nasıl kurgularız? sorularıyla bulabiliriz.'* (Paris, 1999) ifadesiyle vurgulamıştır. Bu ifade analogi ve metaforların, bilimin gelişiminde önemli açıklayıcı ve keşfedici fonksiyonlara hizmet ettiğinin bir kanıtı durumundadır.

1665 yılında Robert Hooke'un ışık mikroskobunda mantarları incelerken, mantarın ince duvarlar ile çevrili bir çok kovuktan ve dilimden meydana geldiğini gördüğü, bu küçük boşlukların ona içinde rahiplerin yaşadığı küçük odacıkları anımsatması nedeni ile, boşluklara 'hücre' ismini verdiği bilinmektedir. Bundan 300 yıl sonra, benzer bir şekilde, Lewis Thomas 1974 yılında *'Dünyayı bir çeşit organizma olarak düşünmeye çalışıyorum fakat olmuyor, düşünemiyorum, o çok büyük, çok karmaşık, bir çok parçadan oluşmakta, görünen bağlantılardan yoksun çalışan bir çok parçası var. Bir gün tepelere doğru yol alırken, merak ettim, eğer bir organizmaya benzemiyorsa daha çok neye benziyor, en çok neye benziyor, ve birden aklıma geldi, o daha çok tek hücreye benziyor'* (Glynn ve Takahashi, 1998) ifadesiyle dünyayı, bildiklerinden yola çıkarak tanımlamaya çalışmıştır.

Bir çok araştırmacı analogi kullanımının farklı perspektifleri üzerinde durmuştur. Holyoak ve Thagard (1995) bu perspektiflerden keşfetme, geliştirme, değerlendirme, ve anlatım olmak üzere dört kullanım alanından söz etmişleridir. Bunların içinde en dikkat çekici olanı keşfetmedir ki, analogi yeni hipotezlerin kurulmasına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda analogi, tartışmaların hipoteze uyarlanması ve yeni fikirlerin diğer insanlara aktarılmasına da hizmet etmektedir. Örneğin; Benjamin Franklin ışığın bir elektrik olduğunu düşünerek, ışık-elektrik analogisini kurmuş ve bu analogiyi deney geliştirmek için de kullanmıştır. Bu durum bilimsel analogilerin sadece bir durum ya da süreç için kullanılmadığının kanıtıdır (Chiu ve Lin, 2005).

2.1.2. Analogi ve Model İlişkisi

Fen bilimleri literatüründe modelleme, bilinen kaynaklardan yola çıkarak bilinmeyen bir konuyu açık ve anlaşılır hale getirmek için yapılan işlemler bütünü; süreç sonucunda ortaya çıkan ürün ise model olarak tanımlanmaktadır (Harrison, 2001; Treagust, 2002). Bilim insanları, yeni ürünler ortaya koyarken, sıklıkla model ve modelleme sürecinden faydalanmaktadır. Adams ve Le Verier' in yerçekimi kavramına dayalı bir model kullanarak, Uranüs gezegeninin varlığını tahmin etmeleri ve bu tahminin yapılmasından kısa bir süre sonra da Uranüs'ün varlığının

kesinleşmesi, ya da ilk kez Thomson'un ortaya attığı atom modelinin yerini, elde edilen yeni bilgiler ışığında önce Rutherford sonra Bohr atom modeline bırakması gibi örnekler bilimsel süreçte modelleme ve model kullanımına ilişkin örneklerdir (Güneş ve diğerleri, 2004).

Model ve modelleme kavramlarını, çoğu zaman tek bir yazarın bile bu kavramları tutarlı bir biçimde kullanmadığı ifade edilmektedir. Bir modeli model yapan analogik ilişkisidir, bu yüzden, model ve analoginin sıklıkla birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Elektrik devresi su modelinin, su analogisi olarak adlandırılması bu durumun en güzel örneği olarak tanımlanabilir (Duit, 1991).

Model kullanımının fen bilimlerindeki önemi soyut olan kavram ya da varlıkları somut olarak öğrencilere sunmasından kaynaklanmaktadır. Bazı fen konularında kavramlar arası ilişkinin anlaşılması için modeller kullanılabilir. Fakat öğrenciler modeli, gerçeğin tıpatıp fiziksel kopyası olarak düşünebilirler, bu durum modelin öğretmeye yardımcı olduğu şeyi açıklamalarını etkileyecektir (Grosslight ve Unger, 1991).

2.1.3. Analoji ve Örnek İlişkisi

Analoji ve örnekler bilinmeyenleri bilindik hale getirmekte kullanıldıkları için öğrenme sürecinde aynı amaçlara hizmet etmektedirler. Ancak, örnek; bir konu ya da kavram üzerinde açıklama niteliği taşıyan alt kavramları ifade etmesi bakımından analogiden ayrılır. Analogide iki kavram arasında işlevsel benzerliklerden yola çıkılarak karşılaştırma ya da ilişkilendirmelerde bulunulur. Glynn'in (1989, s.385) belirttiği gibi, *bir örnek* iki kavramın benzer özellikleri arasında bir karşılaştırma değil, bir kavramı örneklendirmedir. Ancak örnekler analogiler gibi görülüp bu şekilde kullanılabilirler. Eğer bir öğrenci verilen bir kavramı daha çok örnekle ilişkilendirmek isterse, karşılaştırma yapılan cümleler kurması gerekecektir. Bu gibi karşılaştırmalardan bu çalışmada analogi olarak bahsedilmektedir, bu nedenle bir kavramın özelliklerini tarif etmek için verilen çoğu örneğin, analogik ilişki içinde olduğu görülebilir.

2.2. ANALOJİ VE ÖĞRENME

Öğrenme, bireyde meydana gelen kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır. Davranışçı, bilişsel, duyuşsal ve nörofizyolojik öğrenme kuramı olmak üzere başlıca dört öğrenme kuramı bulunmaktadır.

Bilişsel öğrenmenin öncülerinden Piaget, öğrenmede dört temel süreçten bahsetmektedir, bu süreçler: özümleme, düzenleme, denge ve dengesizlik süreçleridir. Bir bireyin yeni öğrendiği bilgi eski bilgileriyle çelişmiyorsa bireyde özümleme süreci ve dolayısıyla öğrenme gerçekleşmiş olur. Eğer yeni bilgi eski bilgilerle çelişiyorsa, bireyin zihninde var olan kavramsal ilişkiler arasında bir dengesizlik süreci, daha sonra düzenleme, özümleme ve denge süreci gerçekleşir. Piaget zihinde var olan kavramsal ilişkilere ‘Şema’ adını vermiştir. Benzer şekilde Rumelhart ve Norman (1981), teorik bir perspektif şeması geliştirmişlerdir. Bu perspektifteki şema, çevremizdeki olayları yorumlamada kullanılan uzmanlaşmış prosedürlere dayanan bilgi paketleridir (ünitelerdir). Onlar öğrenmede üç farklı süreç tanımlarlar, birincisi büyüme olarak adlandırılır, yani var olan şemaya dayanarak yeni bilginin şifrelenmesidir. Bu öğrenme biçiminde yeni şema geliştirilmez, bu süreç Piaget’in özümleme sürecine çok benzer görünmektedir. Şema üretimi sadece diğer çeşit öğrenmelerde, yani ayarlama (tuning), şema geliştirme, yeniden düzenleme ya da şema yaratmada gerçekleşmektedir. Bu süreçlerde, analogiler etkili olmaya başlar. Kaynaktan hedefe, yapıların transfer edilmesi yoluyla, analogilerle yeni şemalar üretilir. Bu çeşit öğrenmeler görünüşte Piaget’in uyum süreciyle başlıca özellikleri taşımaktadır (Duit, 1991).

Piaget, Rumelhart ve Norman (1981) öğrenme sürecinde zihinde oluşturulan bilişsel şemalardan söz ederken, Biggs (1987) ve Marton (1983) ise öğrenme durumunu tanımlamışlardır. Öğrenme durumu iki araştırmacı tarafından derinlemesine ve yüzeysel yaklaşım olarak iki farklı şekilde tanımlanmıştır. Derinlemesine yaklaşım, öğrencinin içsel motivasyonu, kaynak kitabın içeriğine ilgisi, öğrenme materyalinin anlaşılmasına olan ilgisi, bunların birbirleriyle olan ilişkilerine karşı olan ilgisi, var olan bilgilerine yönelik yeni fikirler ve günlük deneyimleriyle ilgili kavramlar geliştirmesi süreci ile açıklanmaktadır. Öğrenciler, kaynaklardaki bilgileri içselleştirdikleri zaman öğrenmeyi kendi deneyimlerine ve

gerçek dünyaya uygulayıp anlamlandırabilirler. Bu durum derinlemesine yaklaşım olarak açıklanmaktadır. Tam tersi bir şekilde yüzeysel yaklaşım ise dışsal ya da kaynakasal motivasyona bağlıdır. Yüzeysel yaklaşımı benimseyen öğrenci kaynak kitabını, sahip olmak zorunda olduğu bir kaynak, dersleri sıkıcı kavram, terim ve ilkelerin sıkıcı öğrenimi olarak algılar ve öğrendiklerini gerçek yaşamdan izole eder (Chin ve Brown, 2000).

Böylece, bazı öğrencilerin fen öğrenmede diğerlerine göre neden daha başarılı olduğu açıklık kazanmaktadır. Bu durum, öğrencilerin öğrenme ya da anlamlı öğrenme (öğrenmeyi anlamlandırma) stratejileriyle ilgili olarak tanımlanmaktadır. Anlamlı öğrenme kavramını ortaya koyan Ausubel (1968), öğrenmeyi, öğrenenlerin aktif bir şekilde kendi anlamlarını yapılandırdıkları ilk bilgileriyle sonrakileri ilişkilendirdikleri aktif bir süreç olarak tanımlar (Osborne ve Wittrock, 1983-1985). Hiçbir olay, olgu ve deneyim tamamen aynı değildir, bilinmeyen şeyleri öğrenmek için farklı şeyler arasındaki benzerliklerin bulunması ve aralarında bir köprü oluşturulması gerekmektedir. (Aktaran, Chiu ve Lin, 2005). Anlamlı öğrenme ise, önceki bilgiler, anlamlı öğrenme notları ve anlamlı öğrenme setleriyle ilişkilidir. (Ausubel, 1968). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, karmaşık fen kavramlarının öğretilmesinde analogi kullanımının anlamlı öğrenmede rolü olduğunu göstermektedir (Gentner, 1983; Glynn, 1989; Harrison ve Treagust, 1993; Wong, 1993)

Fen bilimlerini anlama, öğrenenlerin analogileri, metaforları, problemleri, modelleri ve yeni bilgileri, geçmiş bilgileri ile ilişkilendirme, genelleme ve uyarılama süreçleri ile ilgilidir (Wittrock, 1994.). Örneğin Wong (1993 a, b), öğrencilerin kendi geliştirdikleri analogilerin genelleme, değerlendirme, açıklamalarını yeniden düzenleme ve kavramsal anlamlarını geliştirmede etkili olduğunu görmüştür. Fen öğrenmede asıl amaç, bir şeyin nasıl ve niçin olduğunun açıklanması, anlaşılması üzerine kurulu olduğundan, bu süreçte analogilerin rolü büyüktür.

Fen konularının bazılarının soyut olması, öğrencilerin konuları anlamalarını zor kılmaktadır. Soyut olanı somutlaştırma ve konuları daha kolay anlaşılır hale getirme bakımından analogilerin rolü bir çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. Ancak, analogilerin öğrenciye yeni bir şeyi tanıdık bir şeyle ilişkilendirmesi dışında

öğrenmeyi ne şekilde kolaylaştırdığının tamamen açık olmadığı ise analogjilerin öğrenmede etkinliğinin tartışıldığı bir konu olmuştur (Duit, 1991).

2.2.1. Analoji ve Yapılandırmacılık

Yapılandırmacı yaklaşım, son yıllarda öğrenme sürecinde önde gelen yaklaşımlardan biri olmuştur. Daha önce bahsedilen, Norman, Rumelhart ve Piaget'in ortaya koyduğu kavramlar ve teorik durumlar (örn: şema teori perspektifi) yapılandırmacı yaklaşımın ana yönleriyle uyumaktadır. Bu yaklaşımın temel dayanağı olan iki temel düşüncesi büyük önem taşımaktadır (Duit, 1991).

Bu düşüncelerden ilki öğrenmenin aktif bir bilgi yapılandırma süreci olması, diğeri ise öğrenmenin daha önceki bilgilere dayanarak gerçekleşmesidir. Bundan dolayı çağdaş yapılandırmacılığın önde gelen temsilcilerinden biri olan Kelly'nin de ifade ettiği gibi *'öğrenme, hakikat külçelerinden oluşmuş bir yığın değil, şu anda bilinmeyi bilenle anlamlandırmak için gerekli aktif bir süreçtir'*. Öğrenme, bu yüzden temel olarak halihazırda bilinenle yeni kavram arasındaki benzerlikleri yapılandırmak zorundadır. Bu noktada öğrenme yaklaşımında, analogjilerin öneminin tam olarak vurgulaması açısından yapılandırmacı yaklaşım önem taşımaktadır (Duit, 1991).

Geleneksel öğrenme yaklaşımları da bilinmeyi bilenle ilişkilendirmenin gerekliliğini vurgulamışlardır. Fakat geleneksel yaklaşımda öğrenme çoklukla devamlı bir büyüme zinciri gibi görülmüştür. Dolayısıyla tanımlamalar yeni kavram ya da kuralın hangi şekilde şu anda bilinenle ilişkili olduğunu göstermek için kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmeyi kavramsal gelişim olarak kabul eder. Bu görüşte çoğunlukla farklı olan şey, öğrenmenin sıklıkla sadece bir gelişme zinciri değil, hali hazırda bilinenin tamamen yeni bir yapılandırılması olmasıdır. Kuhn 1970 yılında, fen tarihinde kıyaslanabilen süreçleri 'örnek değişim' (paradigm shift) olarak adlandırır. Yapılandırmacılık alanında, bunlar 'kavramsal değişim' başlığı altında ele alınmıştır (West ve Pines, 1985). Varolan belleği tekrar yapılandırmaya yardım edebileceği ve yeni bilgiye hazırlayabileceği için, analogjiler

kavramsal değişimi öğrenmede çok büyük bir öneme sahiptir (Gentner, 1983; Shapiro, 1985).

Tüm bu açılardan bakıldığında, analogilerin kullanılması kaçınılmazdır, öğrencilerin var olan bilgileri ile yeni bilgilerinin yapılandırılmaları yapılandırmacı yaklaşımın temelini oluşturmaktadır (Glynn ve Takahashi, 1998).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenenlerin süreç içinde aktif, çevresel kaynaklardan bilgi edinebilen ve kendi öz bilgilerini deneyimleri ve önceki bilgileri doğrultusunda oluşturmaları üzerine dayanır (Driver ve Bell, 1986). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrencilerin önceki bilgileri, sonradan edinilen öğrenmelerde önemli rol oynamaktadır (Driver ve Easley, 1978; Driver ve Oldham, 1986; Tsai, 1996).

Bu yaklaşıma göre öğrenen, gereken bilginin dışında anlam yaratırsa etkili öğrenme gerçekleşmiş olur. Yeni öğrenilen bilginin anlaşılması ve hatırlanması için öğrenen için anlamlı olması gerekir (Bruner, 1986). Anlamlılık, öğrenenin önceki bilgileri ve yeni öğrendikleri arasında yeni bağlantılar oluşturma başarısına bağlıdır. Bu tür bağlantıları oluşturma yollarından biri de analogilerdir. Analogik düşünme, yapılandırmacı yaklaşımın da esasında olduğu gibi, kişinin eski bilgilerini kullanarak hedef kavrama ulaşma sürecidir. İki kavram analogik bakımdan ilişkili olarak tanımlanıyorsa aralarında fark olabilir fakat aynı ilişkisel sebepleri barındırmak zorundadırlar (Paatz ve diğerleri, 2004).

Zengin bilgilerin oluşturulması, öğrenenin ilk bilgilerini sonraki bilgileriyle başarılı bir şekilde birbirine entegre etmesine bağlıdır. Eğer ilk bilgi ile sonraki örtüşmüyorsa bilimsel kavramların öğrenilmesi hafıza tarafından reddedilir. Bu durum, varolan fikirlerin ve yapılandırılan anlamların örtüşmemesinden kaynaklanır. Öğrenenlerin varolan fikirlerini değiştirme ya da yeniden yapılandırma konusundaki motivasyon düzeyleri ya çok düşüktür ya da hiç yoktur (Chin ve Brown, 2000).

Birçok araştırmacıya göre, analogiler yapılandırmacı öğrenme yolunda öğrencilerin öğrenme kalitesi ve düzeyini arttırmaktadır (Duit, 1991). Öğrenciler yeni fikirleri önceki yapı ve önbilgileri doğrultusunda oluştururlar. 40 yıl önce Ausubel (1968), ön kavramların değişime karşı oldukça dirençli olduğunu söylemiştir. Dupin ve Johsua (1989, s.209) bu kavramları ‘bilgi kuramı engelleri’

olarak tanımlamaktadırlar. Son yıllarda fen öğretimi üzerindeki çalışmalarda en önemli konu, öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki kazanımları olmuştur. Bu nedenle, bir çok alanda öğrencilerin kavram yanlışları ya da alternatif kavramları üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (Tsai, 1999). Bu tür problemleri ortadan kaldırmak, kavram yanlışlarını gidermek ve kavramsal değişimi gerçekleştirmek için sınıf içinde uygulamaya yönelik analogiler üretilmiştir.

2.3. ÖĞRETİM YÖNTEMİ OLARAK ANALOJİ

Bilimsel yöntem, doğaya, topluma ve bireye ilişkin doğru betimleme ve açıklamalarda bulunabilme hedefine ulaşabilmek için bilim insanının gerek yürüdüğü yol ve harcadığı çabayı, gerekse yürüyeceği yolu ve bu yolda harcayacağı çabayı önceden belirleyen kurallar topluluğudur. Bilimsel yöntem bir yönü ile zihinsel, bir yönü ile eylemsel bir süreçtir. Zihinsel süreç olması aklın işleyiş kuralları ve akıl yürütme ile ilgisinden, eylemsel olması ise bir araştırma kuralları topluluğu olmasında kaynaklanır. Bilimsel yöntem: akıl yürütme; tümevarım, tümdengelim, hipotetik dedüktif, diyalektik, analogi ve sezgi yoluyla gerçekleşir (Toprakçı, 2002, s.126).

Son yıllarda gelişen fen programlarında farklı öğretim yöntemlerinin fen alanında kullanılması, ve öğrencilerin aktif katılımcı, sorgulayıcı ve yaratıcı kılınması nedeniyle analogi yönteminin önemi de artmaktadır. Bir öğretim yönteminin yararlılığı iki önemli nokta üzerine odaklanmıştır. Birincisi; söz konusu yöntemin kalabalık sınıflara uygulanabilirliği, diğeri ise, öğrencilerin öğrenmelerini nasıl artırdığıdır (Yuretich ve diğ, 2001).

Öğretim sürecinde analogi yönteminin kullanılmasına ilişkin ise literatürde tanımlanan dört temel öğretim modeli ve teorisi bulunmaktadır. Bunlar:

- Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT) (Gentner,1983)
- Analogi İle Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT) (Zeitoun, 1984)

- Analoji İle Öğretim (Teaching With Analogy: TWA) (Glynn,1989)
- Köprü Kuran Analogiler (Bridging Analogies) (Brown ve Clement, 1989) olarak tanımlanmıştır.

2.3.1. Yapı Haritalama Teorisi

Bu teori ‘Genelde bir alanda etkili olan ilişkisel bir yapı, başka alanlarda da etkili olabilir’ (Gentner, 1983, s.156) fikrine dayanmaktadır. Teoriyi ortaya koyan Gentner (1988) dört tür benzerlik tanımlamıştır (Duit, 1991).

1. Analoji: Sadece (ya da en azından temel olarak) yüklem şemalanır ve hiç (ya da çok az) nesne verilmez.
2. Gerçek benzerlik: Hem ilişkisel yüklem hem de nesne özellikleri şemalanır.
3. İlişkisel soyutlama: Temel bir alanın ilişkisel yapıları şemalanır, şemada nesnelerin somut özellikleri yoktur.
4. Görünüm eşleştirmesi: Başlıca nesne tanımları şemalanır.

Gentner’in benzerlik türleri arasında katı ayrımlar yoktur. Analogilerle ilişkisel soyutlamalar arasında temel bir farklılık yoktur, ilişkisel soyutlamalar daha yüksek seviyedeki analogiler gibi düşünülmektedir. Bu benzerlikte iki süreç öne çıkmaktadır. İlk süreç, potansiyel hedef kavramı aktive etme, ikincisi ise bölgesel karşılaştırmaları sunmaktır. Potansiyel kavramı aktive etme sürecinde, analogi kullanımı ile ulaşılabilecek olan kavram tanımlanır, hedef kavram ile kaynak kavram arasındaki ilişkilere değinilir. Diğer basamak olan bölgesel karşılaştırmaları sunmada ise hedef kavram ile kaynak kavram arasındaki ilişkisel özellikler, nesneler, benzerlikler ya da farklılıklar, tanımlanır.

İlişkisel soyutlamaların, öğrenme sürecinde en fazla etkiye sahip oldukları söylenir. Gerçek benzerliklerin bu açıdan daha az, sade görünüm eşleştirmelerinin de hemen hemen hiç değeri olmadığı düşünülmektedir. Ancak gerçek benzerlikler ve ilişkisel soyutlamalara erişim diğerlerine kıyasla çok daha kolaydır. Analogiler gerçek benzerliklerle ilişkisel soyutlamalar arasında yer almaktadır (Duit, 1991).

Yapı haritalama teorisinin önemli bir ilkesi sistematiklik ilkesidir (Gentner, 1983, s.163) Karşılıklı olarak birbirine bağlı ilişkilerin sistematik bir biçimde sunulması ve ilişkileri arasında hiyerarşik bir düzenin izlenmesi önem kazanmaktadır.

Gentner'in (1983) yapı haritama teorisi öğrencilerin problemleri nasıl çözdüğüne dair yeni ufuklar açmıştır. Bu yaklaşıma göre benzer durum ile bilinmeyen durum arasında bir benzerlik kurulur ve analogi bu benzerlik üzerine yapılır. Örneğin atomun yapısı güneş sisteminin yapısına benzetilir, ya da elektrik devresinde akım, suyun akışına benzetilebilir (Chiu ve Lin, 2005).

Analojiler, yapıların önemli bölümleri üzerinde haritalama yaparlarsa öğrenmede güçlü araçlardır. Gentner'in prensibine göre (1983) yapıların tek veya izole edilmiş özellikleri analogi kurmak için önemli değildir, çünkü ilişkisel benzerlikleri ifade etmeyi mümkün kılmamaktadırlar.

2.3.1.1. Yapı Haritalama Teorisi Üzerine Yorumlar

Yapı haritalama teorisi, temelde psikolojik bir görüş açısından şekillendirilmiştir. Ancak Gentner'in çalışmalarında sunulan çoğu örnekte zaten hazırlanmış fen öğretimi uygulamaları, özellikle fizik konularının öğretiminde (örneğin elektrik devresi veya ısı) kullanılmıştır.

Analojileri kurgularken, çok dikkatli analiz etseler bile, öğretmenlere karmaşık gelen analogiler olabilmektedir (Forbus ve Gentner,1983). Teorinin bu süreçte potansiyel değeri yüksek birkaç yönü vardır. Yukarıda bahsedilen benzerlik türlerinin ayrımı, sadece gerçek benzerlik veya görünüm eşleştirmesi değil aynı zamanda yüksek benzerlik gücü ile birlikte 'doğru' analogiler dizayn etmeye yardımcı olabilir. Sistematiklik prensibi analoginin hedef alan yapılarının sadece bireysel yönlerini değil, onun önemli bölümlerini haritalandırması gerektiği gerçeğini vurgular.

2.3.2. Analoji İle Genel Öğretim Modeli

Bu model analoji kullanımı için Zeitoun (1984) tarafından geliştirilmiş olup, temeli Rumelhart ve Norman (1981) tarafından sunulan şema teorisine dayanmaktadır.

Model dokuz aşamadan oluşur, bu aşamalar: öğrencilerin özelliklerini ölçme, öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları önceki bilgilere ulaşma, konuyu öğrenme materyallerini analiz etme, analojinin uygunluğunu yargılama, analojilerin özelliklerine karar verme, öğretim stratejisini ve sunum aracını seçme, analojiyi sunma, sonuçları değerlendirme ve seviyeleri gözden geçirme aşamalarıdır.

Birinci aşama isteğe bağlıdır, ikinci aşama, yapılandırmacı yaklaşım açısından görülen öğrenme süreçlerinin planlanmasında gereklidir, öğrenilmesi gereken konu hakkında öğrenenin halihazırda neyi bildiği önemlidir. Üçüncü aşama, var olan öğretim materyallerinin analoji içerip içermediğini ya da yenilerinin dizayn edilip edilmemesi gerektiğini analiz eder. Dördüncü aşamada analojilerin karmaşıklığı ve aşinalığı ana yönlerdir, beşinci aşama ise çok benzer nitelikler sağlayan analojilere öncelik verir (Gentner'in sistematiklik ilkesi, 1983). Daha sonraki aşamalar ise genelde öğrenmeyi planlama süreçlerini içerir, ancak analoji kullanımının bazı özel yönlerini de kapsamaktadır (Duit,1991).

2.3.2.1. Analoji İle Genel Öğretim Modeli Üzerine Yorumlar

Zeitoun (1984), makalesinde konu ile ilgili kitaplardan yola çıkarak bazı temel öğeleri kendi modeline transfer etmiştir, ancak modelin bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Birincisi, genel yapının oldukça yararlı olduğu ve çalışmanın ilk bölümünde geliştirilen teorik temelin önemli açılardan eksik olması, ikincisi ise, analoji kullanımının bazı önemli yönlerinin modelde gösterilmemesidir. Örneğin, önceki bilginin önemine belli belirsiz bir tarzda değinilmiştir, oysaki analoji açısından gerekli olan şey, önceki bilgi ile verimli analojilerin verilip verilmeyeceğidir. Analojilerin kullanımından kaynaklanan büyük yanlış anlaşılmanın kaynaktan hedefe transfer edilip edilmeyeceğinden emin olmak

gerekir. Üçüncü sınırlama ise, modelin verimli bir planlama sürecinin yardımcı olup olmayacağına dair bir hükme izin veren sınırlı sayıda örnek içermesidir (Duit,1991).

2.3.3. Analojiyle Öğretme Modeli

Metin anlamayı araştırma perspektifiden yola çıkan, Georgia Üniversitesinden bir grup, ders kitabı yazarlarınca kullanılan analogjilerin değerini araştırmış ve fen öğretiminde analogi kullanımı için değerli bir çatı geliştirmişlerdir. Yapıcı bir pozisyon almaları ve çalışmanın önceki bölümlerinde aktarılmış olan metotlarla uyumlu olmaları, modeli değerli kılmaktadır (Glynn, 1989).

TWA modeli, analogi kullanımıyla ilgili teorik düşüncelere, analogik muhakeme üzerine yapılan deneysel çalışmalara ve fizik ders kitaplarında analogi kullanımı hakkındaki analitik bir çalışmaya dayalı olarak geliştirilmiştir. TWA modeli (Glynn, 1989, s.189) aşağıdaki altı uygulamayı kapsar.

1. hedef kavramı tanıtmak
2. kaynak kavramı hatırlatma
3. kavramların benzer yönlerini saptama
4. benzer özellikleri şemalandırma
5. kavramlar hakkında sonuç çıkarma
6. analogjilerin sekteye uğradığı yerleri belirtme

2.3.3.1. Analojiyle Öğretme Modeli Üzerine Yorumlar

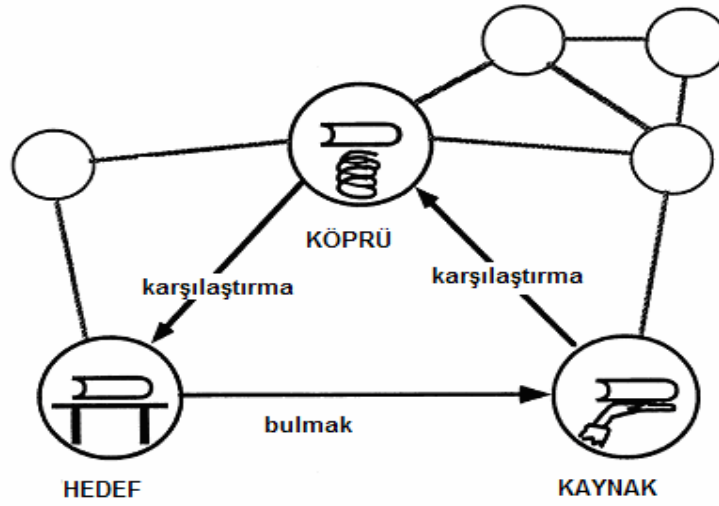
Model, öğretimde analogi kullanılırken şüphesiz ki çok faydalıdır, ancak sadece genel yapıyı ve izlenecek adımların planını vermektedir. Bu basamakların nasıl ele alınacağı gerekli bir konudur, şayet analogi gerçekten kullanılacaksa, bu yukarıda geliştirilen düzen içerisinde yapılmak zorundadır. Üstelik 2 ve 5. basamaklarda öğrencilerin analogiyi öğretmenin düşündüğü şekilde anladığından ve öğrencinin öğretmenin aklındaki benzerlikleri, gerçekten gördüğünden emin olmak gerektiğini unutmamak gerekir (Duit, 1991).

Glynn (1989) TWA modeli sayesinde öğrencilerin bilgilerini genellemeyi öğrendiklerini ortaya koymuştur. Harrison and Treagust (1993), deneyimli ve donanımlı bir öğretmenin öğretme repertuvarına bu uygulamayı aldığı takdirde öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirecekleri bilgisine ulaşmışlardır.

2.3.4. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı

Öğrencilerin analogiyi tam anlayamaması ya da amaçlanan analogileri tam kavrayamamaları nedeni ile analogi kullanımlarının sık sık başarısız olduğuna dair deneysel kanıtlar bulunmaktadır. Bu nedenle Massachusetts Üniversitesinden Clement ve bir grup meslektaşı köprü kuran analogiler olarak adlandırdıkları yaklaşımla öğrencilerin yanlış kavramlarına çare olmak için umut verici bir yaklaşım geliştirmişlerdir (Brown ve Clement, 1987,1989; Clement, 1987).

Köprü kuran analogiler yaklaşımında önemli olan anahtar kavramlardan biri, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri arasında köprü kurmalarına olanak vermektir. Yaklaşımın odak noktalarından bir diğeri ise, öğrencilere hedef kavramı hissettirerek öğrencilerin zihnindeki yanlışlığı değiştirmesine de olanak sağlamaktır. Bu yaklaşımda öğrencilere hedef ve kaynak arasındaki benzerlik ve farklılıklar sorulur, daha sonra tekrar değiştirmek istediği cevabın bulunup bulunmadığı, nedenleri ile sorulur (Murray ve diğerleri, 1990).



Şekil 2. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı

Köprü kuran analogiler yaklaşımının ana fikri, yukarıda bahsedilen iki eksikliğe (öğrencilerin analogiyi tam anlayamaması ya da amaçlanan analogileri tam kavrayamamaları) dayanmaktadır. Bu nedenle Clement ve meslektaşları doğru sezgiyi tetikleyen, yani hedef durumunu anlamayı geliştirilebilen sezgi oluşturmaya yönelik bir kavram ortaya koymuşlardır. Kaynak kavramı çapa (anchor), hedef ve kaynak arasındaki ilişkiyi ise çapa atmak (anchoring) olarak tanımlamışlardır. Ancak analogi ile konu öğretimi, tanıdık kaynaklardan başlasa bile çoğu durumda başarısız olmaktadır, çünkü ulaşılması gereken hedef tabiri caizse sıçrama mesafesi çok uzundur, bu nedenle mesafeyi kısaltmak için daha küçük parçalara bölmek yani basamak oluşturmak gerekmektedir (Duit, 1991).

Köprü Kuran Analogilere Bir Örnek

Köprü kuran analogileri tanımlamak için Clement masa üzerinde duran kitaba etki eden kuvvetleri örnek vermiştir. Öğrencilerin sahip oldukları kavramlar incelendiğinde, bir çok öğrencinin, masanın kitaba ters yönde kuvvet uyguladığını anlamakta, yani masanın kuvvet aracılığıyla kitap üstüne etki yaptığını anlamakta bir hayli zorluk çektiklerini belirtmiştir. Bu durumun kaynağı olarak, öğrencilere göre kuvvetin sadece hareketli ve aktif şeylerle ilgili olduğunu göstermiştir. Masa

hareketli değildir, bu yüzden kitaba masa tarafından kuvvet uygulanmamaktadır. Öğrencilerin hedef durumu, yani masanın dayanıklılığı ve sağlamlığından dolayı kitaba uygulanan yukarı doğru bir kuvvet olduğunu anlamalarına yardımcı olmak için köprü kuran analogiler kullanılır. Bir yaya parmakla basıldığında parmağa yay tarafından bir kuvvet uygulandığı görülmektedir (Brown, Clement,1989). Bu yüzden bu durum, doğru sezgiyi tetikler. Bu bağlantılı durumdan yola çıkıp iki köprü kuran analogi yaklaşımı yani masa üstünde duran kitapla, yayın üstünde duran kitap aracılığıyla hedef duruma ilerlenir. Bu modeldeki görselleştirme, analogiler arasında köprü kurmayı daha çok desteklemek için kullanılır.

2.3.4.1. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı Üzerine Yorumlar

Duit (1991), köprü kuran analogileri, yapılandırmacı yaklaşımı temel alması ve kullanılan öğretim stratejisinin öğrenci odaklı olması nedeni ile olumlu bulunmaktadır. Kavramlar arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması ve bu süreçte sokratik diyalog yönteminin kullanılması, köprü kuran analogilerin önemli ve olumlu bulunduğu diğer yönleridir.

Yaklaşımın olumlu bulunmasına neden olan asıl durum, kavramlar arasındaki ilişki düzeyinin yeteri derecede iyi kurulmasıdır. Öğrencilerde var olan bazı kavramların bilimsel içeriklerinden uzak olduğuna dair bilgilerin sunulduğu bir çok çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle, kavramlar arası bağlantının doğru kurulması çoğu zaman öğrenme sürecinde çok önemlidir. Kavramların yanlış yapılandırılmasının önüne geçilmesi için öğrencilerde hedef kavramdan yola çıkılarak kavramsal değişime ulaşılması gerekmektedir. Bütün öğrencilerin sezgisel olarak doğru fikri oluşturmaları mümkün değildir. Öğrenciler yayın parmak üzerine geriye doğru hareket etmesinin nedenini, aktif olanın parmak olmasıyla açıklayabilmektedirler (Driver,1985 ve Mc Dermott,1983). Bu nedenle köprü kuran analogiler modeli öğrencilerde yanlış yapılandırmaya meydan vermemesi nedeniyle önemli bulunmaktadır.

2.4. ÇOKLU ANALOJİLER

Karmaşık eğitici analogi (Complex instructional analogies) kavramı ilk olarak Newby ve Stepich (1991) tarafından ortaya atılmıştır. Kavramların karşılaştırılması sonucu, kavramlar arasındaki açık, kesin, belirtilmemiş, söylenmemiş, veya cisimler arasındaki farklılıklar onların yapısal, fonksiyonel veya nedensel benzerlikleri üzerinde duruyorsa (Bean ve diğerleri, 1990; Brown ve diğerleri,1993) bu tür analogiler çoklu analogiler olarak tanımlanmışlardır. Analogiler genellikle sadece hedef alanların belirli konularında öğrenmeye yardımcı olurlar, bu yüzden, bütün alanların öğrenilmelerini kolaylaştırmak için çoklu analogiler gereklidir.

Zeitoun (1984) ve Radford (1989) çoklu eğitici analogilerin kullanımı üzerine belirgin basamaklar içeren bir süreç önermişlerdir. Bu basamaklar:

- müfredat kitabından teorik kavramın belirlenmesi,
- öğrencilere muhtemel gözlenebilir olgular sunulması,
- bilinen bir olgunun analogi olarak seçilmesi,
- yazılı bir tanımın hazırlanmış olması,
- geçerli bir içerik oluşturulması,
- önerilerin yazılı açıklamanın son bölümünde yer alması

olarak belirtilmiştir.

Fen bilimlerinde özellikle genetik konusu, öğrencilerin anlamakta en çok zorlandıkları ve en zor buldukları konu olarak tanımlanmaktadır. Bu konudaki bir çok bilgi teorik olduğu için daha çok hayal etme üzerine kurgulanmakta, bu nedenle anlaşılması zor bulunmaktadır (Baker ve Lawson, 1995). Eğitici analogi, Newby ve Stepich (1991) tarafından bir nesne ya da nesne grubunun arasındaki benzer ya da farklı noktaları, yapısal, fonksiyonel ve sözel karşılaştırmalar olarak tanımlanmıştır.

Analogi, yeni kavramları ve ilkeleri bilindik terimler içerisine yerleştirince açıklayıcı bir fonksiyon görevi yapar. Var olan problemlere çözüm önermesi, yeni problemlerin tanımlanması ve hipotez geliştirmeyi (Glynn ve diğerleri, 1989, s.383) teşvik etmesi ise yaratıcı fonksiyon görevi görür. Bu fonksiyonlar öğrenme sürecinde

analojilerin rolleri hakkında tartışılanlarla çok uyumludur, soyut düşüncelerin somutlaştırılması analogileri açıklayıcı kılmaktadır.

Bir kavramın ya da konunun anlatılmasında analogilerden yararlanma ya da bir kavramdan yola çıkılarak başka bir kavram ya da konuya ulaşma ise analogilerin yaratıcı yönünü ortaya çıkarmaktadır.

2.5. ANALOJİLERİN SINIFLANDIRILMASI

Analojiler kullanım alanları ve durumlarına göre Thiele ve Treagust (1994b) tarafından aşağıdaki kriterler ile incelenmiştir.

1. Kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişki:

Fonksiyonel: Sadece işlev ve davranışa dönük analogileri kapsar.

Yapısal-fonksiyonel: Görünen, dış özellikler arasındaki ve fonksiyonel (İşlevsel) ya da davranış bakımından benzerliklerini tanımlayan analogilerdir.

Üçlü sarmalın yapısı halatın yapısına benzemektedir (Boyer, 1999,s.122).

2. Sunum Şekli:

Sözel: Analoginin sunumunda sadece sözel ifadeler kullanılır.

Glikolitik harcamanın başlangıcındaki ATP tüketimi ‘pompanın ateşlenmesi’ olarak tabir edilir, çünkü ilerlemeyi sağlayan budur (Marks ve diğerleri, 1996, s.342).

Resimsel: Analoginin sunumunda sözel ifadelerin yanında resimler de kullanılır.

3. Soyutlama Düzeyi: Benzerlik kurulan ilk kavram kaynak kavramı, ikinci kavram temel kavramı ifade eder. Somut kavramlar çocukların günlük hayatta dokunabildikleri, koklayabildikleri, görebildikleri, tadabildikleri tüm kavramları ifade eder.

Somut-soyut: Soyut kavramların açıklanmasında somut kavramlardan yola çıkılmasıdır.

1984 yılında Emil Fisher enzimlerin özelliklerini çalışırken enzimlerin yapısını kilit ve anahtara benzetmiştir (Nelson ve Cox, 2000, s.251).

Soyut-soyut: Soyut konular yine soyut kavramlarla açıklanır.

Enzim bilimci olan William P. Jenks substratların enzimin büyümesine kapılmış gibi gitmesini Kirke etkisi olarak tanımlamıştır (Berg ve diğerleri, 2002,s.206). Bu analogide Kirke ve enzim ilişkisi kurulmuştur. Mitolojide Kirke, domuzları olan, insanları etkileyen büyücü bir kadın olarak tanımlanmaktadır. Öğrenciler Kirke’yi göremezler, dokunamazlar ya da onun domuzlarıyla günlük hayatta karşılaşamazlar. Bu nedenle bu kavram onlar için soyuttur. Aynı zamanda enzim ve substratlar da öğrenciler için soyut olarak tanımlandığından, bu ilişki soyut- soyut ilişkisidir.

Somut: somut: Somut olan bir hedef kavramın yine somut bir kaynak kavramla açıklanmasıdır.

5. Kaynağın hedefle bağlantı durumu:

Ön organize edici: Analogik ilişki konu anlatılmadan önce sunulur, amaç dikkat çekmek ya da anlatılacak konu hakkında ip ucu vermektir. Kaynak kavram açıklanmadan önce sunulur.

Hücresinin enerji tasarrufunda, glikoz kaynakları *hazır para* görevi görür (Campbell, 1999, s.573). Bu örnek, glikozun enerji tüketimindeki rolü anlatılmadan önce, okuyucuya glikozun görevi hakkında ip ucu vermek amacıyla sunulmaktadır.

Gömülü aktive edici: Analoji, hedef kavramın açıklanması sırasında sunulur.

“Neden Hexokinez yerine fosfofruktokinez glikozların *barış elçileridir?*” (Bern ve diğerleri, 2002, s.447). Bu analogi ise her iki maddenin de fonksiyonları tanımlandıktan sonra, konunun hatırlanması için sunulmuştur.

Son sentez edici: Analogik ilişki konu anlatımından sonra, konunun tekrar toparlanması sırasında sunulur.

“DNA ve RNA transferlerini hatırlayalım, detaylı yolculuğumuza DNA’yla başlıyoruz, burada bütün genetik bilgilerimizin deposu vardı” (Boyer, 1999, s.350).

6. Analoginin Zenginlik Durumu:

Basit: Analoginin kullanım amacı ya da hedef ve kavram arasındaki ilişki sunulmaz.

“Bu sürecin ortasında oluşan sıcaklık, proteinin erime sıcaklığı olarak tanımlanır. Tıpkı bir katının erime sıcaklığının olması gibi” (Voet ve Voet, 1995, s.179).

Zenginleştirilmiş: Analoginin hem kullanım amacı hem de hedef ve kaynak arasındaki ilişki gerekçeleriyle açıklanır.

“Proteinler belirgin bir sıra içerir. Bunlar moleküllerin özel kullanımları olduğu için *adres etiketiyle* servis edilir (Berg ve diğerleri, 2002, s.339). (Analoji, proteinlerin sıralarının neden adres etiketine benzetildiğini açıklamaktadır.)

Genişletilmiş: Analoji bir çok kez kullanılır ve konunun tamamına dağıtılmış düzeydedir.

7. **Konu Öncesi Yönlendirme:** Analogideki kaynak kavram en azından kısmi olarak açıklanır.

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılır.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılır.

“STAT’ lar Tyr ile fotoporikleşirler, bu Janus ile Kinese’ye benzer (Janus mitolojik bir figürdür ve Kinese’nin iki yüzü vardır.)” (Nelson ve Cox, 2000, s.898)

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilir.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmez.

8. **Sınırlılıkların Tanımı:** Yazarlar, analojinin nerede bozulduğunu tanımlarlar.

“Moleküler biyoloji uzmanları keşfettikleri her bir gene isim vermek için kelimeler değil heceler kullanırlar. Alfabetik sıralamayla yapılmış bir indeksleri yoktur. Bu durumda genler hakkında analogi yapılması mümkün olmayabilir.”

2.6. ANALOJİ-ÖĞRETMEN İLİŞKİSİ

İlköğretim ve orta öğretimde öğretmenlerin sözel ifadelerini ve açıklamalarını analogi kullanımıyla zenginleştirdikleri bilinmektedir (Dagher ve Cossman, 1992, Treagust ve diğerleri, 1992).

Öğretmenler iyi bir hikayeyi iyi bir şekilde sunduklarında öğrencilerin anladıklarını düşünürler, fakat her zaman bu çıkarımda bulunulamaz, etkili öğrenme aynı zamanda yeni fikirlerin oluşturulması ile de ilgilidir (Baker ve Lawson, 2001).

Öğretmenler için detaylı ders planı, dikkatli ve programlı sunuş ve geri bildirim her zaman önemli olmasına karşın, bu özellikler analogi kullanımında daha da önem kazanmaktadır. Öğretmenlerin kullandıkları analogilerin sonucunda düşük öğrenci performansının elde edildiğinde dair çalışmalar bulunmaktadır. Bu durumun sebeplerinden birinin de öğretmelerin analogi kullanımına ilişkin detaylı plan ya da sunuş yapmamaları gösterilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin kitap ya da kaynaklar dışında kendi öz analogilerini yaratıp kullanmadıkları da ifade edilmektedir (Baker ve Lawson, 2001).

2.7. ANALOJİ-ÖĞRENCİ İLİŞKİSİ

Analojilerin doğru kullanıldığı zaman öğrenmeyi kolaylaştırdığı, bir durum ya da kavramı anlamayı sağladığına dair bir çok araştırma bulunmaktadır. Fakat öğrenciler, analogi kullanımında doğru yönlendirilmedikleri takdirde yanlış kavram oluşturacakları, ya da kaynak kavram ile ilgili yanlış bilgileri varsa hedef kavrama da bu yanlış bilgileri transfer edecekleri bilinmektedir (May ve diğerleri, 2006).

Analoji kullanımı öğrencilerin problem çözmelerini (Friedel ve diğerleri, 1990), konuyu anlamalarını (Vosniadou, 1988, Gilbert, 1989), bilimsel kavramları anlamalarını kolaylaştırması (Gentner ve Gentner, 1983; Stavy, 1991) ve bilimsel açıklamaların zihinde yapılandırılması konularında (Wong, 1993) önemli yer tutar (Dagher, 1994). Aynı zamanda analogjilerin öğrencilerin zihinlerinde var olan bilgiler ile yeni oluşacak bilgileri arasında bağ kurmalarını sağladığı ifade edilmektedir.

Analoji kullanımına öğrenci açısından bakıldığında, temel problemin öğrencilerin kendi analogilerini kurmalarına ya da kavramlar arasındaki analogik ilişkiyi kendilerinin bulmasına fırsat verilmemesi olarak görülmektedir. Öğrencilerden, bir kavrama yönelik kendi öz analogilerini oluşturmaları istendiği takdirde, ilişkilerdeki benzerlikleri aramak zorunda kalacaklardır. Bu nedenle kendi bakış açıları doğrultusunda analogi oluşturmalarına izin vermenin, hedef ve kaynak arasındaki bağlantıları daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı böylece kendi bilgileri ile keşfetmeyi öğrenecekleri belirtilmektedir (Pittman, 1999).

Öğrencilerin kendi analogilerini oluşturdıklarına yönelik çalışmalarda, fen konularını anlamada eksikliği olan öğrencilerin analogi oluşturmada başarılı olamadıkları, dolayısıyla analogi oluşturma sürecinde öğretmenin öğrencilere yol gösterici şekilde aktif rol oynaması gerektiği belirtilmektedir (Pittman, 1999, Cosgrove, 1995)

Sternberg (1977), yaptığı çalışmanın, öğrencilerdeki analogik muhakeme yeteneğinin genel zekayla yakın bir şekilde ilişkili olduğu iddiasına empirik bir dayanak olduğu görüşündedir. Enyeart (1979), örneğin analogi kullanımı ve Piaget'in bilişsel seviyeleri arasında karşılıklı hiçbir ilişki bulamamıştır. Piaget'in bilişsel şema kavramı, içinde yer alan analogik usavurma, her öğrenme sürecinin henüz bilinen ile

yeni öğrenilen arasında benzerlikleri, benzemeyen noktaları araştırması üzerine kuruludur. Buna rağmen Enyeart (1979), sadece oranları temsil eden formal analogilerin kullanımıyla normal faal düşünce arasında önemli bir ilişki olduğunu belirtmiştir (Aktaran, Duit, 1991).

Bilişsel seviye dışında farklı yetenek seviyelerindeki öğrencilerin analogi kullanımını araştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Gabel ve Sherwood (1980) formal muhakeme yeteneği düşük öğrenciler için analogilerin daha etkili olduğu, daha yetenekli öğrenciler içinse çok etkili olmadığını bildirmişlerdir. Bu durum (Royer ve Cable, 1976, Gick ve Holyoak, 1983) hedefin öğrenen için yeterli derecede zor ve zorlayıcı olmasının gerekliliğiyle açıklanmıştır. Sutala ve Krajcik'in (1988) çalışması benzer bir yöne işaret etmektedir. Düşük yetenekteki öğrenciler analogik ilişkiyi kurma sürecinde öğretmenin kendilerine yardım etmesinden daha çok yarar sağlarken, bilişsel yetenekleri yüksek öğrencilerin kendi analogik bağlantılarını yaratmaktan daha çok yarar sağladıklarını bulmuşlardır.

Analogik muhakeme sadece benzerlikleri görmek açısından değil, aynı zamanda karşılaştırmalar sonucunda benzemeyen yönlerin bulunması, sınırların ve analoginin kapsamının belirtilmesi açısından da önem taşımaktadır. Aynı zamanda analogilerdeki benzerlik, öğrencinin bilgisi ile de doğru orantılıdır (Newcombe, 2002). Yeni öğretilen bir kavramın kaynak olarak kullanılması hiçbir şekilde varsayılmaz, çünkü analoginin etkili kullanılabilmesi için kaynak kavramın öğrenci tarafından daha önceden özümsemiş olması gerekmektedir. Öğrencilere elektrik devrelerini öğretirken su devrelerinden yararlanılan çalışmalarda, öğrencilerin su devreleri konusunda sahip oldukları yanlış bilgileri elektrik devresi konusuna da transfer ettikleri görülmüştür (Gentner and Gentner, 1983). Bu nedenle, öğrencilerin yanlış bilgilere sahip oldukları analog kavramları kullanmak, öğrencilerin yeni öğrenilecek konu hakkında da yanlış bilgiler edinmesine neden olacak, hatta destekleyici rol oynayacaktır.

Harrison ve Jong'a (2005) göre öğrenciler tarafından oluşturulan analogiler makbuldür. Öğretmen tarafından oluşturulan analogiler öğrencilerin ulaşması bakımından kolaydır fakat akılda kalması ve haritalanması zordur. Öğrenciler tarafından oluşturulan analogiler ise öğrenciler için haritalanması kolay fakat

genellenmesi bakımından zordur. Bu saptama önemlidir çünkü bir çok analogi öğretmen ya da kaynak kitap merkezlidir.

2.8. ANALOJİLERE YAKINLIK VE ANALOJİLERE ERİŞİM

Analoji kullanımı ve analogik muhakemenin başarılı olması için, öğrencilerin analogi alanına yakın olmak zorunda oldukları ortadadır. Fakat öğretmenlerin ve ders kitaplarının yakınlık olarak düşünüldüğü ortamlarda da öğrencilerin oldukça sık yanlış kavramlara sahip oldukları görülmektedir. Analogiyle yakınlığın gerekli bir ön koşul olduğuna hiç şüphe olmasa da bu durum kendi içinde yeterli değildir (Duit, 1991).

Kaynak kavramla artan yakınlık, potansiyel olarak yararlı analoginin keşfinin sağlanmasında yeterli değildir. Ancak artan yakınlık eğer farkına varılırsa analoginin yararlılığını artırır. Sonuçlar kaynak kavramla olan yakınlığın analogiye erişebilirlikten çok gücünü etkilediğini ortaya koymaktadır.

Analojilere erişim ve öğrenci başarısı ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde (Gentner ve Landers, 1985) analogilerin açıklayıcı gücünün analogilerdeki yüksek düzeyde benzerlik oranından kaynaklandığı düşünülmektedir, Erişimin yüksek düzeyde yapısal benzerliklerden ziyade tam (asıl) ya da görünürdeki yüzeysel benzerliklerle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki benzerlik de analogilere erişimde etkilidir, fakat yüzeysel benzerlikler analogilere erişimde daha etkili sonuçlar vermiştir (Tenny ve Gentner, 1985). Bununla birlikte, analogik ilişki bir kez belirtildiği zaman öğrencilerin bir analogi alanından yararlanma yeteneğini sadece yapısal benzerliklerin etkilediği konusunda da çalışmalar bulunmaktadır (Gentner ve Landers, 1985).

2.9. ANALOJİLERİN ANLIK KULLANIMI

Öğrencilerin bilimsel olayları kavramaları üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin sıklıkla kendilerine tanıdık gelen alanlardan analogiler kullanarak, soyut konuları anlamlandırmaya çalıştıklarını göstermiştir. Clement analogilerin anlık

kullanımını sistematik bir şekilde incelemiş, fizik alanında acemi ve uzman bireylerin problemleri çözerken analogileri nasıl kullandığını araştırmıştır. Ana bulgular, hem acemi hem de uzman bireylerin problem çözümünde analogileri sıklıkla kullandığı yönündedir. Bu durum bilinmeyi anlamaya çalışma ya da açıklama sürecinde analogilerin yararlı araçlar olduğunu tekrar vurgulamaktadır (Duit, 1991).

Problem çözme sürecinde analogilerin öğrenciler tarafından kendiliğinden kullanımının yaygın olmadığına yönelik araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Glynn, 1989 ,s.92, Gick ve Holyoak, 1980, 1983). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin analogi kullanarak problem çözme sürecinde başarılı olabilmelerinin, ancak onlara analogilerin nasıl kullanılacağı anlatıldıktan sonra gerçekleştiği görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmı ise, hiç analogi kullanmadan çözüme ulaşmışlardır. Analoginin anlık (spontan) kullanımı üzerine yapılan çalışmalar dikkate alındığında, problem çözme sürecinde olduğu kadar günlük yaşamda da analoginin anlık kullanımının çok yaygın olduğu sonucuna varmak doğru görünmektedir. Ancak, öğretmenler ve öğrenen kitle tarafından sağlanan yararlı analogilerin kullanımı önemli oranda rehberlik gerektirir (Duit, 1991).

2.10. ANALOJİLERİN ETKİLİ KULLANIMI

Analogilerin etkili kullanılması ya da analogilerin öğrenmede etkin ve yararlı olduğunun öğrencilere hissettirilebilmesi için öğrenme alanının zor olması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, hedef öğrenme alanı öğrenciler için ne kadar zor ise analogi kullanımının da o kadar etkili olduğu görülmektedir. Royer ve Cable (1976) analogilerin sadece hedefi anlamak zor olduğunda, yani öğrenciler anlamada analogileri bir yardım olarak aramayı gerekli hissettiğinde, kullandığını tespit etmişlerdir. Gick ve Holyoak (1983) benzer şekilde hedef problemin öğrenci için yeterli derecede alışılmamış ve zorlayıcı olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

2.10.1. DERS KİTAPLARINDA VE SINIFTA ANALOJİ KULLANIMI

Analojilerin öğrenme sürecinde nasıl işlev gördüklerine dair birçok deneysel çalışma olsa da, analogilerin hem ders kitapları hem de sınıftaki gerçek kullanımı hakkında çok az şey bilinmektedir.

Analojilerin ders kitaplarında kullanımı incelendiğinde, ders kitaplarında analogi kullanım sıklığının çok az ile az arasında değişkenlik gösterdiği, kullanılan analogilerin de genel olarak çok basit düzeyde olduğu görülmektedir. İlköğretim düzeyinde basit, yüzeysel ve kısa analogilere yer verilirken, daha kompleks ve öğrenciyi düşünmeye sevk edici analogilerin ortaöğretim ve üniversite fizik kitaplarında olduğu görülmektedir (Duit, 1991).

Analojilerin ders kitaplarında kullanımına ilişkin bir başka bulgu ise, giriş bölümünde okuyucuya fen kitaplarını etkili bir şekilde nasıl kullanacaklarına dair ipuçlarının verilmesi yaygın olsa da, hiçbir şekilde giriş bölümünde analogiden – hatta analogi kullanımının mükemmel yapıldığı kitaplarda bile- bahsedildiğinin görülmemesidir (Glynn, 1989, Duit, 1991).

İlköğretim ders kitaplarında sunulan analogiler genel olarak basit düzeyde kalmakta ve sadece kavramların ya işlevlerin benzerliği üzerine kurulmaktadır. Bu ifadeler genellikle ‘benzer, şeklinde, gibidir’ türünden benzerlik ifade eden analogilerin yanında, ‘yapması gibidir, çalışması gibidir’ türünden kısa fonksiyonel analogiler de kullanılmaktadır. Öğrencilere sunulan analogiler genel olarak şekilsel ve işlevsel benzerlikleri içermekte, karşılaştırmalara ise çok az yer verilmektedir.

Analojilerin sınıf ortamında nasıl kullanıldığına ilişkin ise, yine çok az bilgi bulunmaktadır. Öğretmenlerin ders anlatım sürecinin gözlenerek analogilerin sınıfta kullanımı üzerine yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin genellikle küçük ölçekli, ve basit düzeyde analogi, metafor ve teşbih kullandıkları görülmüştür. Özellikle tarih dersinde sadece tarihin hikâyesini anlatmanın yetersiz olduğu durumlarda analogik yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Öğrencilerin dikkatini yoğunlaştırmak için tıpkı komedyenler gibi gerekli, dikkat çekici ve odaklayıcı analogiler kullanılmıştır. Analogi kullanan öğretmenlerin ise çok azının, öğrencilerin kullanılan analogi ve metaforları anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için özellikle zaman vermekte

olduğunu belirtilmiştir. Ders kitaplarında kullanılan analogilerin çoğunda olduğu gibi, öğretmenler de öğrencilerin analogi alanıyla tanışık olduğunu ve yönlendirme yapılmadan metaforları, analogileri, teşbihleri kullanacaklarını sandıklarını belirtilmiştir (Duit, 1991).

Sınıf ortamında analogi kullanımı üzerine yapılan başka bir çalışmada ise, öğretmenler fen dersini anlatırken gözlemlenmiştir. Derslerde öğretmenler tarafından sınırlı sayıda analogi kullanıldığı, ders kitaplarında bulunan analogiler sunulurken bile öğretmenlerin yeteri kadar dikkatli davranmadıkları gözlemlenmiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin analogi kullanımından haberdar olduğu bilgisi verdikleri diğer çalışmalarla çelişmekte, öğretmenlerin analogi kullanımından haberdar olmadıklarını ortaya koymaktadır (Duit, 1991).

Araştırmacıların bu sonuçları, öğretmenlerin yeterli derecede analogi birikimine sahip olmadıkları ve sadece kitapta kullanılan bilgileri verdikleri, bu durumun yapılandırmacı öğretimle çeliştiği sonucunu ortaya koymaktadır (Treagust ve diğerleri, 1990)

Şu ana kadar ders kitaplarında ve sınıf ortamında analogi kullanımına dair yapılan araştırmalar, her iki alanda da analogi kullanımına dair sıkıntıların olduğunu ortaya koymaktadır. Ortak sorun, hem kitaplarda hem de sınıf ortamında kullanılan analogilerin, okuyuculara hiçbir şekilde rehberlik yapılmaksızın, amaçlanan şekilde hizmet edeceğinin varsayılmasından kaynaklanmaktadır. Analogileri etkili şekilde kullanabilmek için yeterli düzeyde rehberlik yapılması gerektiği ve öğrencilerin analogi kullanımına aşina olmadıkları ya da analogileri yanlış şekilde kullandıkları vurgulanmaktadır. Başka bir açıdan ise, bazı ders kitabı yazarlarının ve öğretmenlerin, iyi analogi repertuarlarının sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır. Üstelik etkili analogi kullanımıyla ilgili stratejiler çoğu yazara ve öğretmene tanıdık gelmemiş, öğretmenlerin çoğunun analogi kullanımından haberdar olmadıkları, kullansalar bile etkili bir yöntem olarak benimsemediklerini ortaya koymuştur (Duit, 1991).

Araştırmalar, etkili öğrenme için analogilerin ders kitaplarında sıklıkla kullanılması gerektiğini, fakat kullanırken analogilerin iyi planlanmış ve

yapılandırılmış olması gerektiğini, doğru kullanılmadıklarında ise kavram yanılgısı yaratacaklarını belirtmektedir.

2.10.2. ANALOJİ KULLANIMININ YARARLARI

Analojiler, öğrenmeyi kolaylaştırmaları ve desteklemeleri, öğrencinin bilgiyi yapılandırması ve edindiği bilgiyi sorgulamasını sağlamaları, ya da daha önceki bilgisiyle benzerlik kurarak karşılaştığı problemi çözmesi açısından önemli olmaktadır. Öğrenilen alana ilişkin tek bir analogi kullanılacağı gibi, kullanılan analogilerin sayısının artırılmasının, konunun daha geniş anlamda öğrenilmesine yardımcı olacağı bilinmektedir (Duit, 1991). Birden fazla analogi kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırmasının yanı sıra, analogi kaynaklı yanlış kullanımlara, anlamalara panzehir gibi işlev göreceği, tek bir analoginin neden olacağı yanlış kavramların önlenebileceği de belirtilmektedir (Spiro ve diğerleri, 1989).

Analogi kullanımının bir diğer yararı ise kavramların öğretilmesine yardımcı olmanın yanında, soyut hedef kavramın zihinde canlandırılmasını da kolaylaştırmasıdır. Görsel analogilerin, yani resimlerin, grafiklerin ve benzer araçların analogi olarak kullanıldığı birkaç çalışma vardır. Örneğin Dreistadt (1969, Aktaran:Duit,1991). bir yıldız resminin, ağaçların yapraklarının geometrik düzenlenişiyle ilgili bir problemin çözümüne işaret ettiği çalışmalarda öğrenmenin kolaylaştığını belirtmiştir. Görsel analogilerin öğrenmeye yardım edebileceği, fakat öğrencilerin bir çoğunun bu analogilerin problem çözme sürecinde ilerlemelerine yardım edebileceğinin farkında olmadıkları da ayrıca tespit edilmiştir (Shapiro, 1985, Royer ve Cable, 1976: Aktaran, Duit,1991).

Öğrenmeyi kolaylaştırmasının, öğretmenler tarafından yapılan açıklamaların akla yatkınlığının sağlaması, deney ve demonstrasyonların açıklanmasında kullanılmasının yanı sıra, analogiler öğrencilerde kavramsal değişimi zenginleştirmeyi ve fen öğretiminde kavramsal değişimi etkinleştirmeyi de sağlamaktadır (Dagher, 1994).

Kavramsal değişim ve gelişimin önemli olduğu yapılandırmacı yaklaşıma göre, edinilmiş bilgi ile edinilecek olan bilgi arasındaki ilişkilendirme sonucunda

öğrenme gerçekleşir. Bu durumda iki bilgi arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu süreçte analogiler güçlü araçlar olarak belirtilmektedir. Analogilerin avantajları, yapılandırmacı yaklaşım perspektifinden bakıldığında:

- kavramsal değişim sürecinde yeni perspektifler açan yararlı araçlar olması,
- gerçek dünyadaki benzerliklere işaret ederek soyutun anlaşılmasını kolaylaştırması,
- soyutun somutlaştırılmasını sağlaması,
- öğrencilerin ilgisini çekmesi ve böylece öğrencileri motive etmesi,
- öğretmeni, öğrencinin önceki bilgisini göz önünde bulundurmaya zorlaması,
- Öğrencide var olan yanlış kavramların ortaya çıkarılmasını sağlaması

açısından önem kazanmaktadır (Duit, 1991).

2.10.3. ANALOJİ KULLANIMININ BAŞARISIZ OLDUĞU DURUMLAR

Analogilerin kullanılmasının öğrenciye bir çok yarar sağlamanın yanı sıra, herhangi bir yarar sağlamadığı ya da başarısız olduğu durumlar da bulunmaktadır. Bu durumlar:

- öğrencilerin analogiyi tam olarak anlamamaları
- öğrencilerin tasarlanmış analogileri belirlemede yeterli olamamaları (Pitmann, 1999, Brown ve Clement,1989).
- öğrencilerin verilen analogiyi görememeleri (Clement,1987)
- öğrencilerin analogik muhakeme yeteneklerinin yetersiz olmasıdır. Bu nedenlerden, analogilerin daha küçük parçalara ayrılarak öğrencilere aktarılması gerektiği, aksi durumda öğrencilerin analogilerden hiç fayda sağlamadıkları, analogi kullanımının öğrenci başarısına hiç etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda

analojik muhakeme ve bilgilerini transfer etme sürecinde öğrencilerin analogileri hiç kullanmadıklarını, öğrencilerin formüle etmekteki yetenek eksikliğinin negatif sonuçlar verdiğini ve öğrenme sürecinde analogi kullanımının neredeyse işe yaramadığını belirtmişlerdir (Duit, 1991).

Öğrencilerin sahip olduğu kavramlar üzerine yapılan araştırmalarda, öğrencilerin analojik muhakeme yeteneklerinin gelişmiş olmaması nedeniyle, analogi kullanımının anlamlı öğrenmede etkili olmadığını gösteren bir çok araştırma vardır. Gabel ve Sherwood (1980), analogilerin kullanımının başarısız olduğunu gösteren bir çalışmada, öğrencilerin analogi kullanımına aşina olmadıklarını ifade ederek yorumlamışlardır.

Aynı zamanda analogilerin öğrencilere problem çözme, farklı olguları anlatma konusunda yardımcı olamadığını, çünkü öğrencilerin analogileri ya da benzerlikleri göremedikleri, ya da gerekçelendiremedikleri üzerine de çalışmalar bulunmaktadır (Gabel ve Sherwood, 1980; Gick ve Holyoak, 1983; Clement, 1987).

Dagher (1994), analogilerin kavramsal değişimi desteklediğini belirtmesine rağmen, analogilerin sadece var olan açıklamaları desteklediğini, yeni kavramlar oluşturmada ya da kavramsal değişimde etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Analogilerin zor bilimsel kavramların öğreniminde ve öğretiminde yararlı araçlar olabileceği sıklıkla vurgulanmış, fakat bu yararlarının yanı sıra analogilerin yanlış kullanımından kaynaklanacak olumsuz durumlarda metaforik ifadeyle analogilerin sağlıklı bebekler kadar bir çok canavarı da doğurabileceği ya da ‘Analogiler, tamamen yanlış da yönlendirilebilecek iki uçlu kılıçlardır’ şeklinde ifade edilmiştir (Duit, 1991).

Bu nedenle analogilerin kullanımında aşağıdaki durumlara dikkat etmek gerekmektedir.

- Bir analogi, hiç bir zaman kaynak ile hedef arasında kesin uyuma dayalı değildir. Kaynak yapının, hedefindekinden farklı özellikleri vardır. Bu özellikler yanılabilir.

- Analogik muhakeme, sadece amaçlanan analogiler öğrenciler tarafından gerçekten anlaşılabilirse mümkün olabilir. Eğer öğrenciler kaynak alanda yanlış kavramalar edinmişlerse, analogik muhakeme onları hedef alana transfer edecektir. Bu nedenle amaçlanan analogilerin öğrenciler tarafından çıkarıldığından emin olmak gerekir.
- Analogik muhakeme hem günlük hayatta hem de diğer alanlarda oldukça yaygın görünse de, öğretmenlerce ya da öğretim araçlarıyla sağlanan analogilerin zamanında ve yerinde kullanımı nadiren oluşur. Öğrenme durumlarındaki analogik muhakeme iyi bir rehberlik gerektirir. Sağlanan analogilere erişim, yüzeysel benzerlikler ya da derin yapı yönleriyle kolaylaşır. Ancak sadece derin yapı yönleri öğretici güce sahiptir (Duit,1991).

2.11. İLGİLİ YAYINLAR

2.11.1. Yurtdışı Yayınlar

Fen öğretiminde, analogiler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları öğrencilerin başarı, tutum, bilgilerinin kalıcılığı üzerine yapılırken, bazıları öğrencilerde kavramsal değişim oluşturulması, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi, kullandıkları analogilerin belirlenmesi üzerine olmuştur. Bu bölümde yapılan çalışmalar, fizik, kimya ve biyoloji ve öğrenme alanlarında gruplandırılarak sunulacaktır.

Fizik eğitimi alanında, Gentner ve Gentner (1983), direnç konusunu öğrencilere anlatırken, hareket eden nesneler analogisini kullanmışlar ve öğrencilerin başarı düzeylerinde artış gözlemişlerdir. Daha sonra Gentner, Tenney (1985, s.316), ile birlikte yaptığı çalışmasında elektrik devresinin su analogileriyle ilgili bulgularını özetlemiştir.

Dupin ve Johsua (1989). 6. sınıf ve 10. sınıf öğrencilerine elektrik kavramının öğretilmesi sürecinde, analogilerin etkisi, Cosgrove (1995) ise, 14 yaşındaki erkek öğrencilerin elektrik akımı konusunda ürettikleri analogiler üzerine çalışmışlar, Grant (1996) ise basit elektrik devresindeki akım, voltaj ve direnç kavramlarını su devresine benzeterek öğrencilerine sunmuştur. Benzer şekilde, Paatz (2004), 16 yaşındaki 10. sınıf lise öğrencisinin basit elektrik devresi konusunu kavramasına ilişkin, su devreleri analogisini kullanmış, 14 haftalık çalışmasını videotayp ve çeşitli etkinliklerle desteklemiştir. Çalışmanın amacı, öğrencinin öğrenme sürecinde diğer öğrencilerin öğrenme süreçlerinden farklılık gösterip göstermeyeceğidir. Çalışma sonunda analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı yönünde bulgular elde etmiştir.

Yine elektrik devreleri konusunda Chiu ve Lin (2005) öğrencilerin öğrenme alanlarına çoklu analogi kullanımının etkisini araştırmışlardır. Paralel ve seri devrelerin öğretilmesinde birçok analogi ve materyal kullanmışlardır. 32 kişilik 4. sınıf öğrencisi ile çalışmış ve bu öğrencileri kendi içinde dört gruba ayırmışlardır, bu gruplar: analogi uygulanmayan grup, tekli analogi uygulanan, çoklu analogi uygulanan ve benzer analogi uygulanan gruplardır. Çalışma sonunda, analogi yöntemi uygulanan

grupların sadece başarılı oldukları değil, aynı zamanda kavram yanılgılarını da giderdikleri de görülmüştür. Konuyu öğrenmede farklı analogik araçların öğrencilerin öğrenmesini ve öğrenme sürecinde kavramsal yapılarının değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Etli tepki kuvveti konusuna ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde analogi yönteminin etkisi üzerine, Brown ve Clement (1989). iki lise öğrencisi ve bir üniversite öğrencisi ile çalışmışlardır. Daha sonra bu çalışmanın devamı niteliğinde Clement (1993), kuvvet, sürtünme, çarpışma konularında köprü kuran analogiler yardımıyla öğrencilerden problem çözmelerini istemiş ve bu analogi yönteminin problem çözme sürecinde başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Öğrencileri ile deney ve kontrol gruplu desen ile çalışmış ve sözü geçen konular ile ilgili 15 soruluk öntest ve sontest uygulamıştır. Clement (1998), diğer bir çalışmada eğik düzlemden yukarı doğru itilen bir tekerleğe, farklı noktalarda uygulanan kuvvetlerin büyüklüğüne ilişkin ilgili köprü kuran analogiler yöntemini kullanmıştır. Sonuç olarak, köprü kuran analogilerin problem çözme sürecinde önemli bir yöntem olduğunu fakat analogilerin nitelik bakımından, öğrenmede kolaylık sağlayacak kadar değerli ve içerik bakımından zengin olması gerektiğine değinmiştir. Clement ile benzer şekilde Bryce ve Mac Millan'da (2005), 21 kişilik 15 yaşındaki öğrencilere, etki-tepki prensibini köprü kuran analogiler yaklaşımı ile kazandırmaya çalışmışlar, çalışmalarında sesli düşünme tekniğini ve mülakatları kullanmışlardır. Öğrencilerde kavramsal değişimin sağlanması ve bilişsel süreç becerilerinin gelişmesinde analogi yönteminin düz anlatım yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretmen adaylarının fizik konularında kavram yanılgılarını giderme üzerine yapılan çalışmada, Murray, Schultz, Brown, Clement, (1990) köprü kuran analogiler yaklaşımını, bilgisayar ortamında uygulamışlar ve kavram yanılgılarını gidermede bu yöntemin başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Treagust ve Harrison (1993), analogiler ile öğretim modelini, optik ve ışığın kırılması konusunda 10. sınıf öğrencilerine uygulamışlar, bu uygulama sonucunda deneyimli ve donanımlı bir öğretmenin öğretme repertuarına bu yöntemi aldığı takdirde, öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirecekleri bilgisine ulaşmışlardır.

Clement (1982), araştırması kapsamında fizik konularına ilişkin hazırlamış olduğu soruları doktora öğrencileri ve profesörlere sormuş ve bu problemlerin çözümünde analogilerden faydalandığını ortaya koymuş, problem çözme sürecinde analogilerin etkili ve yaratıcı birer araç olduklarını belirtmiştir. Benzer bir çalışmada Wong (1993) öğretmen adaylarına, hava basıncını açıklamak için ne tür analogilerden yararlanılabileceğini sormuştur, sonuç olarak analogileri akıl yürütme sürecinde kullanmanın ancak analogik çalışmalarla güçlendirilebileceğini ortaya koymuştur. Yine basınç konusunda Lucia (1995), dördüncü sınıf öğrencilerine hava ve sıvı basıncı ile ilgili olarak üç soru sormuş ve sorulara verdikleri cevapları analogik akıl yürütme ile açıklamış, çocukların problem çözme sürecinde analogilerden faydalandıklarını ortaya koymuştur.

Harrison ve Tregaust (1993) çalışmalarında, altı fen öğretmeni ile on iki farklı analogi üzerinde çalışmışlar ve öğrenci ile elde edilen görüşmelerde mülakat yapmışlardır. Katılarda ısı iletimi domino etkisine, ışığın sudan havaya geçişi bir tekerleğin sert yüzeyden yumuşak yüzeye geçişine, ışık dalgalarının özellikleri, su dalgalarının özelliklerine benzetilerek, mol kavramı dolar, portakal ve pirinç kavramlarını kullanılarak anlatılmıştır. Sonuç olarak analogi kullanımının öğrenmede olumlu rol oynadığını belirtmişlerdir.

Clement ve Oviedo (2003), çalışmalarında, elektrik ve hücre solunumu konularını ortaöğretim öğrencilerine analogi yöntemini kullanarak çalışmışlar ve sonuçlarını lise düzeyinde yaptıkları bir önceki çalışmaları (Clement, 2000b, Nunez, ve diğ., 2002) ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmalarında modifikasyon, evrim ve yaşam döngüsü konularını lise düzeyindeki öğrencilere analogi yöntemi kullanarak sunmuşlardır. Her iki çalışmada da farklı öğretim yöntemlerinin kullanımının öğrenci başarısını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Fizik alanında Blake (2004), 9-11 yaşları arasındaki 60 öğrenciye yeryüzü bilimini öğretirken analogi yöntemini, kavram haritaları ile desteklemiş, ve verilerini yarı yapılandırılmış mülakatlarla elde etmiştir. Sonuç olarak analogilerin öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu değişikliklere neden olduğuna ulaşmışlardır.

Kimyasal eşitlik konusunda analogilerin sıklıkla kullanılmaktadır. Norman (1983) bu konuda öğretmenler ve öğrencilerin anladıkları, açıkladıkları, çıkardıkları sonuçlar üzerine odaklanmıştır. Çalışma sonucunda kimyasal eşitlik konusunun öğretilmesi sürecinde aynı konu için 3 farklı analogi kullanılmış (kalabalık üstgeçit, okul dansı, araba parkı) ve öğrencilerin her biri kendileri için bunlardan sadece birini daha anlaşılır bulmuşlardır. Bu durum, öğrencilerin her birinin bireysel farklılıkları ile ilişkilendirilmiştir (Harrison, Jong, 2005). Başka bir çalışmada Harrison ve Jong, (2005) kimyasal eşitlik konusunu 12. sınıf öğrencilerine öğretirken dört analogi kullanmışlardır, bunlar okul dansı, fincandaki şeker, kalabalık yaya geçidi ve köri fincanı analogileridir. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulguların Norman'ın (1983) çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiğini bulmuşlardır.

Tsai (1999), analogi yönteminde, rol oynama tekniğini kullanmış ve öğrencilerden Br molekülü gibi elele tutuşarak molekül oluşturmalarını istemiştir. Tsai çalışmasının diğer çalışmalardan farklı olduğunu ifade etmiş, diğer çalışmalarda yeni kavramlarla eski kavramların ilişkilendirilmesi üzerinde durulduğunu, kendi çalışmasında ise rol oynama tekniğinin önem kazandığını belirtmiş, böylece yapılandırmacı bir öğrenme ortamı oluşturduğunu ifade etmiştir. Kimyasal reaksiyonlar sonucunda atomların birleşimi, kimyasal değişim sırasında kütlenin önemi konularına değinmiştir.

Richard Coll ve David Treagust (2001), orta öğretim öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunu kavramaları sürecinde analogi yönteminin etkisi üzerine çalışmışlardır. Kimyasal bağlar konusunun öğretiminde analogi kullanılması konusunda bilim adamlarının görüşlerine yer verilmiştir. Bu çalışmada öğrencilere iyonik, metalik ve kovalent bağlar içeren metaller gösterilmiş ve bu metallerin molekül yapılarının bağları sorulmuş, daha sonra bu metallerle ilgili kartlar gösterilmiştir. Bu kartlardan bazılarında metallerin esnekliğiyle ilgili şekiller bulunmaktadır. Sonraki basamakta, öğrencilere kendi modelleri çizdirilerek analogi kullanımları test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda çalışmaya katılanların birbirinden çok farklı analogiler kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Analogi kullanımında temel faktörün kişilerin hafızalarına ve günlük olayları kullanma yeteneklerine güvenmeleri olduğu belirtilmiştir. Bu yeteneğin günlük olayları daha

iyi gözlemlemekle geliştirilebileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencileri kimyasal bağları daha iyi kavramak için analogi kullanmaya teşvik etmesi gerektiği vurgulanmıştır. Çünkü öğrenciler kimyasal bağlar konusunu karmaşık bulmaktadır. Ayrıca öğretmenlere kullanacakları analogileri müfredata uygun olarak düzenlemeleri ve dikkatli bir program hazırlamaları önerilmiştir.

Analoji yöntemi, biyoloji öğretiminde de sıklıkla kullanılmaktadır. Radford (1989) evrim ve hücre solunumu konusunda çalışmalar yapmış ve evrim konusunda analogi yöntemi ile ders yapılan deney grubunun daha başarılı olduğunu bulurken, hücre solunumu konusunda her iki grup arasında bir fark görememiştir. Fakat öğrencilerinin %81'i analogilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

Glynn (1996) çalışmasında, 56 kişilik sekizinci sınıf öğrencilerine hücre ve hücrenin organelleri konusunda analogik yöntemin başarısını araştırmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin konu anlatırken de analogileri diğer gruba oranla daha çok kullandıkları, konuları daha kolay anladıkları üzerine bulgular elde etmiş fakat bu bulgular istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır. Glynn'in (1997) yapmış olduğu başka bir çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin hayvan hücrelerini öğrenmelerinde analogi kullanımının başarılı olup olmadığını ölçmektir. Çalışma 72 kişilik 9. sınıf öğrencileri üzerinde denenmiştir. Öğrenciler, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip aileden gelen çocuklardır ve yaşları 13-15 arasında değişmektedir. Bu öğrencilerin yarısı modern biyoloji kitabındaki "hayvan hücresi" bölümünü okumuş ve çalışmışlardır. Diğer gruba ise hayvan hücresinin bölümleri bir fabrikanın işleyişine benzetilerek anlatılmış ve fabrikanın bölümleriyle hücrelerin bölümleri arasında bağlantılar kurularak açıklanmıştır. Hayvan hücresi, içinde ham maddelerin bulunduğu, birçok görevin yerine getirildiği ve yeni ürünlerin oluşturulduğu küçük bir fabrika gibi düşünülmüştür. Fabrikada bir çok farklı elemanın farklı işleri yapmak için bir araya gelmesi ile, hücrenin her bir elemanının farklı görevlere sahip olması arasında analogi kurulmuştur.

Daha sonra her iki gruba da aynı ölçme aracı uygulanmıştır. Sonuçlar ilgi çekici olmuştur. Her iki grup da neredeyse eşit oranda sorulara doğru cevap vermiştir. Analogi kullanılan grup, hücrelerin bölümlerini hatırlamada başarılı olmuştur fakat bu seferde hücrelerin bölümlerinin ne işe yaradıklarını

kariştirmişlardır. Bu çalışmanın sonucunda analojinin hafızaya alma ve hatırlamada başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Fakat iki grubun da eşit başarıda olması ve analogi grubundaki öğrencilerin bilgileri kariştırması, biyolojide analogi kullanımının tek başına yeterli olmadığı ile açıklanmıştır.

Glynn ve Takahashi'nin (1998) daha sonra birlikte yaptıkları bir alışma, Glynn'in bir önceki yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada amaç, hayvan hücresinin bir fabrikanın işleyişine benzetilerek anlatılmasının bilgilerin hafızada tutulmasına ne kadar etki ettiğini saptamaktır. Bu çalışmada 12-14 yaşları arasındaki 58 kişilik 8. sınıf ve 58 kişilik 6. sınıf öğrencisine hücre organellerinin hem kitaptaki tanımını hem de fabrikaya benzetilmiş hali verilmiştir. 2 hafta sonunda öğrencilerin öğrendiklerini hafızalarında tutup tutmadıklarını anlamak için bir test uygulanmıştır. Testin sonucunda kullanılan analogilerin öğrencilerin bilgilerini hafızalarında tutmalarında hatırlamalarında, kolaylaştırıcı olduğu ve hafızayı kuvvetlendirdiği saptanmıştır.

Glynn ve Takahashi (1998) ise hücre organelleri üzerine analogi yönteminin kullanılması sürecinde, iki kavram arasındaki benzerlikler kadar benzemeyen yönlerle de dikkat çekmişlerdir. Fabrikanın sayılı giriş çıkışı olmasına rağmen hücre membranında sayısız geçişlerin olduğuna dikkat çekilmiş, genel olarak benzer özellikler üzerinde dikkat çekilmesi istenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin başarı ve tutum konularında kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır.

Paris (1999), çalışmasında biyoloji öğretimi esnasında analogi kullandığını, bu doğrultuda DNA'yı yemek kitabına, protein sentezini de marangoza benzettiğini ifade etmiştir. Analogileri kullanırken analogilerle öğretim modelini kullanmış ve çalışma sonrasında öğrencilerin yaratıcı fikirler geliştirdiklerini, eğlendiklerini ve öğrendiklerini anlamlı kıldıklarını belirtmiş, analogi kullanımının diğerk derslerde ve biyolojinin diğerk konularında da uygulanmasını önermiştir. Protein sentezi konusunda çalışma yapan bir diğerk kişi de Pitmann'dır (1999). Pitmann (1999) alışmasında protein sentezi konusunda analogi oluşturma yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisini cinsiyet faktörünü de ele alarak incelemiş ve bu çalışma doğrultusunda 90 kız 99 erkek öğrenci ile çalışmıştır. Sonuç olarak erkek

öğrencilerin analogi oluşturmaya daha yatkın olduklarını, başarılarının daha fazla olduğunu bulmuştur.

Tsai (1999) çalışmasında, 80 kişilik 8. sınıf öğrencileri ile mikroskopik görünüm yanılgısında (maddelerin mikroskopik yapılarında yer alan büyüklük, uzaklık ve hareketsizlik kavramları) analogi yaklaşımı ile çalışmıştır. Bu öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak 40 ar kişilik gruplardan oluşmuştur. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu ve analogi yönteminin uygulandığı deney grubu ile çalışmış, deney grubunun performansının bir çok açıdan kontrol grubundan iyi olmasına rağmen, son testte deney ve kontrol grubu arasında farklılığa rastlamamıştır.

Baker ve Lawson (2000) çalışmalarında, farklı sınıf düzeylerinde 61 öğrenci ile çalışmış ve çalıştıkları öğrencilere öncelikle mantıklı düşünme yeteneği (Lawson 1975, 1995) ve biyoloji temel bilgiler (i.e., Ayala & Kiger, 1980, Klug, Cummings, 1991a, 1991b, Weaver, Hendrick, 1992). Testi uygulamışlardır. Lise öğrencilerinin genetik konusunu öğrenmeleri ve bu konudaki kavram kazanımları için karmaşık analogilerin olup olmadığını araştırmışlardır. Bu amaçla gruplara öncelikle bilimsel sebeplendirme ve genetik konularında test uygulamışlar, grupların bu konudaki denkliliğinden sonra ise sekiz hafta boyunca genetik konusunda deney ve kontrol gruplarında analogi temelli olarak çalışmışlardır. Deney grubu öğrencilerinde kayda değer sonuçlar elde etmişlerdir. Olasılık, mitoz, mayoz bölünme, kromozomların eşleşmesi, DNA'nın kendini eşlemesi, gen akıratımı, konularında analogi kullanmışlar ve deney grubunun bu konuları öğrenmede da başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Baker ve Lawson'da (2001), genetik konusunda öğrencilerin kavram yanılgılarını belirleyerek yaptıkları çalışmada, öğretiminde çoklu analogiler kullanmışlar ve bu amaçla çeşitli kademelerden 61 öğrenci ile çalışmışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin başarı ve tutumlarına bakıldığında analogi yönteminin uygulandığı grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun başarıları arasında anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Bean, Searles, Singer ve Cowen'in (2001) yaptığı çalışmada ise amaç, biyoloji öğretiminde resimsel ve sözel analogilerin birlikte kullanımının sadece sözlü analogi kullanımından, yani öğretmenin anlatımından daha anlaşılır olup olmadığını

test etmektir. Çalışmada 111 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. 25 öğrenciye resimler gösterilerek, 28 öğrenciye anlatılarak, 28 öğrenciye yazılı anlatımı verilerek, 30 öğrenciye de anlatılarak ve okutularak hücrelerin bölümleri ve fonksiyonlarının neler olduğunu eşleştirmeleri istenmiştir. Sonuç olarak 4 grup arasında önemli farklar olduğu görülmüştür. Sözel ve resimsel analogilerin birlikte kullanımının çok daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenin anlatımının, öğrencilerin tek başına okuma veya resimlere bakmasından daha etkili olduğu da saptanmıştır. Araştırmacılara göre en iyi analogi kullanımına ulaşmak için öğretmen kendi anlatımını, resimsel ve sözel analogiyle sentezleyerek öğrenciye sunmalıdır.

Paris ve Glynn (2004), çalışmalarında 140 öğretmen adayının başarısı üzerine hayvan hücresi, elektrik devresi ve insan gözü konularında iki tür analogi üzerinde çalışmışlardır, bunlardan biri basit analogi, diğeri ise analoginin resimler, sözel ifadeler ile tanımlandığı ve açıklamaların net olarak yapıldığı ayrıntılı analogilerdir. Diğer grupta ise analogi kullanılmamıştır. Elde edilen bulgulara göre analogi kullanan grubun başarısı diğer gruba oranla daha yüksek olmuştur. Aynı zamanda analogi kullanımının öğrencilerin ilgi, tutum ve motivasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir.

Iding (1997) in yapmış olduğu çalışma ise analogi yöntemi kullanılarak sağlanan öğrenme ile, analogi kullanılmayan kitaplarla gerçekleştirilen öğrenmeyi karşılaştırmak ve analogilerin hangi tür öğrencilerde daha faydalı olduğunu saptamayı amaçlamaktadır. Bu konuda çeşitli bilim adamlarının ve araştırmacıların kaynaklarından yararlanarak bir derleme yapılmıştır. Buna göre, öğrencinin bilgi seviyesine bakılmalı, öğrencilere tanıdık gelecek şeyler analogi olarak kullanılmalıdır. Hangi analoginin daha kolay hatırlanabilir ve tanıdık olduğuna karar verilmelidir. Öğrencinin hafızasını yenilemek için kullanılan analoginin de kısa bir özeti verilmelidir. Kullanılan analoginin ders kitabıyla uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Basitleştirilmiş tanımlar ve analogiler öğrencilerin bilgilerini hafızalarında tutmalarına daha yardımcı olacaktır. Tek bir analogi yerine birçok analogi kullanılmalıdır. Geçmişte kullanılmış analogiler incelenmelidir. Öğrencilere analogi kullanımının yararı anlatılmalıdır. Öğrenciler analogi kullanımına teşvik edilmeli ve bilgilerini günlük hayatlarıyla bağdaştırmaları istenmelidir. Sonuç olarak, analogi doğru zamanda uygun bir şekilde ve iyi seçilmiş olarak kullanılmalıdır. Bu

tutum gelecekteki öğretim stratejilerinin gelişmesine de yardımcı olacaktır. Doğru analogi kullanımıyla en karmaşık konular bile kolay öğrenilir hale gelebilir.

Gallas ,K (1992), çalışmasında çocukların bilimsel olayları anlamada ve kullanmada analogi kullanımlarını belirlemeyi amaç edinmiştir. Bu amaçla 6 ve 7 yaşındaki çocuklarla mülakatlar yapılmış ve onlara dünyanın nasıl oluştuğu, doğadaki renklerin nasıl meydana geldiği hakkında sorular sormuştur. Çalışmanın sonucunda çocukların yaşlarına göre çok şaşırtıcı ve olağan üstü yanıtlar verdiği görülmüştür. Bu durum, onlarla karşılıklı konuşma, teşvik etme ve düşüncelerini ifade etmeleri için cesaretlendirmeye olmuştur. Doğal yeteneklerini kullanarak kendileri için çok zor olan soruları çok güzel bağlantılarla ifade ederek cevap vermişlerdir. Çocuklar, teşvik ve konuşmayla, analogi kullanımında ne kadar yetenekli olduklarını göstermişlerdir. Bu yeteneğin devam etmesinin, öğretmen ve ebeveynlerin çocuklarla sürekli iletişim halinde olmasına ve hayal güçlerini kullanmalarına yardım ve teşvik edilmesiyle sağlanacağı belirtilmiştir.

May, Hammer ve Roy (2006) çalışmalarında okul öncesi öğrencileri ile depresyon üzerine analogi yöntemini içeren bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma sonunda, analogi kullanımının öğrenciler için yabancı bir alan olmadığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca literatürde kullanılan bazı analogilerin yanlış bilgi edinmeye neden olduğu, bu konuda daha dikkatli davranılması gerektiğini önermişlerdir.

Baker ve Lawson çalışmalarını uygularken analoginin uygulanmasında altı belirgin basamak kullanmışlardır: Bu basamaklar; teorik kavramların temel kitap ve öğretmen eşliğinde tanıtılması; olguların öğrencilere listelenmesi, benzer olan bir olgunun öğrencilere verilmesi, yazılı açıklamanın sunulması, tartışma ve önerilerin alınması, öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturmamak için benzerlikler arasındaki sınırların belirtilmesi olarak tanımlanmıştır. Çalışma sonunda öğrenciler, analogilerin ders kitaplarında bulunan kavramların hatırlanmasını, konuların anlaşılır ve materyallerin daha iyi kullanılır kılınmasını sağladığını ifade etmişlerdir (Baker, Lawson, 2001).

Saouma ve Rana (1998), çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin başarıları ve algıları üzerine analogilerin eğitimsel değeri üzerine çalışmıştır. Sonuç olarak

öğrencilerin önceki bilgileri üzerine kurulan analogilerin, öğrencilerin başarılarını olumlu düzeyde etkilediklerini bulmuşlardır. Analogilerin fen dersini öğrenciler için ilgi çekici kıldığı, öğrencilerin fen ile günlük yaşamları arasında bağ kurmalarını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Dagher Z. (1994) çalışmasında analogi kullanımının kavramsal değişime katkısının olup olmadığını araştırmıştır. Bu çerçevede Dupin, Johsua, 1989; Treagust ve diğ., Brown, Clement, 1989 çalışmalarını bu çalışmalar doğrultusunda bazı önerilerde bulunmuştur: Analoginin rolü sadece fen kavramlarının öğrenilmesi üzerine değil, öğrencilerin yaratıcılıklarını, estetik değerlerini, olumlu tutum geliştirmeleri de içermelidir; çalışmalar yapılırken öğrencilerin kültürel farklılıkları da dikkate alınmalıdır, çalışmalar net bir şekilde kavramsal değişimin derecesini ve başarısını ifade etmelidir, verileri analiz eden çalışmalar yerine kaynağın hedef, olgu ve kendisi ile ilişkisini açıklayan değerlendirmelere önem verilmelidir.

Analoji yönteminin kullanımının, öğrencilerin başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığını arttırması, kavram yanlışlarının giderilmesi, problem çözme sürecini hızlandırması gibi yararlarını içeren çalışmalar olduğu gibi, analogi kullanımının öğrencilerin gerek bilişsel gerekse duyuşsal alanlarına herhangi bir etkisinin olmadığını, hatta öğrencilerin derse ve yönteme karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.

Kimya alanında analogi yönteminin uygulanması üzerine yaptıkları çalışmada Gabel ve Sherwood (1980) analogi yöntemi ile ders anlatılan ve geleneksel yöntemle ders anlatılan grupların başarı düzeyleri arasında bir fark bulamamışlardır. Benzer şekilde Gilbert (1989) kalıtım konusunda analogi kullanmış ve bir fark bulamamıştır, aynı zamanda Gilbert analogi öğretimi için öğrencilere ayrılan fazladan zamanın öğrencilerde negatif tutum geliştirmeye neden olduğunu belirtmiştir. (Baker ve Lawson, 2000).

Harrison ve Treagust (2000) çalışmalarında, kullanılan analogilerin ilköğretim öğrencilerinin bilişsel modelleriyle uyumlu olup olmadığını belirlemek amacıyla 10-11 yaşarındaki bir grup öğrenciye bir yıl boyunca, bu güne kadar kullanılan analogi modellerinden yararlanarak atom konusunu anlatmışlardır. Atom konusunun 11

bölümü için de farklı analogiler kullanmış ve her bir bölümün sonunda da öğrencilere testler uygulanmıştır. Ayrıca çalışma boyunca öğrencilerin zekâ yapıları ve yetenekleri gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda ilköğretim okullarında kullanılan ve kabul gören analogilerin yeterli olmadığı belirtilmiştir. Çünkü her bir öğrencinin öğrenme ve bilişsel seviyesi, kullanılan karmaşık veya basit yapıdaki analogilerin anlama süreçlerinde etkili olmuştur. Yani, bir sınıf içinde bulunan farklı bilişsel ve mantıksal yapıdaki öğrenciler için, bu güne kadar kabul görmüş analogilerin kullanılması başarılı bir sonuç vermemiştir. Atom konusunun her bir bölümünde kullanılan farklı analogiler her öğrenci için anlaşılır ve işe yarar olmamıştır. Sonuç olarak araştırmacılar, kabul gören analogi modellerinin her öğrenci için algılanabilir olmadığını belirtmişler ve öğrencilerin her birinin seviyesine göre farklılık gösteren analogilerin öğrencilerin tümüne uygulanmasının fazla yarar göstermeyeceğini belirtmişlerdir.

2.11.1.1. Ders Kitaplarında Analogi Kullanımı

Curtis ve Reiseluth (1984) 26 adet fen kitabında kullanılan analogileri analiz etmişlerdir. Analizleri Glynn ve diğerlerinininkinden daha kapsamlıdır. Birkaç kategoriye göre (analogi türü ve yerleşimi) analogilerin kullanımı araştırılmış, toplam 216 analogi bulunmuştur. Temelde yüzeysel benzerliklere dayalı basit analogiler ve Curtis ve Reiseluth'un 'fonksiyonel ilişkiler' olarak adlandırdığı daha detaylı analogiler olarak iki ana analogi türü belirlenmiştir. Çoğu analoginin fonksiyonel türde (%70) olduğu görülmüştür. Bu oran ilkökul kitaplarında %50 den daha azken fizik ve kimya kitaplarında bu oran önemli ölçüde daha yüksektir. Bu sonuç, ayrıntılı analogilerin daha çok fizik kitaplarında kullanıldığını bulan Glynn ve diğerlerindeki (1989) benzer bir yöne işaret etmektedir. 216 analoginin yaklaşık %50 sinde, yazarların hedefi tarif etmek veya sunulan analogilerin strateji olarak nasıl kullanılacağına dair hiçbir çabada bulunmamış olmaları ilginçtir. Glynn ve diğerlerinin (1989) çalışmalarında benzer bulgular vardır; ders kitaplarının giriş bölümlerinde analogilerin etkili kullanımına yönelik hiçbir açıklama verilmemiştir. Curtis ve Reiseluth (1984), çalışmalarından güçlü analogiler üretmeye yardım edebilecek birkaç sonuç çıkarmışlardır. Analogilerin en çok, karmaşık ve zor ilişkiler

için yararlı göründüklerine işaret etmişler, daha zor ve soyut konular fonksiyonel analogileri, yani, derin yapı benzerliklerine dayanan analogiler gerektirirken, yüzeysel benzerliklere dayanan daha basit analogiler, daha kolay ve somut konular için uygun görülmüştür.

Thiele (1991) Avustralya'da ortaöğretim kimya kitaplarında kullanılan analogileri yazarlarının bakış açısıyla sunmuştur. Yazarların genel olarak kitaplarda analogi kullanmaya istekli olmadıklarını belirlemiştir. Kitaplarda kullanılan analogilerin, öğrencilerde tartışma, karar verme ortamı yaratacağından ve bunun kitap içinde mümkün olmayacağından, kullanım için mükemmel analogilerin olmadığından, bir yazara göre iyi olan analoginin, diğer yazara göre kalitesiz olduğundan bahsettikleri sonucuna ulaşmıştır.

Thiele ve Treagust (1991), ortaöğretim kimya ders kitaplarında analogi kullanımını incelemişler ve altı kitapta toplam 70 analoginin kullanıldığını, analogilerin çoğunun sözel analogi kategorisinde olduğunu, resimsel analogilerin ise daha anlaşılır olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda ders kitaplarında analogi kullanımında, süreçlerin ayrıntısıyla bahsedilmesine gerek olmadığını fakat bu bilgi için yeterli çalışmanın olmadığını vurgulamışlar, analogi kullanımında süreçlerin önemine değinmenin öğretmenlerin sorumluluğunda olduğunu belirtmişlerdir.

Glynn ve Shawn M.'ın (1994) yapmış olduğu çalışmanın amacı, fen öğretiminde analoginin rolünü belirlemek ve yeni analogiler hazırlamaktır. Bu amaçla, çalışmada çeşitli analogi modelleri sunulmuş ve yeni analogi modelleri önerilmiştir. Bunlar karmaşık konuların öğreniminin kolaylaştırılmasını sağlama amacı taşımaktadır. Ayrıca 43 ortaokul fen kitabı incelenmiş ve kitaplardaki analogi kullanımları saptanmıştır. Çalışma sonucunda, ders kitaplarında kullanılan bazı analogilerin uygulamaya konulmasının son derece güç olduğu dolayısıyla öğrencinin konuyu kavramasını oldukça zorlaştıracağı saptanmıştır. Sonuç olarak ders kitabı yazarları öncelikle kullandıkları analogilerin uygulamaya geçirilmeye uygun olup olmadıklarına dikkat etmelidir.

Orgill ve Bodner (2006), çalışmalarında biyokimya kitaplarında kullanılan analogileri incelemişlerdir. Bu kitaplarda kullanılan analogi türlerini ve diğer fen

kitaplarında kullanılan analogileri karşılaştırmışlardır. Çalışma sonunda kitaplarda kullanılan 158 adet analogi bulmuşlar, analogilerin kullanımına ilişkin kitaplarda bir bilgiye rastlamamışlardır. Kullanılan analogilerin birçoğunun sözel analogiler, çok azının ise resimsel analogiler olduğuna değinmişlerdir. Analogilerin çoğunun soyut kavramları açıklamada somut örneklerden yola çıktığını, bazılarında ise soyut kavramları açıklamada soyut kavramları kullandıklarına değinmişlerdir.

2.11.2. Yurtiçi Yayınlar

Kaptan ve Arslan (2002), 8. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine, soru-cevap yöntemi ve analogi yönteminin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, genetik konusunu kullanmışlar ve sonuçları t testi ile analiz etmişlerdir. Başarı ile ilgili sonuçlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunamamış fakat analogi tekniği kullanılan sınıftaki öğrencilerin derse karşı daha olumlu tutum sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Aynı şekilde Sağır (2002), analogi yönteminin öğrencilerin başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, elektrik konusunu kullanmış ve analogi yönteminin öğrencilerin ders başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Okul öncesi çocuklara vücudun bağışıklık sistemini öğretmek için analogi yöntemini kullandığı yüksek lisans çalışmasında ise Bilaloğlu (2006), 60 kişilik okul öncesi çocuk ile çalışmış, deney ve kontrol gruplu olarak yöntemin başarısını test etmiştir. Yöntemin öğrencilerin başarısını etkilediği fakat bilgilerin kalıcılığında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa neden olmadığını ortaya koymuştur.

Kesercioğlu ve diğerleri (2004), hücre, elektrik, göz yapısı, fotosentez, maddenin halleri ve kromozom konularında kullanılabilecek literatürden örnek altı adet analogi sunmuşlardır.

Dikmenli ve diğerleri (2006); 2000 ve 2004 programına göre yenilenen fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogileri belirlemişler ve nicelik olarak 2004 yılı kitaplarında daha fazla analogi kullanıldığını, analogilerin genelde basit düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, modeli, araştırmada kullanılan deneysel desen ve deneysel işlemler, veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiki yöntemlere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmanın birinci bölümünde deneysel yöntem kullanılmıştır. 2005-2006 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, ilköğretim 7. sınıflardan üç grup belirlenmiş, bu gruplardan ikisi kontrol, biri ise deney grubunu oluşturmuştur. İki kontrol grubu seçilmesinin nedeni ise uygulamada ortaya çıkabilecek insan faktörü etkisini ortadan kaldırmaya yöneliktir. Bu amaçla geleneksel öğretimin uygulandığı gruplardan birine araştırmacı, diğerine ise okul öğretmeni eğitim vermiştir. Deney grubuna analogi yönteminin kullanımı ile, diğer ikisine ise geleneksel yöntem ile eğitim verilmiştir.

Analogi yönteminin kullanımında, literatür kısmında adı geçen, Glynn (1989) tarafından ortaya konulmuş, Analogi İle Öğretim Modeli kullanılarak ders anlatılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından tavsiye edilen ders planı ile Kontrol 1 grubuna araştırmacı tarafından, Kontrol 2 grubuna ders öğretmeni tarafından ders anlatılırken, söz konusu ders planının içerisinde başka hiçbir değişikliğe yer verilmeden araştırmacı tarafından belirlenen analogiler yerleştirilmiştir. Ders planları Ek 3' te verilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ilköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji derslerinde kullanılan yazılı materyallerde bulunan analogileri belirlemek amacıyla tarama (survey-betimleme) modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen varolan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu model, olayların, varlıkların, kurumların, grupların ve çeşitli alanların ne olduğunu betimlemeye, açıklamaya yönelik çalışmalarda

kullanılmaktadır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaktadır. Herhangi bir şekilde değiştirme ve etkileme çabası gösterilmemektedir (Karasar, 2000).

3.1.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini ilköğretim okulu 7. sınıf öğrencileri ve ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı fen ve teknoloji ders kitapları oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini ise Kırşehir il merkezinde bulunan Muharrem Sayan İlköğretim Okulu ve Zernişan Vakkas İlköğretim Okulu'ndan seçilmiş birbirine denk olan üç sınıfın öğrencileri oluşturmuştur. Kitaplar ise evreni temsil ettiğinden, örneklem seçilmemiş, M.E.B'e bağlı fen ve teknoloji öğretimine yönelik kitaplar kullanılmıştır.

Örneklem, çalışmanın geçerlilik güvenirlik araştırması sürecinde sosyoekonomik açıdan birbirine denk olan okullardan, basit tesadüfi yöntemle seçilerek bir deney grubu ve iki kontrol grubu olmak üzere rasgele üç gruba ayrılmıştır.

Örneklem gruplarında, deney grubu 19 kişi, kontrol grupları ise 15 kişiden oluşmuştur. Örneklem büyüklükleri küçük gibi gözükebilir fakat literatürde en küçük örneklem büyüklüğüne dair kesin bir yargı bulunmamaktadır. Örneklemde önemli olan 'temsil' dir. Örneklem büyüklüğü temsilin sağlanmasına yardımcı bir araç olarak ele alınmaktadır. Büyük örneklem kullanılması, yanılmazlığın garantisi olarak görülmemektedir (Karasar, 2000). Örneklem grubunun sayı bakımından denk olmaması da araştırmada bir sorun teşkil etmemektedir. Örneklemde elde edilecek veri sonuçlarında önemli olan, toplam değer değil, ortalama değerlerin kullanılması ve karşılaştırılmasıdır. Bu nedenle deneysel desende kullanılan örneklem büyüklüklerinin eşit olması gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır.

Araştırmada üç grup kullanılmıştır. Bunlardan biri deney grubu, diğer ikisi ise kontrol gruplarıdır. Deney grubu ve kontrol gruplarından birine araştırmacı ders anlatırken, diğer kontrol grubuna dersin kendi öğretmeni konu anlatmıştır. İki kontrol grubu kullanılmasının nedeni, çalışma sonucunda elde edilen verilere ilişkin öğretmen etkisinin ortadan kaldırılmasına, grupların başarısını etkileyen nedenin yöntem kaynaklı mı yoksa öğretmen kaynaklı mı olduğu sorusunun bertaraf edilmesine yöneliktir.

3.1.2. Değişkenler

3.1.2.1 Bağımsız Değişkenler

Bu araştırmada, bağımsız değişkenleri, uygulanan öğretim yöntemleri olan Analoji ile Öğretim Yöntemi ve Geleneksel Öğretim Yöntemi oluşturmuştur.

3.1.2.2. Bağımlı Değişkenler

Öğrencilerin derste işledikleri konuya ilişkin başarıları, edindikleri bilgilerin kalıcılığı ve derse yönelik tutumları uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değişim göstereceğinden, bağımlı değişkenler olarak: başarı, tutum ve kalıcılık alınmıştır.

3.1.3. Verilerin Toplanması

3.1.3.1 .Veri Toplama Araçları

Araştırmanın problemine ve alt problemlerine cevap bulabilmek için veri toplanması üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, araştırmanın belirlenen amaçlara ulaşabilmesi için tarama metoduyla yerli ve yabancı literatür taranarak, analoji kullanımının fen öğretimindeki önemi ve kullanımı için bilgiler toplanmıştır.

İkinci aşamada ise, analoji kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve başarılarını ne derece etkilediğinin tespiti için, çalışma, seçilen

ilköğretim okullarındaki kontrol ve deney grubu öğrencilerine uygulanmış, öğrenci tutum anketi ve öğrenci başarı testinden veriler elde edilmiştir.

Üçüncü aşamada analogi kullanımının fen öğretimindeki yeri ve önemini belirlemek amacıyla mevcut 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji: 7. ve 8., sınıf fen bilgisi kitapları taranarak kullanılan analogiler betimlenmiştir.

3.1.3.1.1. Fen ve Teknoloji Dersi ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Başarı Testi

‘Ya Basınç Olmasaydı’ Konusu Bilgi Testi’ New Unesco Source Book For Science Teaching (1989) (Fen Öğretimi İçin Yeni Unesco Kaynak Kitabı) isimli kaptan, konuyla ilgili literatürdeki diğer bilgilerden ve çeşitli yıllara ait OKS, Liselere Giriş Sınavı ve bu sınavlara hazırlık kitaplarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Test; dördü açık uçlu olmak üzere toplam 36 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmuş test deney ve kontrol grubundaki öğrencilere konu işlenmeye başlanmadan önce öntest ve işlendikten sonra sontest olarak verilmiştir. Bu iki test arasındaki süre konunun işlenmesini içeren 12 haftadır. Öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına analogik yöntemin etkisini araştırmak için uygulanan kalıcılık testi ile sontest arasında da 14 hafta bulunmaktadır. Öğrencilerin puanları doğru olarak cevaplandırılan soru sayısına göre belirlenmiş ve başarı testinden alınacak maksimum puan 36 olarak belirtilmiştir.

Testin içerik geçerliği fen eğitiminde uzman kişilerce kontrol edilmiş ve araştırmanın amacına uygun olduğuna karar verilmiştir. Testin alfa güvenirlik katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur.

Testte hazırlanacak soruların belirlenmesi için Milli Eğitim Bakanlığı’nın belirlemiş olduğu yıllık ders planı içeriklerinden öğrencilerde bulunması gereken kazanımlar belirlenmiş daha sonra bu doğrultuda test soruları oluşturulmuştur. Belirlenen sorular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Kazanımları ve Başarı Testinin Sorularıyla İlişkisi

Kazanımlar	Sorular
1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uygulandığı alanı belirler.	8, 10, 16,
2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir.	1
3. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.	19
4. Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir.	2, 11, 16, 26,27, 28, 30
5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.	12
6. Açık hava basıncının varlığını gösterir.	
7. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar.	20, 23
8. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.	23
9. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.	2, 35
10. Basınç ölçme aytıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar.	
11. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.	5, 6, 14, 26, 33
12. Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir.	17, 31
13. Basıncıtan giderek bileşik kaplarda karışmayan sıvıların konumlarını açıklar.	5, 14,
14. Bileşik kaplarla yapılan uygulamalara örnekler verir.	36
15. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneyle gösterir.	7, 35
16. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.	
17. Suda dibe batan, su içinde asılı kalan ve yüzen cisimlere etkileyen kuvvetleri çizerek gösterir ve açıklar.	35
18. Su içine bırakılan cismin yüzme koşullarını açıklar.	
19. Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir.	

3.1.3.1.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi

Araştırmada kullanılan ‘Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Anketi’ Cummings ve Lockwood (2003) ve White ve diğerleri (1993) nin tutum anketlerinden derlenmiş olup bazı maddeler de araştırmacı tarafından eklenmiştir. Eklenen maddeler konunun uzmanları tarafından incelenmiş ve geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi, 30 maddelik Likert-tipi ölçek ile ölçülmüştür. Öğrencilerden ‘Tamamen katılıyorum’dan ‘Hiç katılmıyorum’a değişen beş puanlı bir Likert ölçeği kullanılan anketteki maddeleri cevaplandırmaları istenmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini artırmak ve okunarak işaretlendiğini ölçmek amacıyla aynı ifadenin olumlu ve olumsuz ifadelerini içeren tutum maddeleri konulmuştur.

Ölçekte kullanılan maddelere verilen olumlu cevaplar için ‘Tamamen katılıyorum’ ve ‘Katılıyorum’, olumsuz cevaplar için ‘Katılmıyorum’ ve ‘Kesinlikle katılmıyorum’ ifadeleri kullanılmıştır. Olumlu ya da olumsuz bir fikir içermeyen maddeler ise ‘Kasarsızım’ ifadesi ile sunulmuştur.

Ölçeğe verilen olumlu ifadeler için kesinlikle katılıyorum ifadesi 5 puan, katılıyorum: 4 puan; kararsızım: 3 puan; katılmıyorum: 2 puan ve kesinlikle katılmıyorum ifadesi 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Tutum ölçeğinde olumsuzluk içeren ifadeler ise tersine puanlandırılarak, daha yüksek bir puan daha pozitif bir tutumu gösterecek şekilde düzenlenmiş olup, maksimum puan 150 olarak belirtilmiştir.

Ölçeğin geçerliliği için faktör analizi yapılmış, güvenilirliği 0.78 olarak bulunmuştur.

3.1.4. Verilerin çözümlenmesi

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde, birinci bölümde ifade edilen hipotezlere yönelik elde edilen veriler sayısallaştırılarak SPSS (Statistical Package For The Social Sciences) programına yüklenerek, verilerin analizinde t testi ve

Pearson Korelasyon Analizi kullanılarak sonuçlar $\alpha=.05$ anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin miktarını bulup yorumlamak için kullanılır. Korelasyon katsayısının 1.00 olması, mükemmel pozitif bir ilişkiyi, -1.00 olması, mükemmel negatif bir ilişkiyi, 0.00 olması ilişkinin olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanmasında üzerinde tam olarak anlaşılan aralıklar bulunmamakla birlikte, korelasyonun yorumlanmasında aşağıdaki sınırlar kullanılır. Korelasyon değerinin mutlak değeri olarak:

Grup Aralığı	Grup Değeri
0-0,39	Düşük
0,40-0,69	Orta
0,70-1	yüksek
düzeyde ilişkiyi ifade etmektedir	

İki değişken arasında pozitif bir ilişkinin olması aralarındaki ilişkinin doğru orantılı, negatif olması ise ters orantılı olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2002, s.32).

Betimsel istatistik yöntemlerinden (f) frekans, (%) yüzde, ve (X) aritmetik ortalama analizi yapılmış, bağımsız değişkenler arasındaki farklılıkların tespiti için t-testi, ANOVA ve ANCOVA testlerinden yararlanılmıştır. Sayısal gelişmelerle ilgili veriler tablolar haline getirilip sunulmuştur.

İstatistik analizde Varyans analizi (ANOVA), gözlenen varyansı çeşitli kısımlara ayırma yöntemiyle bazı değişkenlerin başka bir değişken üzerindeki etkisini incelemeye yarayan modelleme türüne verilen genel isimdir. Bu yöntem istatistikçi ve genetikçi Ronald Fisher tarafından 1920'li ve 1930'lu yıllarda geliştirilmiştir.

Verilerin çözümlenmesinde one way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğin uygulanması için en az bir bağımlı ve bir bağımsız değişken olmak zorundadır. Bağımlı değişken sürekli ölçme düzeyine sahip iken,

bağımsız değişken kategoriktir ya da gruplanmıştır. Amaç, bağımsız değişkendeki gruplar boyunca bağımlı değişkene ait ortalama değerlerin birbirinden farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Bir bağımsız değişken olduğu durum Tek-Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA), iki bağımsız değişken olduğu durum ise İki-Yönlü Varyans Analizi (Two-Way ANOVA) olarak adlandırılmaktadır. Eğer varyans analizi sonucunda grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilirse, analizin devamında çoklu karşılaştırma testleri yapılarak hangi gruplar arasında farklılık olduğu tespit edilir. MANOVA ise çok değişkenli ANOVA olarak tanımlanmaktadır.

Kovaryans analizi ise (analysis of covariance) ANOVA'nın farklı bir düzeyi olup bağımlı değişken ile arasında ilişki olan ve çalışmada araştırılması düşünülmeyen devamlı bir değişkenin bağımlı değişken üzerindeki hata etkisini düşürmek amacıyla kontrol edilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Kontrol edilen değişkene ortak değişken (covariate) adı verilmektedir

ANCOVA (kovaryans analizi), karışık ya da split-plot desenlerden biri olarak tanımlanabilen öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde grupların son test puanları arasındaki farkın test edilmesinde, öntestin sontest üzerindeki uygulama (taşımaya) etkisinin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlar (Büyüköztürk, 2001).

Araştırmada ikiden fazla sınıfın olması, verilerin normal dağılım göstermesi ve sınıfların birbirinden bağımsız (ilişkisiz örneklem) olması, sınıf düzeyine göre anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) ve anlamlı farkın kaynağını tespit etmek için de Scheffe testinin uygulanmasını gerektirmiştir.

Scheffe ve Tukey testlerinin uygulanmasında araştırmacının tercihi söz konusudur. Tek Yönlü Varyans analizlerinde anlamlı fark bulunduğunda bu farkın kaynağı araştırılır. Farkın kaynağını birçok teknikte bulmak mümkündür Bu araştırma verilerine benzer verilerin çözümlenmesinde genellikle Scheffe ve Tukey testleri tercih edilmektedir. Araştırmacı da bu testlerden Scheffe testi yönünde tercihini kullanmıştır.

Tutum ve başarı arasındaki ilişki incelenirken r değerleri kullanılmıştır. Tutum ve başarı arasındaki ilişkiye yönelik r değeri aralığı sayfa 66’da verilmiştir.

Araştırmanın diğer bir bölümü olan ve betimsel yöntemin kullanıldığı kısımda ise elde edilen bulgular frekans olarak ifade edilmiştir. Kitaplarda kullanılan analogi sayısı ünite bazında incelenmiş ve frekans olarak sunulmuştur. Analogilerin kullanımından kaynaklanan sıkıntılar ise betimlenerek sunulmuştur.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusuna ilişkin bilgi düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına analogi yönteminin etkisi üzerine yapılan araştırmaların analizi sonucu elde edilen bulgular, tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. Hipotez 1

Analogi yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik başarı düzeylerine etkisi yoktur.

Bu hipotezi test etmek için öncelikle öğrencilerin hazır bulunuşluk durumlarının denk olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bunun için, öğrencilerin önteste verdikleri doğru cevaplar tek yönlü ANOVA tekniği ile değerlendirilmiştir.

Tablo 2: Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Gruplar arası	56.227	2	28.113	5.616	.006	Deney-kontrol 1; kontrol 1-kontrol 2
Gruplar içi	250.302	50	5.006			
Toplam	306.528	52				

Tablo 2'deki analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin öntest ortalama puanlarının gruplara göre anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmektedir [$F_{(2-50)} = 5.616$, $p < .05$]. Başka bir deyişle, öğrencilerin hazır bulunuşlukları gruplara göre değişmektedir. Deney ve kontrol 2 grupları arasında fark yok iken deney ve kontrol 1; kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Öntestteki farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre, deney grubunun ortalama puanı $\bar{X} = 6,53$, kontrol 1 grubunun ortalama puanı

$\bar{X} = 4,27$ ve kontrol 2 grubunun ortalama puanı $\bar{X} = 6,58$ olarak bulunmuştur. Kısaca, araştırmacının geleneksel yöntem uygulayarak ders anlatmış olduğu kontrol 1 grubunun hazır bulunuşluk düzeyi diğer gruplara göre daha düşüktür.

Gruplar arasında öntest puanlarına göre fark olduğu için, ortak değişkene dayalı düzeltilmiş değerler üretilmesi ve bu değerlerden hesaplanan düzeltilmiş grup ortalama puanları arasında anlamlı fark olup olmadığının incelenmesi gerekmiştir. Bunun için, tek faktörlü kovaryans analizine (One Factor ANCOVA) başvurulmuştur. Öncelikle, ortak değişken olan öntestin, sontest üzerindeki etkisinin anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için yapılan analiz sonucu ulaşılan bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Grup- Öntest Ortak Test Sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	<i>sd</i>	Kareler ortalaması	<i>F</i>	Sig.
Düzeltilmiş model	387,212(a)	5	77,442	8,595	,000
Intercept	513,051	1	513,051	56,943	,000
GRUP	,955	2	,477	,053	,948
ÖNTEST	14,910	1	14,910	1,655	,205
GRUP * ÖNTEST	39,403	2	19,702	2,187	,124
Hata	423,467	47	9,010		
Düzeltilmiş toplam	810,679	52			

Tablo 3 incelendiğinde, sontest puanları üzerinde grup-öntest ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir [$F_{(2-47)}=2,18$, $p>0.5$]. Bu bulgu öntestlere dayalı olarak sontest puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Bu sonuca dayanarak hesaplanan öntest puanlarına göre düzenlenmiş sontest puanları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanları

Gruplar	n	Öntest		Sontest		Düz. Sontest Ort	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
Deney	19	6.52	1.71	14.79	3.61	14.70	0.71
Kontrol 1	15	4.27	2.28	9.27	2.91	9.51	0.85
Kontrol 2	19	6,58	2.63	9.68	2.51	9.59	0.71

Tablo 4'te görüldüğü gibi, deney grubunun $\bar{X} = 14.79$ olan sontest puanı önteste bağlı olarak düzeltirerek $\bar{X} = 14,70$ 'e düşürülmüş, kontrol 1 grubunun sontest ortalama puanı $\bar{X} = 9.18$ den $\bar{X} = 9.51$ 'e yükseltilmiş, Kontrol 2 grubunun sontest ortalama puanı ise $\bar{X} = 9.68$ 'den $\bar{X} = 9.59$ 'a düşürülmüştür.

Düzeltilmiş sontest ortalama puanlarına göre, gruplar başarılarına göre yüksekten düşüğe göre bir sıraya konursa, en yüksek başarının deney grubunda olduğu, daha sonra kontrol 1 ve kontrol 2 grubunun bunu izlediği ifade edilebilir. Grupların düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Önteste Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)
Bağılılık (Reg.)	5.326	1	5,326	,564	,456
Grup	310,472	2	155,236	16,433	.000
Hata	462,870	49	9,446		
Toplam	7694,000	52			

Tablo 5'te verilen ANCOVA sonuçlarına göre, farklı gruplarda bulunan öğrencilerin öntest ortalama puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [$F_{(2,49)} = 16,433$, $p < .01$]. Başka bir deyişle, öğrenci başarısı kullanılan öğretim yöntemiyle ilişkilidir.

Buna bağılı olarak, grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Benferroni testi sonuçlarına göre, deney grubunun sontest puanları ($\bar{X} = 14,70$), Kontrol 1 grubunun ($\bar{X} = 9,51$) ve Kontrol 2 grubunun ($\bar{X} = 9,59$) sontest puanlarından yüksektir.

4.2. Hipotez 2

Analoji yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi yoktur.

Hipotezi test etmek amacıyla gruplara uygulanan öntutum ve sontutum anketlerinden elde edilen veriler önce gruplar içinde daha sonra ise gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 6: Deney Grubunun Öntutum- Son Tutum Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Öntutum	19	113.68	17.36	18	0.058	.954
Sontutum	19	113.42	20.95			

Tablo 6’da deney grubundaki öğrencilerin öntutum ile sontutum puanları karşılaştırıldığında, puanlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir [$t_{(18)} = 0.058$, $p > .05$]. Öğrencilerin öntutum puanları ortalaması $\bar{X} = 113.68$ iken, sontutum puanları ortalaması $\bar{X} = 113.42$ ’dir. Bu durum, uygulanan yöntemin öğrencilerin tutumunu etkilemediğini göstermektedir. Ancak, 14 haftalık bir uygulamanın öğrencilerin tutumunu değiştirmek için yeterli bir süre olmadığı göz önüne alınırsa, bu normal bir durum olarak değerlendirilebilir.

Tablo 7: Kontrol 1 Grubunun Öntutum -Son Tutum Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Öntutum	15	108.47	12.96	14	1.840	.087
Sontutum	15	115.00	19.14			

Tablo 7'deki veriler incelendiğinde kontrol 1 grubundaki öğrencilerin öntutum ile sontutum puanları karşılaştırıldığında puanlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir [$t_{(14)}=1,840$, $p>.05$]. Öğrencilerin öntutum puanları ortalaması $\bar{X} = 108,47$ iken; sontutum puanları ortalaması $\bar{X}=115,00$ olmuştur. Sayısal olarak tutum puanlarında bir artma görülmesine rağmen bu değer istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum uygulanan geleneksel yöntemin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 8: Kontrol 2 Grubunun Öntutum Son Tutum Puanlarına ilişkin t-Testi Sonuçları

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Öntutum	19	117.79	13.97	18	0.594	.560
Sontutum	19	114.37	18.13			

Tablo 8'deki veriler incelendiğinde kontrol 2 grubundaki öğrencilerin öntutum ile sontutum puanları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir [$t_{(18)}=0.594$, $p>.05$]. Öğrencilerin öntutum puanları ortalaması $\bar{X} = 117,79$ iken, sontutum puanları ortalaması $\bar{X}=114,37$ olmuştur. Sayısal olarak tutum puanlarında yaklaşık 3 puanlık bir azalma gözlenmesine rağmen bu değer istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum uygulanan geleneksel yöntemin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 9: Gruplar Arası Öntutum Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	<i>df</i>	Kareler ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>	Anlamlı fark
Gruplar arası	728.55	2	364.28	1.613	.209	Fark yok
Gruplar içi	11290.99	50	225.820			
Toplam	12019.55	52				

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde tutum puanlarına ilişkin her üç grup kendi içinde karşılaştırıldığında gruplar arası öntutum puanlarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [$F_{(2-50)}=1,613$, $p>.05$].

Tablo 10: Gruplar Arası Sontutum Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	<i>df</i>	Kareler ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>	Anlamlı fark
Gruplar arası	21.664	2	10.832	.029	,972	Fark yok
Gruplar içi	18943.053	50	378.861			
Toplam	18964.717	52				

Tablo 10'daki veriler incelendiğinde tutum puanlarına ilişkin her üç grup kendi içinde karşılaştırıldığında gruplar arası son tutum puanlarında da anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [$F_{(2-50)}=.029$, $p>.05$].

Grupların tutum puanları kendi içlerinde ve gruplar arasında incelendiğinde, deney ve kontrol 2 grubunun uygulama sonrası tutum puanlarında, uygulama çncesine göre azalma, kontrol 1 grubunun puanında ise artış gözlenmiştir. Fakat söz konusu puan farkları istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, tutum puanlarında değişimin gözlenmesi için 14 haftalık sürenin yeterli bir süre olmaması ile açıklanabilir.

Tablo 11: Deney Grubunun Sontest ile Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.

Sontutum		Sontutum	Sontest
	Pearson Korelasyon	1	0,96
	Anlamlılık	.	,699
	N	19	19

Tablo 11'deki verilere göre, deney grubunun sontest puanları ile sontutum puanları karşılaştırıldığında [$r=0.096$, $p>.05$] aralarındaki ilişkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin fen başarısı ile tutumları arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak elde edilen sayısal değer istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 12: Kontrol 1 Grubunun Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.

		Sontutum	Sontest
Sontutum	Pearson Korelasyon	1	-.211
	Anlamlılık	.	,450
	N	15	15

Tablo 12'ye göre Kontrol 1 grubunun sontest puanları ile sontutum puanları karşılaştırıldığında [$r=-0.211$, $p>.05$] aralarındaki ilişkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Kontrol 1 grubu öğrencilerinin sontest puanları ile sontutum puanları arasında düşük düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur. Fakat değer istatistiki olarak anlamlı değildir.

Tablo 13: Kontrol 2 Grubunun Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişki Tablosu.

		Sontutum	Sontest
Sontutum	Pearson Korelasyon	1	-.119
	Anlamlılık	.	,627
	N	19	19

Tablo 13'e göre Kontrol 2 grubunun sontest puanları ile sontutum puanları karşılaştırıldığında [$r_{(19)}=-0.119$, $p>.05$] aralarındaki ilişkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Kontrol 1 grubu öğrencilerinin sontest puanları ile sontutum puanları arasında orta düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur. Fakat değer istatistiki olarak anlamlı değildir.

Tablo 14: Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı

Test	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Öntest	19	6.53	1.71	18	11.37	.000
Sontest	19	14.79	3.61			

Tablo 14'teki sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları incelendiğinde; öntest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 6,53$ ve sontest puanları

ortalamalarının $\bar{X} = 14,79$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulunduğu gözlenmiştir [$t_{(18)} = .11.37$, $p < .01$]. Başka bir deyişle öğretim yöntemi öğrencilerin başarısında etkili olmuştur.

Tablo 15: Kontrol 1 Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Öntest	15	4.27	2.28	14	-5.048	.000
Sontest	15	9.27	2.92			

Tablo 15'teki sonuçlara göre, Kontrol 1 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları incelendiğinde; öntest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 4,27$ ve sontest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 9,27$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulunduğu gözlenmiştir. [$t_{(14)} = 5.048$, $p < .01$]. Başka bir deyişle öğretim yöntemi öğrencilerin başarısında etkili olmuştur.

Tablo 16: Kontrol 2 Grubunun Öntest Sontest Puanları Farkı

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Öntest	19	6.58	2.63	18	-3.64	.002
Sontest	19	9.68	2.51			

Tablo 16'daki sonuçlara göre, Kontrol 2 grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanları incelendiğinde; öntest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 6,58$ ve sontest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 9,68$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulunduğu gözlenmiştir [$t_{(18)} = -3.64$, $p < .05$]. Başka bir deyişle öğretim yöntemi öğrencilerin başarısında etkili olmuştur.

4.3. Hipotez 3

Analoji yönteminin kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik bilgi düzeylerinin kalıcılığına etkisi yoktur.

Tablo 17: Deney Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sontest	17	14.35	3.20	16	2.19	.043
Kalıcılık	17	11.53	3.54			

Tablo 17'deki sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerin sontest ve kalıcılık puanları incelendiğinde; sontest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 14,35$ ve kalıcılık puanları ortalamalarının $\bar{X} = 11,53$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı bulunduğu [$t_{(16)} = 2.19$, $p < .05$] gözlenmiştir. Bu bulguya göre, analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilemiyor gibi görünse de, grupların sontest- kalıcılık puanları kendi aralarında karşılaştırıldığında, (Tablo 20), yöntemin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Tablo 18: Kontrol 1 Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sontest	15	9.27	2.83	15	1.705	.109
Kalıcılık	15	8.00	3.01			

Tablo 18'deki sonuçlara göre, kontrol 1 grubundaki öğrencilerin sontest ve kalıcılık puanları incelendiğinde; sontest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 9,27$ ve kalıcılık puanları ortalamalarının $\bar{X} = 8,00$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir [$t_{(14)} = 1.705$, $p > .05$]. Bu durum, geleneksel yöntemin uygulandığı sınıfta öğrenci erişilerinin kalıcılığına olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

Tablo 19: Kontrol 2 Grubunun Kalıcılık Sontest Puanları Farkı

Test	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sontest	19	9.68	2.52	18	1.612	.124
Kalıcılık	19	8.53	2.12			

Tablo 19'daki sonuçlara göre, kontrol 2 grubundaki öğrencilerin sontest ve kalıcılık puanları incelendiğinde; sontest puanları ortalamalarının $\bar{X} = 9,68$ ve kalıcılık puanları ortalamalarının $\bar{X} = 8,53$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın

istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı gözlenmiştir [$t_{(18)} = 1.612$, $p > .05$]. Bu durum geleneksel yöntemin uygulandığı sınıfta öğrenci erişilerinin kalıcılığına etkisinin olumlu olduğunu göstermiştir

Tablo 20: Gruplar Arası Kalıcılık Testi Puanları Farkı

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	<i>Sd</i>	Kareler ortalaması	<i>F</i>	<i>p</i>	Anlamlı fark
Gruplar arası	115,647	2	57,825	6,725	,003	deney-kontrol 1; deney-kontrol 2
Gruplar içi	412,705	48	8,598			
Toplam	528,353	50				

Tablo 20'ye göre, analiz sonuçları deney ve kontrol grupları kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F_{(2-48)} = 6,725$, $p < .05$]. Başka bir deyişle deney grubunun kalıcılık testi puanı kontrol gruplarından yüksektir ve anlamlı farklılık göstermektedir. Scheffe testi sonuçlarına göre deney grubunun kalıcılık testi puanı $\bar{X} = 11.53$, kontrol 1 grubunun $\bar{X} = 8.13$ ve kontrol 2 grubunun $\bar{X} = 8.53$ puandır. Bu durum deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanlarının diğer gruplara göre yüksek olduğunu göstermektedir. Deney grubunun kalıcılık ve son test puanları arasındaki fark kendi içinde anlamlı olsa da, gruplar arası karşılaştırmada deney grubunun kalıcılık puanları diğer iki gruptan daha yüksek çıkmaktadır. Bu durum, deney grubunda öğrenmelerin daha sağlıklı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 21: Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Frekansları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%26,3	%52,6	%10,5	%0	%5,3
2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%36,8	%21,1	%31,6	%10,5	%0

3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%57,9	%10,5	%5,3	%15,8	%10,5
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%57,9	%10,5	%5,3	%10,5	%15,8
5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%57,9	%31,6	%10,5	%0	%0
6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%36,8	%36,8	%15,8	%5,3	%5,3
7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%42,1	%0	%15,8	%15,8	%21,1
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%68,4	%5,3	%10,5	%15,8	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%10,5	%15,8	%15,8	%15,8	%42,1
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%26,3	%0	%42,1	%5,3	%15,8
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%63,2	%21,1	%5,3	%0	%5,3
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%47,4	%26,3	%15,8	%0	%10,5
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	%36,8	%21,1	%26,3	%5,3	%10,5
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.	%31,6	%42,1	%10,5	%0	%5,3
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.	%47,4	%21,1	%21,1	%10,5	%0
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%21,1	%15,8	%5,3	%52,6	%0
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%31,6	%10,5	%21,1	%15,8	%21,1
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%57,9	%0	%36,8	%5,3	%0
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.	%36,8	%10,5	%15,8	%15,8	%15,8
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%36,8	%36,8	%10,5	%10,5	%5,3
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%21,1	%21,1	%5,3	%5,3	%5,3
22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%52,6	%10,5	%10,5	%5,3	%21,1
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%26,3	%36,8	%21,1	%10,5	%5,3
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%36,8	%21,1	%26,3	%10,5	%0

25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%21,1	%47,4	%21,1	%10,5	%0
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%63,2	%26,3	%5,3	%0	%5,3
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%21,1	%10,5	%31,6	%21,1	%15,8
28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%36,8	%15,8	%26,3	%15,8	%5,3
29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%42,1	%15,8	%10,5	%10,5	%15,8
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%10,5	%10,5	%36,8	%5,3	%31,66
31. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%57,9	%10,5	%31,6	%0	%0

Öğrencilerin tutum anketindeki maddelere verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin fen ve teknoloji dersinin genel amaçlarından haberdar oldukları görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu fen dersinin günlük hayattan birçok konuyla ilgilendiğini (%57,9); çevrelerindeki doğal olayların anlaşılmasına yardımcı olduğunu (%63,2); düşünce sistemlerinin gelişmesinde yararlı olduğunu (%52,6), doğayı yorumlamalarında yardımcı olduğunu (%63,2) belirtmişler, fakat aynı oranlarda fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıklarını (%57,9); fen derslerinin kendilerine bir faydası olmadığına inandıklarını (%57,9); fen derslerinde öğrenilen her şeyin faydalı olmadığını (%68,4); fen derslerinin sadece fen ile ilgili kişilere verilmesi gerektiğini (%42,1) belirtmişlerdir.

Bu durum, literatürde öğrencilerin haberdar olması gerektiği belirtilen fen eğitimine ilişkin konulardan öğrencilerin zaten haberdar olduğunu, fakat bilgilerini problemlere uygulama ve hayata uyarlama kısmında sıkıntılı olduklarını göstermektedir.

Tablo 22: Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen katılıyorum	Katılmam	Kararsızım	Katılmam	Hiç katılmam
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%42,1	%52,6	%5,3	%0	%0
2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%36,8	%15,8	%15,8	%10,5	%21,1
3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%47,4	%10,5	%10,5	%15,8	%15,8
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%42,1	%15,8	%5,3	%21,1	%15,8
5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%57,9	%21,1	%10,5	%0	%5,3
6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%42,1	%15,8	%21,1	%21,1	%0
7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%42,1	%0	%31,6	%10,5	%15,8
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%52,6	%21,1	%15,8	%5,3	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%31,6	%15,8	%21,1	%10,5	%21,1
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%36,8	%10,5	%15,8	%21,1	%15,8
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%63,2	%21,1	%10,5	%0	%5,3
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%52,6	%31,6	%15,8	%0	%0
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılıyorum.	%42,1	%10,5	%26,3	%21,1	%0
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.	%31,6	%31,6	%10,5	%15,8	%10,5
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.	%47,4	%21,1	%10,5	%15,8	%0
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%36,8	%5,3	%26,3	%21,1	%5,3
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%36,8	%15,8	%26,3	%10,5	%10,5
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%31,6	%26,3	%15,8	%15,8	%5,3
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.	%42,1	%15,8	%21,1	%15,8	%5,3
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%31,6	%36,8	%15,8	%10,5	%5,3
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%63,2	36,8	%26,3	%5,3	%10,5

22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%47,4	%21,1	%10,5	%15,8	%5,3
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%47,4	%21,1	%15,8	%15,8	%0
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%47,4	%5,3	%21,1	%21,1	%0
25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%42,1	%26,3	%15,8	%5,3	%5,3
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%57,9	%15,8	%10,5	%0	%10,5
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%26,3	%10,5	%21,1	%21,1	%21,1
28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%42,1	%5,3	%26,3	%15,8	%5,3
29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%42,1	%26,3	%10,5	%5,3	%10,5
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%21,1	%0	%21,1	%26,3	%31,6
31. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%57,9	%10,5	%31,6	%0	%0

Analoji yöntemi uygulanarak ders anlatılmasından sonra uygulanan son tutum anketine verilen cevaplar incelendiğinde, ilk duruma göre öğrenciler fen dersine ilişkin kitap okumaktan zevk aldıklarını belirtmişler oran % 26 ‘dan % 42 ‘ye ulaşmıştır. Fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıkları düşüncesi % 68,4’ten %52,6’ya gerilemiş, fikir üretirken benzetmelerden yararlanma düşünceleri %21,2’den %63,2 ye; düşünce sistemlerinin gelişmesinde fen derslerinin önemli olduğu fikri % 47,4’ ten %52,6’ ya yükselmiştir. Öğrencilerin çok büyük bir kısmı fen dersi deyinde akıllarına ilk olarak fizik dersinin geldiğini, daha sonra sırasıyla biyoloji ve kimya derslerinin takip ettiğini belirtmişlerdir.

Tablo 23: Kontrol 1 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Frekansları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%33,3	%33,3	%20,0	%20,0	%6,7

2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%13,3	%40,0	%26,7	%13,3	%6,7
3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%53,3	%33,3	%6,7	%0	%6,7
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%66,7	%13,3	%0	%6,7	%13,3
5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%40,0	%33,3	%26,7	%0	%0
6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%20,0	%40,0	%26,7	%6,7	%6,7
7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%40,0	%20,0	%26,7	%6,7	%6,7
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%53,3	%26,7	%0	%13,3	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%6,7	%13,3	%6,7	%6,7	%60,0
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%13,3	%20,0	%20,0	%26,7	%20,0
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%60,0	%33,3	%6,7	%0	%0
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%40,0	40,0	13,3	%6,7	%0
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	%20,0	%33,3	%20,0	%20,0	%0
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.	%40,0	%33,3	%20,0	%6,7	%0
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.	%46,7	%26,7	%6,7	%0	%0
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%13,3	%20,0	%13,3	%13,3	%40,0
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%40,0	%0	%33,3	%6,7	%13,3
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%20,0	%33,3	%26,7	%6,7	%6,7
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.	%40,0	%40,0	%13,3	%6,7	%0
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%40,0	%13,3	%20,0	%0	%26,7
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%33,3	%53,3	%0	%6,7	%6,7
22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%40,0	%20,0	%13,3	%13,3	%13,3
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%6,7	%26,7	%26,7	%13,3	%20,0
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%13,3	%40,0	%20,0	%13,3	%6,7

25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%20,0	%46,7	%13,3	%0	%6,7
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%66,7	%26,7	%0	%0	%6,7
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%13,3	%20,0	%6,7	%33,3	%26,7
28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%13,3	%13,3	%26,7	%13,3	%33,3
29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%53,3	%13,3	%13,3	%13,3	%0
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%13,3	%20,0	%33,3	%0	%26,7
31. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%66,7	%26,7	%6,7	%0	%0

Kontrol 1 grubunun öntutum frekansları incelendiğinde öğrenciler; fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıklarını (%53,3); şu ana kadar aldıkları fen derslerinin kendilerine bir faydası olduğuna inanmadıklarını (%66,7), fen derslerinde öğrenilen her şeyin yararlı olmadığını, (%53,3); fenin, çevrelerindeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına (%60), fen derslerinin doğayı yorumlamalarına yardımcı olduğunu düşündüklerini (%66,7); fen ve teknoloji dersinin sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmesi gerektiğini (%53,3), fen ve teknoloji dersi deyince akıllarına ilk olarak fizik dersinin (%66,7) geldiğini belirtmişlerdir

Tablo 24: Kontrol 1 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Hiç katılmam
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%33,3	%26,7	%33,3	%0	%6,7
2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%40,0	%13,3	%13,3	%13,3	%13,3
3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%60,0	%40,0	%0	%0	%0
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%46,7	%26,7	%6,7	%6,7	%6,7

5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%33,3	%53,3	%6,7	%0	%0
6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%26,7	%26,7	%13,3	%0	%20,0
7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%46,7	%20,0	%6,7	%6,7	%20,0
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%53,3	%20,0	%20,0	%6,7	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%20,0	%13,3	%13,3	%13,3	%33,3
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%13,3	%26,7	%26,7	%20,0	%13,3
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%46,7	%26,7	%20,0	%6,7	%0
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%46,7	%40,0	%13,3	%0	%0
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	%26,7	%20,0	%26,7	%13,3	%6,7
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.	%26,7	%26,7	%20,0	%6,7	%13,3
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.	%60,0	%26,7	%0	%13,3	%0
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%6,7	%13,3	%20,0	%20,0	%40,0
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%20,0	%13,3	%33,3	%0	%20,0
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%33,3	%13,3	%40,0	%0	%13,3
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.	%46,7	%20,0	%13,3	%13,3	%0
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%53,3	%13,3	%6,7	%20,0	%6,7
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%53,3	%40,0	%6,7	%0	%0
22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%33,3	%33,3	%13,3	%6,7	%13,3
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%33,3	%20,0	%20,0	%20,0	%6,7
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%46,7	%6,7	%20,0	%13,3	%13,3
25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%33,3	%13,3	%20,0	%26,7	%0
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%46,7	%26,7	%13,3	%6,7	%6,7
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%20,0	%20,0	%20,0	%26,7	%13,3

28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%26,7	%33,3	%6,7	%13,3	%20,0
29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%46,7	%13,3	%6,7	%13,3	%20,0
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%26,7	%13,3	%33,3	%0	%20,0
31. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%60,0	%20,0	%20,0	%0	%0

Kontrol 1 grubunun sontutum frekansları incelendiğinde, öğrencilerin; fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıkları düşüncesi %53,3'ten %60'a yükselmiş, şu ana kadar aldıkları fen derslerinin kendilerine bir faydası olmadığına yönelik düşünceleri %66,7'den %46,7'ye gerilemiş, fen derslerinde öğrenilen her şeyin yararlı olmadığı (%53,3) yönündeki düşüncelerinde bir değişim olmamıştır. Diğer maddeler incelendiğinde öntutum ve sontutum maddelerine verdikleri cevaplar arasında kayda değer bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Tablo 25: Kontrol 2 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öntutum Puanları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Hiç katılmam
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%47,4	%42,1	%10,5	%0	%0
2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%31,6	%21,1	%26,3	%15,8	%5,3
3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%52,6	%21,1	%15,8	%5,3	%5,3
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%63,2	%5,3	%5,3	%10,5	%10,5
5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%84,2	%10,5	%5,3	%0	%0
6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%31,6	%21,1	%36,8	%5,3	%5,3

7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%26,3	%10,5	%15,8	%21,1	%26,3
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%73,7	%15,8	%5,3	%5,3	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%26,3	%5,3	%15,8	%10,5	%36,8
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%31,6	%0	%31,6	%5,3	%26,3
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%84,2	%5,3	%5,3	%5,3	%0
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%73,7	%5,3	%10,5	%5,3	%5,3
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	%42,1	%21,1	%26,3	%5,3	%5,3
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissedirim.	%52,6	%21,1	%21,1	%0	%5,3
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissedirim.	%57,9	%26,3	%5,3	%0	%10,5
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%31,6	%10,5	%26,3	%26,3	%5,3
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%47,4	%5,3	%36,8	%5,3	%5,3
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%42,1	%10,5	%21,1	%10,5	%5,3
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissedirim.	%42,1	%5,3	%15,8	%15,8	%15,8
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%52,6	%36,8	%5,3	%0	%5,3
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%52,6	%26,3	%21,1	%0	%0
22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%42,1	%10,5	%15,8	%26,3	%5,3
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%36,8	%26,3	%26,3	%10,5	%0
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%68,4	%15,8	%0	%15,8	%0
25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%52,6	%10,5	%26,3	%0	%0
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%68,4	%21,1	%5,3	%0	%5,3
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%15,8	%5,3	%26,3	%36,8	%10,5
28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%26,3	%26,3	%10,5	%21,1	%15,8

29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%47,4	%21,1	%15,8	%5,3	%10,5
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%10,5	%31,6	%26,3	%5,3	%21,1
31. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%68,4	%21,1	%10,6	%0	%0

Kontrol 2 grubunun öntutum frekansları incelendiğinde; öğrenciler fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıklarını (%52,6); şu ana kadar aldıkları fen derslerinin kendilerine bir faydası olduğuna inanmadıklarını (%63,2), fenin günlük hayattan birçok konuyla ilgilendiğini (%84,2); fen derslerinde öğrenilen her şeyin yararlı olmadığını, (%73,7); fenin çevrelerindeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğunu (%84,2); fen faaliyetleriyle uğraşırken (%52,6) ve bildikleri fen konularını paylaştıklarında kendilerini önemli hissettiklerini (%57,9); fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerini bildikleri başka şeylere benzetmeyi sevdiklerini (%52,6); fikir üretirken benzetmelerden yararlandıklarını (%52,6); fen derslerinin doğayı yorumlamalarına yardımcı olduğunu düşündüklerini (%68,4) belirtmişlerdir.

Tablo 26: Kontrol 2 Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Sontutum Frekansları

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Hiç katılmam
1. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	%42,1	%36,8	%10,5	%10,5	%0
2. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	%47,4	%15,8	%21,1	%15,8	%0
3. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	%63,2	%15,8	%5,3	%5,3	%10,5
4. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	%57,9	%10,5	%5,3	%15,8	%10,5
5. Fen, günlük hayattan birçok konuyla ilgilenir.	%47,4	%42,1	%5,3	%5,3	%0

6. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	%52,6	%15,8	%21,1	%10,5	%0
7. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	%42,1	%10,5	%26,3	%5,3	%15,8
8. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	%63,2	%15,8	%10,5	%10,5	%0
9. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	%10,5	%10,5	%15,8	%15,8	%42,1
10. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	%21,1	%5,3	%31,6	%31,6	%10,5
11. Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	%27,9	%42,1	%0	%0	%0
12. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.	%42,1	%21,1	%21,1	%5,3	%10,5
13. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	%36,8	%15,8	%21,1	%15,8	%5,3
14. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissedirim.	%36,8	%36,8	%15,8	%5,3	%5,3
15. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissedirim.	%63,2	%26,3	%5,3	%5,3	%0
16. Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.	%36,8	%15,8	%15,8	%15,8	%15,8
17. Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.	%42,1	%15,8	%10,5	%15,8	%10,5
18. Fen konusunda kendime güvenirim.	%42,1	%15,8	%26,3	%10,5	%0
19. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissedirim.	%47,4	%21,1	%10,5	%10,5	%5,3
20. Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.	%42,1	%21,1	%15,8	%5,3	%15,8
21. Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.	%36,8	%42,1	%10,5	%10,5	%0
22. Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.	%42,1	%15,8	%21,1	%0	%21,1
23. Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.	%26,3	%31,6	%10,5	%21,1	%5,3
24. Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.	%31,6	%10,5	%26,3	%15,8	%10,5
25. Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.	%31,6	%31,6	%10,5	%15,8	%5,3
26. Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.	%73,7	%15,8	%5,3	%0	%5,3
27. Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.	%26,3	%10,5	%21,1	%31,6	%10,5

28. Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.	%21,1	%21,1	%21,1	%21,1	%15,8
29. Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.	%52,6	15,8	%5,3	%10,5	10,5
30. Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.	%15,8	%15,8	%21,1	%10,5	%31,6
32. Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.	%42,1	%31,6	%21,3	%0	%0

Kontrol 2 grubunun söntutum frekansları incelendiğinde; öğrencilerin öntutum ve söntutum maddelerine verdikleri cevaplar arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Frekanslar arasında küçük değişimler gözlenmiştir fakat bu değişimler kayda değer bulunmamıştır. Öğrenciler, fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıkları, şu ana kadar aldıkları fen derslerinin kendilerine bir faydası olmadığı, fen derslerinde öğrenilen her şeyin yararlı olmadığı, fenin çevrelerindeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğu, fen faaliyetleriyle uğraşırken ve bildikleri fen konularını paylaştıklarında kendilerini önemli hissettikleri, fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerini bildikleri başka şeylere benzetmeyi sevdikleri, fikir üretirken benzetmelerden yararlandıkları yönündeki düşüncelerini korumuşlardır.

Tablo 27: Deney ve Kontrol Grupları Öntutum-Söntutum Puanları Anlamlılık Oranları

Tutum Maddeleri	Anlamlılık					
	Deney Grubu (N=19)		Kontrol 1 Grubu (N=15)		Kontrol 2 Grubu (N=19)	
	Öntutum	Söntutum	Öntutum	Söntutum	Öntutum	Söntutum
1	3,7895	4,3684	3,4667	3,8000	4,3684	4,1053
2	3,8421	3,3684	3,4000	3,3333	3,5789	3,9474
3	3,8947	3,5789	4,2667	4,6000	4,1053	4,1579
4	3,8421	3,4737	4,1333	3,8000	3,8421	3,8947
5	4,4737	4,1053	4,1333	4,0000	4,7895	4,3158
6	3,9474	3,7895	3,6000	3,0000	3,6842	4,1053
7	3,1053	3,4211	3,8000	3,6667	2,8947	3,5789
8	4,2632	4,0526	4,0000	4,2000	4,5789	4,3158
9	2,3684	3,2632	1,8000	2,5333	2,5789	2,1579
10	2,8421	3,3158	2,8000	3,0667	2,8947	2,9474
11	4,4737	4,3684	4,5333	4,5333	4,6842	4,5789

12	4,0000	4,3684	4,1333	4,3333	4,3684	3,7895
13	3,6842	3,7368	3,3333	3,2667	3,8947	3,4737
14	3,6316	3,5789	4,0667	3,2667	4,1579	3,9474
15	4,0526	3,8421	3,6000	4,3333	4,2105	4,4737
16	2,8947	3,3158	2,5333	2,2667	3,3684	3,4211
17	3,1579	3,5789	3,2667	2,7333	3,8421	3,4737
18	4,1053	3,4737	3,3333	3,5333	3,4211	3,7368
19	3,2105	3,7368	4,1333	3,8667	3,2632	3,7895
20	3,8947	3,7895	3,4000	3,8667	4,3158	3,6842
21	3,5263	4,3158	4,0000	4,4667	4,3158	4,0526
22	3,6842	3,6842	3,6000	3,6667	3,5789	3,5789
23	3,6842	4,0000	2,6667	3,5333	3,8947	3,3684
24	3,6842	3,6316	3,2000	3,6000	4,3684	3,2105
25	3,7895	3,7895	3,3333	3,3333	3,8421	3,5263
26	4,4211	3,9474	4,4667	4,0000	4,4737	4,5263
27	3,0000	3,0000	2,6000	3,0667	2,6316	3,1053
28	3,6316	3,4737	2,6000	3,3333	3,2632	3,1053
29	3,4211	3,6842	3,8667	3,5333	3,8947	3,7368
30	2,4737	2,5263	2,7333	3,0667	2,8947	2,5789
31	4,1053	3,6316	3,6667	4,4000	3,7895	3,6842

Deney ve kontrol gruplarının tutum anketine verdikleri cevaplar arasındaki öntutum ve sontutum anlamlılık oranları karşılaştırıldığında, deney grubunun fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk aldıklarına yönelik cevaplarında 3,7895 den 4,3684'a, fen bilgisi dersinin zorunlu ders olarak okutulmasına yönelik düşüncelerinde 2,3684'dan 3,2632'a ; düşünce sistemlerinin gelişmesinde fen derslerinin önemli olduğuna yönelik düşüncelerinde 4,0000'den 4,3684'a; Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğuna yönelik düşünceleri 3,6842'dan 4,0000' e yükselmiştir.

Gazete ve dergilerde fen haberlerinin hiç ilgilerini çekmediği yönündeki düşünceleri 3,8421'den 3,3684'e; fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıkları düşünceleri 3,8947'den 3,5789'a, fen konusunda kendilerine güvendikleri düşünceleri 4,1053'den 3,4737'ye; fen derslerinin doğayı yorumlamalarına yardımcı olduğu yönündeki düşünceleri 4,4211'den 3,9474'e gerilemiştir.

Kontrol 1 grubunun puanları incelendiğinde; fen derslerine mecbur oldukları için çalıştıkları düşünceleri 4,2667den 4,6000'a; fen dersinin zorunlu ders olarak okutulması gerektiği düşüncesi 1,8000'den 2,5333'e yükseldiği görülmüştür.

Buna rağmen fen faaliyetleriyle uğraşırken kendilerini önemli hissettikleri düşünceleri 4,0667'den 3,2667'ye, fen alanında çalışacak bir yapıya sahip olmadıkları düşünceleri 3,2667'den 2,7333'e, fen derslerinin doğayı anlamalarına yardımcı olduğu düşüncesi 4,4667'eden 4,0000' e gerilemiştir.

Kontrol 2 grubunun puanları incelendiğinde; fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk aldıkları düşünceleri 4,3684' ten 4,1053'e; gazete ve dergilerde fen haberlerinin hiç ilgilerini çekmediği düşünceleri 3,5789'dan 3,9474'e; fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemedikleri düşünceleri 3,6842'den 4,1053'e; fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerinin diğer derslere faydası olduğuna inanmadıkları düşünceleri 2,8947'den 3,5789'a yükselmiştir.

Düşünce sistemlerinin gelişmesinde fen derslerinin önemli olduğuna yönelik düşünceleri 4,3684'ten 3,7895'; fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerini bildikleri başka şeylere benzetme konusundaki düşünceleri 4,3158'den 3,6842'ye gerilemiştir.

4.4. Alt Problem 4

İlköğretim 4., 5., 6.. sınıf fen ve teknoloji; 7., ve 8. sınıf fen bilgisi dersi öğretim kitaplarında kullanılan analogiler ne düzeydedir?

Bu bölümde ilköğretim fen ve teknoloji ve fen bilgisi ders kitaplarında yer alan analogilere yer verilmiştir.

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 4

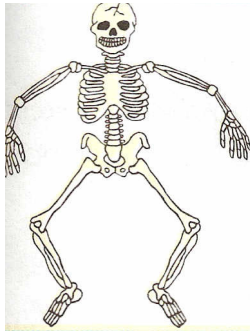
ÜNİTE 1: VÜCUDUMUZUN BİLMECESİNİ ÇÖZELİM

A- DESTEK VE HAREKET

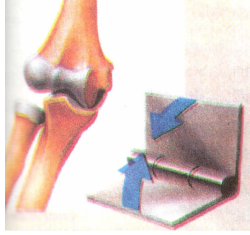
“Çadır, direkleri sayesinde dik durur. Vücudumuzun hangi yapısı aynı işlevi yerine getirir.” S. 17



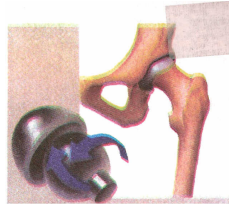
“İskeletimizi oluşturan kemikler bir yapbozun parçaları gibidir. İskeletimizin oluşması ve işlevini yerine getirebilmesi için kemikler nasıl bir araya gelmiştir?” s.19



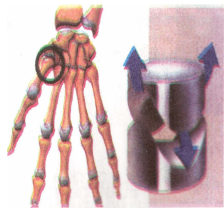
“Diz eklemi bacağın bükülmesini sağlar ve kapı menteşesinin çalışmasına benzer.” S.21



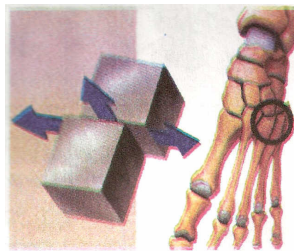
“Kalça eklemi şekildeki alete benzer biçimde bacakların hareketini sağlar.” S. 21



“Parmak eklemi şekildeki gibi hareket eder.” S.21



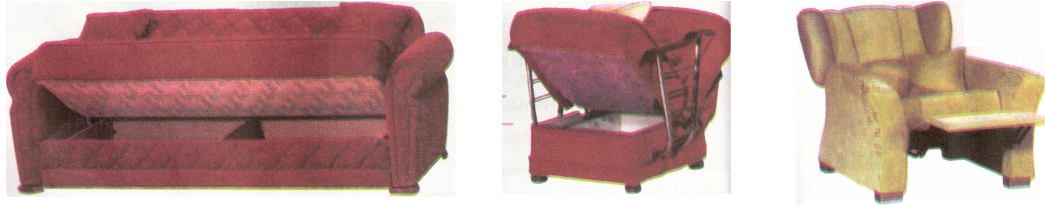
“Ayak bileğindeki eklemler şekildeki gibi hareket eder.” S. 21



“Bez bebek, içine koyduğumuz tel desteği sayesinde dik durabilmektedir. Benzer şekilde dik tutmak ve yıkılmasını engellemek için binalarda betonun içine demir çubuklar konulur. İnsanların da dik durabilmesi için vücutlarının içinde sert kemiklerden oluşan iskeletleri vardır. İskelet hareket etmemizi sağlamanın yanında vücudumuza şekil verir ve destek sağlar.” S. 22

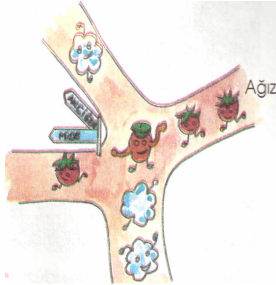
“Araba, buzdolabı, mutfak dolabı gibi eşyaların kapısının açılıp kapanması, kolumuzun açılıp kapanması gibidir.” Bu eşyaların tümünde hareketi sağlayan parçalar, birbirlerine dirsek eklemine benzer şekilde menteşelerle tutturulmuştur.”S.28

“Kapının arkasına takılarak kapının kendiliğinden kapanmasını sağlayan yaylar, uzayıp kısalarak kapının kapanmasına olanak sağlar. Bu hareket bize, kemiklere bağlanarak onları hareket ettiren kasları hatırlatır. S. 28

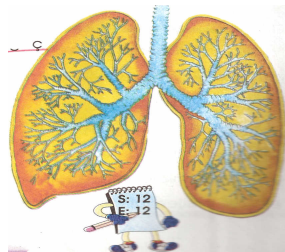


B- SOLUK ALIP VERME

“Arabalar kavşakta gidecekleri yöne doğru hareket ederler. Böylece trafik kontrol edilir ve düzen sağlanır. Yutak da bir kavşak gibi havanın gırtlaktan soluk borusuna, yiyeceklerin ise yemek borusuna geçtiği yerdir”. S. 31



“Ağaç gövdesinin ince dallara ayrılması gibi, soluk borusunun uzantısı olan ince borucuklar akciğerlerin içine dağılır.” S. 31



“Diyafram: ters çevrilmiş çay tabağına benzer.” S. 32

C- KANIN VUCUTTA DOLAŞIMI

“ Kanın vücudumuzun her tarafında dolaşabilmesi için bahçe hortumu gibi bir boruya ihtiyacımız vardır. Kanımızın vücutta dolaşımını sağlayan borular damarlarımızdır.” S.35



“Oyuncak su tabancasını hepimiz biliriz. Bunun içersinde bir hortum ve buna bağlı pompa vardır. Tetiğe bastığımız zaman hortumdaki su, tabancanın ucundaki delikten dışarı çıkar. Pompaya bağlı tetiğe bastığımızda pompa, suyu hortumun içinde hareket ettirir ve su, tabancanın ucundan dışarı fışkırır. Vücudumuzda tabancanın tetiğindeki gibi bir pompa olmasaydı kan, damarlarımızda hareket edemezdi. İşte damarlarımızda kanın hareketini sağlayan pompa kalbimizdir.” S. 36

D- EGZERSİZ YAPALIM

ÜNİTE 2: MADDEYİ TANIYALIM

A- ÇEVREMİZDE SAYISIZ MADDE VAR

B- MADDENİN HALLERİ

C- MADDENİN ÖLÇÜLEBİLİR ÖZELLİKLERİ

D- MADDENİN DEĞİŞİMİ

E- MADDENİN ISI ETKİSİYLE DEĞİŞİMİ

F- MADDELER DOĞADA KARIŞIK HALDE BULUNUR

G- KARIŞIMLAR AYRILABİLİR Mİ?

Bu ünite de analoji kullanımına yer verilmemiştir.

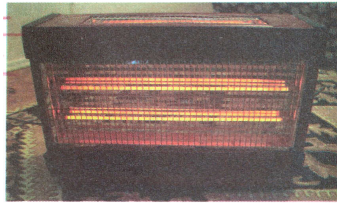
ÜNİTE 3: KUVVET VE HAREKET

Bu ünite de analogi kullanımına yer verilmemiştir.

ÜNİTE 4: IŞIK VE SES

A- IŞIK

“Ampullerin yapısı çok basittir. Hepiniz bilirsiniz ki elektrik sobalarında ve ocaklarında bulunan teller ısınca ışık yayarlar. İşte ampulün çalışma ilkesi de böyledir. Ampulün içinde çok ince bir tel bulunur. Bu telden geçen elektrik, teli ısıtarak ışık yaymasını sağlar.” S. 138.



B- SES

“Durgun suya atılan taş, düştüğü yerde her yöne yayılan halkalar meydana getirir. Bir noktadan yayılan ısı ve ışık da bütün yönlerden fark edilir. Benzer şekilde ses de her yöne yayılır. Teneffüs zilini okulun her köşesinden duymamız bunun sayesinde.” S. 148



Durgun suya atılan taşın değdiği noktada meydana gelen dalgalar sıktır. Dalga kaynağından uzaklaştıkça seyrekleşir. Ses de buna benzer şekilde kaynağa yakinken güçlü duyulur. Kaynaktan uzaklaştıkça sesi duymak güçleşir.” S. 149



ÜNİTE 5: CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM TANIYALIM

A- ÇEVREMİZDEKİ VARLIKLARI TANIYALIM

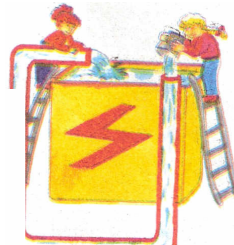
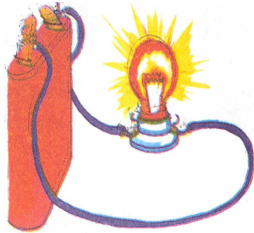
“Öğrendiğimiz canlılık özelliklerini düşündüğümüzde bu besinlerin (yumurta, fasulye, nohut, mercimek) bir taş gibi cansız olduğu aklımıza gelebilir.” S.174.

“Örümcek ağlarına hiç dikkat ettiniz mi bilmiyorum. O ağdaki bütün lifler birbirine inanılmaz bir düzenle bağlıdır. O liflerden birine dokunduğunuzda bundan bütün ağ etkilenir; ya ağın şekli bozulur ya da ağ dağılır. Dünyadaki bütün canlılar arasındaki yaşam da tıpkı örümcek ağı gibidir. Canlı, cansız, bitki, hayvan ve daha gözle göremediğimiz milyarlarca canlı doğanın ayrılmaz bir parçasıdır. S. 177.

B- YAŞADIĞIMIZ ÇEVRE

ÜNİTE 6: YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

“Elektrik, tellerin içinden geçer. Tıpkı suyun borulardan geçmesi gibi. Çeşmeyi açtığımızda borudaki suyun akmasını sağlayan bir kuvvet vardır. Elektriğin telden geçmesi için de bir kuvvetin olması gerekir. Elektriğin tellerden geçmesini sağlayan kuvvet, elektrik kaynaklarından sağlanır.” S. 198



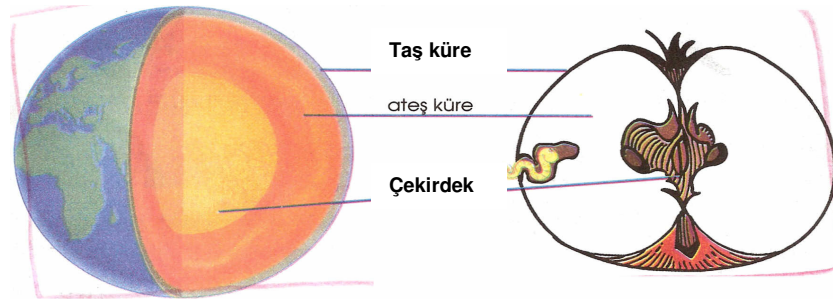
ÜNİTE 7: GEZEĞENİMİZ DÜNYA

A- DÜNYAMIZIN YAPISINI İNCELEYELİM

“Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve ‘yer’ dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğu gibi Dünyamızın çevresini sarar.” S. 221

“Bir elmayı ortadan kesip incelediğimizde, elma kurdunun gidebileceği yolu görebiliriz. Elma kurdu önce ince kabuğu deler. Sonra kalın olan kısımda ilerler. En sonunda da elmanın çekirdeğine gelir. Bu kısımların her biri elmanın katmanlarıdır.”S: 224

“Dünyanın katmanları yediğimiz başka yiyeceklere de benzer mi? Örneğin ikiye bölünmüş bir portakal bu katmanları yansıtabilir mi ?” S. 224



B- YER KABUĞUNDA NELER VAR? NELER YAŞANIYOR?

İLKÖĞRETİM 4 SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

I-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik ilişki

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır. 19, 31 (akciğer),32, 174, 224

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır 17, 21, 21, 21 ,21 ,22, 28, 28, 31, 35, 36, 138, 148, 149, 177, 198

Yapısal—fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 221

2-Analojinin Sunuluş Biçimi

Sözel analogi: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 19, 22, 32, 36, 174, 177, 221

Resimsel-sözel analogi: Analoji metni, kaynağın bir resmi ile desteklenir. 17, 21, 21, 21, 21, 28, 28, 31, 31 (akciğer), 35, 138, 148, 149, 198, 224

3-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Somut-somut (analoji): Somut hedef için somut kaynak kullanılır. 17,19,21,21,21,21,22,28,28,174

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 31, 31 (akciğer),32, 35, 36, 138, 148, 149, 177, 198, 221, 224.

4-Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce, başlangıçta sunulur. 28, 31, 35, 36, 148, 149, 177, 224.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 17, 19, 21, 21, 21, 21, 22, 31 (akciğer),138, 198, 221.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur. 32, 174

5-Zenginlik Düzeyi

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi. 17, 19, 21, 21, 21, 21, 28, 28, 31, 31 (akciğer), 32, 35, 138, 148, 149, 174, 177.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi. 22, 36, 198, 221.

Genişletilmiş analogi : Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az Üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi. 224

6-Konu öncesi yönlendirme

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması 22, 28, 28, 31, 35, 36, 148, 149, 177, 221.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi. 138

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesi. 17, 19, 21, 21, 21, 21, 31 (akciğer),32, 47, 198, 224.

7. Sınırlılıklarının Tanımı: Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulması.

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 5

ÜNİTE 1: VÜCUDUMUZ BİLMECESİNİ ÇÖZELİM

A. Besinler ve Dengeli Beslenme

B. Besinlerin Sindirimi

“Bir bardak suya küp şeker atıp karıştıralım. Bir süre sonra şekerin çözüldüğünü görürüz. Karıştırdığımızda şeker suyun içine dağılır ve şekeri göremeyiz. Ama şeker suyun içindedir. Bunu suyu tadarak anlarız.

İşte bizim yediklerimiz de aynı suda çözünen küp şeker gibi önce küçük parçalara ayrılır. Değişik işlemlerden geçirilir ve kana geçebilecek hale getirilir. Bu işlemler sırasında vücudumuz tarafından salgılanan çeşitli sıvılar kullanılır. Besinler sonra kana geçer ve kanla vücudumuzun her yerine taşınır.” S. 31

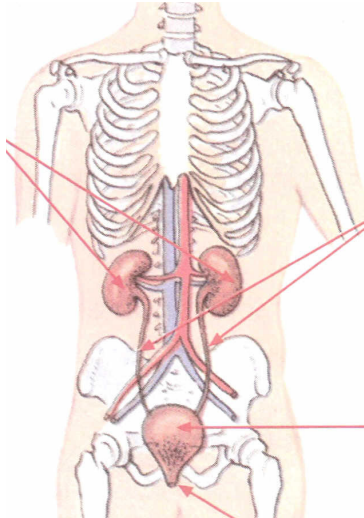


“Sindirim kanalını iki ucu açık bir boruya benzetebiliriz. Bu borunun giriş kısmına ağız, çıkış kısmına anüs adını veririz.” S. 31

C. Boşaltım

“Evimizde her gün ne kadar çok çöp birikir değil mi? Bu çöpleri her gün atarız. Bunlar evimizin atıklarıdır. Bizim vücudumuzda da atık maddeler oluşur. Bunların vücudumuzdan atılması gerekir. S. 39

“Vücudumuzda, omurganın iki yanında, bel hizasında iki adet böbrek bulunur. Şekli kuru fasulyeye benzer.” S. 39



D. Sağlığa Zararlı Maddeler

ÜNİTE 2: MADDENİN DEĞİŞİMİ TANINMASI

A. Su Halden Hale Girer

“Su döngüsünün devam etmesi için sürekli buharlaşma olması gerekir. ‘Sıvıdan Gaza, Gazdan Sıvıya’ etkinliğinde kâsedeki suyu buharlaştırmak için ısırtıcı ocağını kullandığımızı hatırlayalım. Yeryüzünde, karalarda denizlerdeki tonlarca suyu buharlaştıracak kadar büyük bir ısırtıcı ocağı yoktur. Fakat siz yeryüzündeki bu buharlaşmayı sağlayan enerjinin Güneşten geldiğini biliyorsunuz.” S. 55

B. Isı Ve Sıcaklık

C. Isı, Maddeleri Etkiler

D. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri

ÜNİTE 3 KUVVET VE HAREKET

A. Kuvvetler

B. Mıknatısları tanıyalım

C. Sürtünme kuvveti

Bu ünite de analoji kullanımına yer verilmemiştir

ÜNİTE 4: DÜNYA, GÜNEŞ VE AY

A. Gökyüzü Macerası

“Dünya ve ayın şekli küreye benzemektedir.”S: 130

“Günümüzden binlerce yıl önce insanlar Dünyanın düz olduğuna inanırlardı. Bu insanlar gökyüzünün de Dünyanın üstünü örten bir kapak olduğunu zannederlerdi. Güneş ve Ay da bu kapağın içinde asılı durumdaydı.” S. 131.



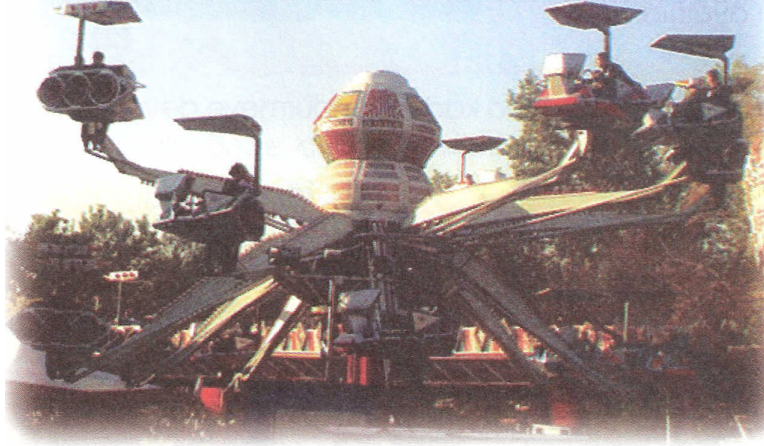
“Güneşin büyüklüğünün bir basketbol topu kadar olduğunu düşünelim. Bu durumda, Dünyanın büyüklüğü bir leblebi, Ayın büyüklüğü ise küçük bir mercimek tanesi kadar olacaktır.” S. 132

B. Dünya ve Ayın Hareketleri



“Dünyanın hareketi bir basketbolcünün parmağında döndürdüğü topun hareketine benzer. Dünyanın kendi etrafındaki bu dönüşünü topacın dönmesine de benzetebiliriz.” S. 136

“Dünya kendi etrafında dönerken Güneşin etrafında da döner. Dünyanın güneş etrafındaki bu hareketi lunaparktaki ahtapot oyuncağının hareketine benzer. Böyle bir oyuncığa binen kişi iki türlü hareket yapar. Hem kendi etrafında hem de ortada yer alan ahtapotun başının çevresinde döner. Burada ahtapotun başını Güneş, ahtapotun kollarına yerleştirilmiş koltukları da Dünya olarak kabul edelim. Bu koltuklar bir yandan kendi etraflarında dönerken bir yandan da ahtapotun başının etrafında dönmektedir. Tıpkı dünya’nın hem kendi etrafında hem de güneşin etrafında döndüğü gibi.” S. 140



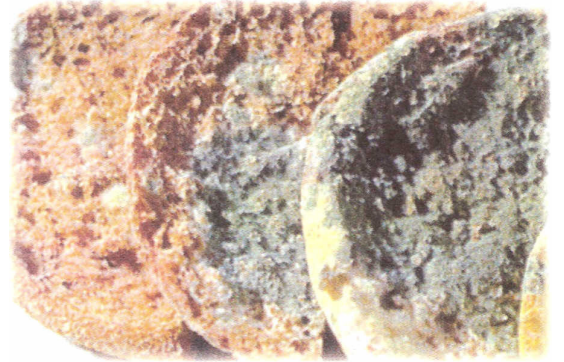
“Kimi zaman Ay, gökyüzünde pırıl pırıl parlayan bir topa benzer. Ayın bu haline dolunay denir.” S. 144

ÜNİTE 5: CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM TANIYALIM

A. Canlıların Sınıflandırılması

“İskeleti bir binanın kolonları içinde bulunan demirlere benzetebiliriz. Demirler nasıl binanın ayakta durmasını sağlıyorsa iskelet de vücudumuzun dik durmasını sağlar.” S:166

“Nemli bir ekmek parçası, peynir, kesilmiş elma gibi besinleri uzun süre açıkta bıraktığımızda üzerlerinde kabarık bir örtü görürüz. Bu renkli örtü küftür.” S. 174



B. Yaşadığımız Çevre



“Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini bir zincirin halkalarına benzetebiliriz. Bu zincirin her halkasında değişik canlılar yer alır, biri diğerinin besinidir. Böylece besin zincirleri oluşur.” S. 184

“İnsan ve çevre konusunda, konuyla ilgili olarak Atatürk’ün sözüne yer verilmiştir: “Eğer vatan denilen şey, kupkuru dağlardan taşlardan, ekilmemiş sahalardan, çıplak ovalardan, şehirler ve köylerden ibaret olsaydı, onun zindandan hiçbir farkı olmazdı.” S. 190

ÜNİTE 6: IŞIK VE SES

A. Işık

B. Ses

Bu ünite de analogi kullanımına yer verilmemiştir

ÜNİTE:7 YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

A. Basit Elektrik Devresi

Bu ünite de analogi kullanımına yer verilmemiştir.

İLKÖĞRETİM 5. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

I-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik ilişki

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır, 31 (sindirim kanalı), 39 (böbrek), 130, 131, 144, 174, 184, 190

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır 31, 39, 136, 166.

Yapısal—fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 140.

2-Analojinin Sunuluş Biçimi

Sözel analogi: Analoji, ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 31(sindirim kanalı), 39, 144, 166, 190.

Resimsel-sözel analogi: Analoji metni, kaynağın bir resmi ile desteklenir. 31, 39 (böbrek), 130, 131, 136, 140, 174, 184.

3-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Somut-somut analogi: Somut hedef için somut kaynak kullanılır. 39, 39 (böbrek), 144, 166, 174, 190.

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır. 31 (sindirim kanalı)

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 31, 130, 131, 136, 140, 184.

4-Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu

Ön organize edici: Analogi hedef konudan önce, başlangıçta sunulur. 31, 39, 144, 174.

Gömülü aktive edici: Analogi hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 39 (böbrek), 130, 136, 140, 166, 184.

Son sentez edici: Analogi hedef konunun sonunda sunulur. 31(sindirim kanalı)131, 190.

S-Zenginlik Düzeyi

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi. 31, 31 (sindirim kanalı), 39, 39 (böbrek), 130, 131, 136, 144, 166, 174, 184, 190.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi.

Genişletilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az Üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi. 140.

6-Konu öncesi yönlendirme

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması 31, 39, 39 (böbrek),144.

Strateji tanımı: Analogi olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması. 31 (sindirim kanalı),130, 136, 166, 184.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi.140.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesi. 131, 174, 190.

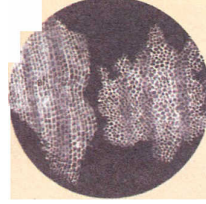
7. Sınırlılıklarının Tanımı: Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulması.

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 6

ÜNİTE 1: CANLILARDA ÜREME, BÜYÜME VE GELİŞME

1. Canlılık Hücreyle Başlar

“Hücre kavramı, ilk kez 1665'te Robert Hooke (Rabırt Huk) tarafından kullanılmıştır. İngiliz bilim insanı şişe mantarını mikroskopla incelediğinde, yandaki şekle benzer bir görüntü ile karşılaşmıştır. Şişe mantarının 'hücre' adını verdiği boş odacıkların birleşmesiyle oluştuğuna karar vermiştir. Ancak bilimsel çalışmalar sonucunda hücrenin boş bir odacık olmadığı, canlının yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştiren yapıları içerdiği görülmüştür.” S. 21



“Organizmayı oluşturan sistemler nasıl birbiriyle uyum ve işbirliği içinde çalışıyorsa, benzer şekilde bir toplumdaki insanlar arasında da dayanışma vardır. Yediğimiz ekmek için fırıncıya, giydiğimiz kıyafet için terziye, bilgiye ulaşma yolunu göstermesi için öğretmene ihtiyaç duyarız.” S. 23

2. İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

3.Çocuk Değilim Artık

4.Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

5.Çiçekli Bitkilerde Üreme

6.Tohumdan Fidana

ÜNİTE 2: KUVVET VE HAREKET

1. Yaşamımızdaki Sürat

2.Kuvveti Keşfedelim

3.Kuvvetler İş Başında

4.Ağırlık Bir Kuvvettir

Bu ünite de analoji kullanımına yer verilmemiştir.

ÜNİTE 3: MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

1.Maddeyi Oluşturan Tanecikler

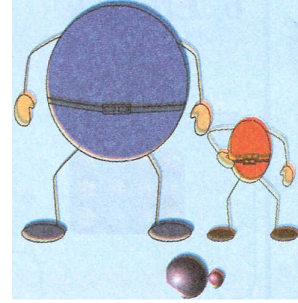
“Democritus, bir gün sahilde gezerken kumun uzaktan bakılınca bütünsel bir görünüme sahip olduğunu, yakından bakıldığında ise tanelerden olduğunu gözlemlemişti. Bu gözlem, onu bütün maddelerin taneciklerden oluşup oluşmadığı düşüncesine götürdü.” S.88



2.Element ve Bileşikler

Hidrojen ile iyot'un Arkadaşlığı

“İyot atomu aynaya bakıp ne kadar iri olduğunu düşündü. "Herhalde ömür boyu hep ikizimle seyahat etmek zorunda kalacağım... " diye mırıldandı. Hidrojen atomunu gördü. O da ikiziyle dolaşıyordu. İyot atomu, iri bedenine rağmen hidrojen atomuna karşı farklı duygular hissetmişti. Bu, belki de oluşacak gerçek bir arkadaşlık bağının hisleriydi. İyot hidrojene "Niçin beraber seyahat etmiyoruz?" diye sordu.

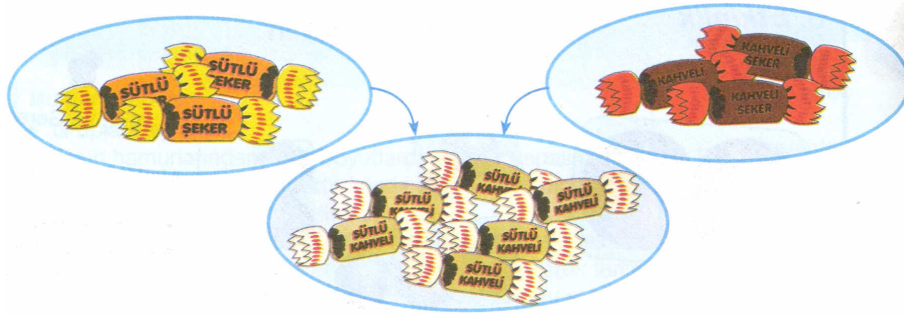


Hidrojen atomu kendisinden neredeyse sekiz kat büyük olan iyot atomun baktı. O da iyot atomu ile aynı duyguları paylaşıyordu.

Hidrojen atomu cevap verdi: "Emin ol, bundan sonra hiç ayrılmayacağız." İyot atomu da hidrojen atomu da artık ikizlerinden ayrılarak mutlu bir arkadaşlığa adım atmışlardı”. S.98

“Bileşiklerin oluşumunu şekildeki gibi sütlü kahveli şekerin yapımına benzetebiliriz.

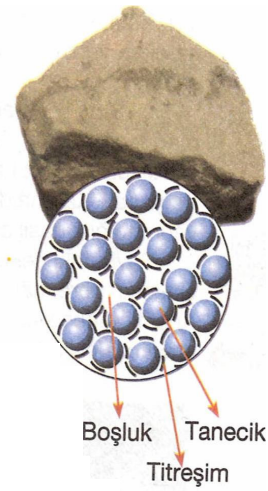
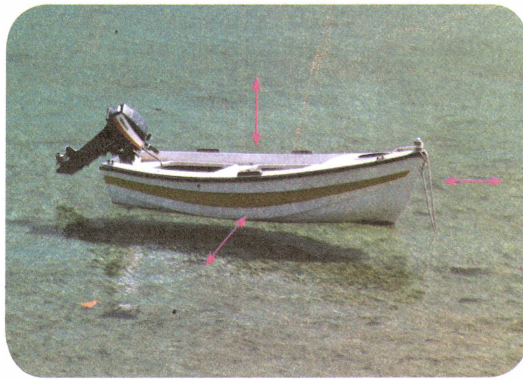
Sütlü kahveli şeker kendini oluşturan sütlü şekerden ve kahveli şekerden çok farklı tada ve özelliğe sahiptir.”S.100



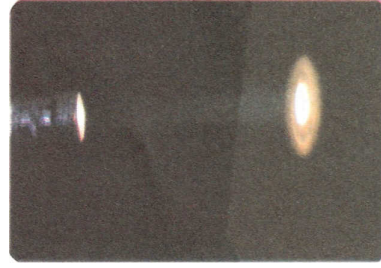
Fiziksel ve Kimyasal Değişim

4.Maddenin Hallerinin Tanecikli Yapısı

“Taneciklerin titreşim hareketini resimde görülen iskeleye bağlı bir kayığın hareketine benzetebiliriz. Kayık, su üstünde taneciklerin yaptığı titreşim hareketi gibi sağa-sola, aşağı yukarı ve öne-arkaya hareket etmektedir.” S.115



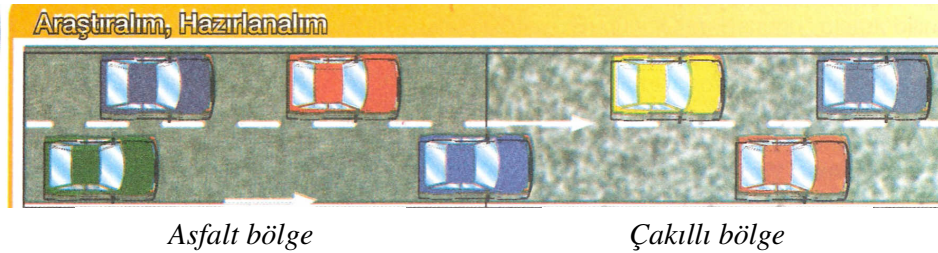
“Maddeleri oluşturan taneciklerin hareketini, ortamda bulunan toz parçacıklarının hareketine benzetebiliriz. Temiz olduğunu düşündüğümüz bir ortamda havadaki tozu göremeyiz. Fakat pencereden süzülen güneş ışığında veya resimdeki gibi el fenerini ilk



açtığımız anda toz parçacıklarını ve onların hareket halinde olduğunu görürüz.”
S.116

ÜNİTE 4:YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

- 1.Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır?
- 2.Yalıtkanlar Sizi Korusun
- 3.İletkeni Değiştir, Ampulün Parlaklığı Değişsin



“Resimdeki otoyolun bir bölümü onarım çalışması yapıldığından çakıllıdır. Bu çakıllı bölge ile aynı uzunlukta bir asfalt bölgeyi düşünerek bir benzetme yapalım. Yolu asfalt ve çakıllı bölgeleri, farklı cins iletkenleri; yoldaki asfalt ve çakıllar direnci; ok yönündeki trafik akışı ise aynı yöndeki elektrik enerjisi iletimini temsil etsin. Buna göre;

Trafik akışı hangi bölgede daha kolay sağlanır. Bu durumu direnç kavramını kullanarak nasıl açıklarız? Bizden aynı kesit alanı ve uzunluğa sahip bakır ve nikel-krom tellerle bu yolun asfalt ve çakıllı bölgelerini eşleştirmemiz istense nasıl bir eşleştirme yaparız? Neden? Bu benzetmeye göre bir iletkenin cinsinin değişmesi ile o iletkenin direncinin ne şekilde etkilendiği ile ilgili nasıl bir yargıya varırız? “ S.137

5. ÜNİTE: VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER

1.Destek ve Hareket Sistemi:

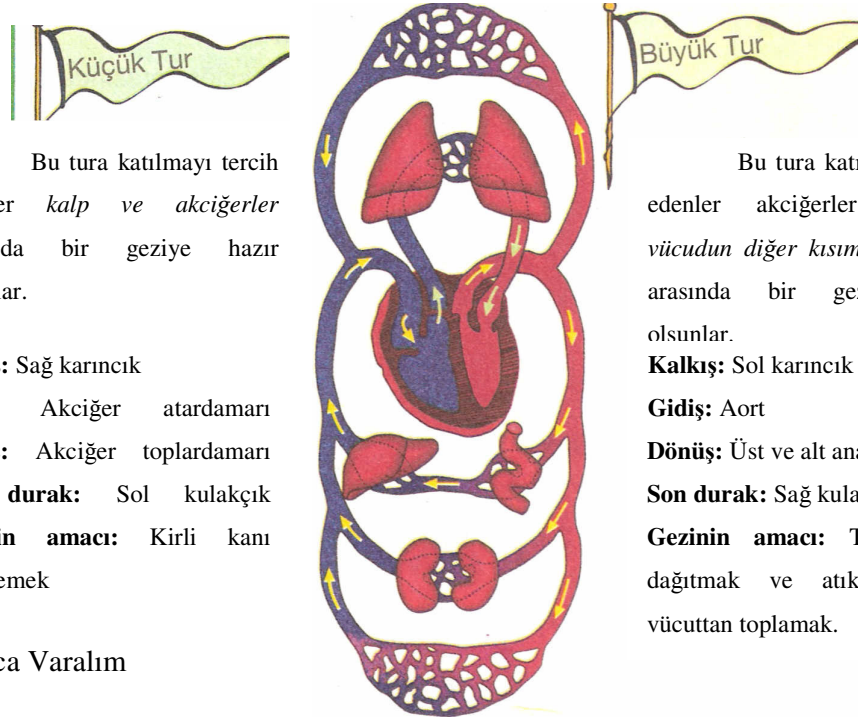
2.Dolaşım Sitemi

Büyük ve Küçük Tur

Görevimiz: Kan vücudumuzda dolaşırken iki farklı yol izler. Bizim görevimiz kanın vücudumuzda izlediği iki yolu incelemek amacıyla düzenlenen bir tura katılmak ve bu turda gerçekleşen olayları açıklamaktır.

Bunları Yapalım

Hangi tura katılmak istediğimizi belirleyelim. Tur sırasında bize verilen ipuçlarını kullanalım. iyi seyahatler!



Bu tura katılmayı tercih edenler *kalp ve akciğerler* arasında bir geziye hazır olsunlar.

Kalkış: Sağ karıncık

Gidiş: Akciğer atardamarı

Dönüş: Akciğer toplardamarı

Son durak: Sol kulakçık

Gezinin amacı: Kirli kanı temizlemek

Bu tura katılmayı tercih edenler *akciğerler haricinde vücudun diğer kısım/an ile kalp* arasında bir geziye hazır olsunlar.

Kalkış: Sol karıncık

Gidiş: Aort

Dönüş: Üst ve alt ana toplardamar

Son durak: Sağ kulakçık

Gezinin amacı: Temiz kanı vücuda dağıtmak ve atık bütün maddeleri vücuttan toplamak.

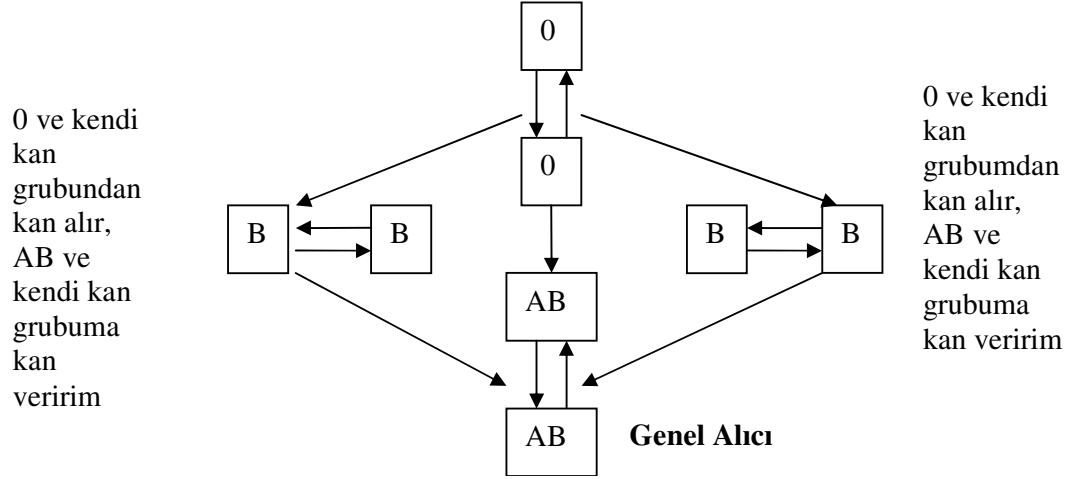
Sonuca Varalım

Küçük ve büyük turlarda izlediğimiz yolu defterimize çizelim. Bu turlarda gerçekleşen olaylar kanın vücutta izlediği yollardan hangisine karşılık gelebilir?

Turlarda gerçekleşen olayları düz bir metin haline getirerek kanın vücutta dolaşırken nasıl bir yol izlediğini belirleyelim. S.157

İnsanlarda dört farklı kan grubu bulunmaktadır. A, B, AB ve 0 şeklinde isimlendirilen bu kan gruplarının özelliklerini, gelin hep birlikte kendi ağızlarından dinleyelim

En cömert kan grubu benim. Yani genel vericiyim. Tüm kan gruplarına kan verirken, sadece kendi grubumdan kan alırım.



En cimri kan grubu benim. Yani genel alıcıyım. Tüm kan gruplarından kan alırken, sadece kendi grubuma kan veririm. S.160.

3.Mikroplarla Savaş

“Lenf düğümleri vücuda giren zararlı mikroorganizmalara karşı bir süzgeç gibi davranır.” S.166

4.Solunum Sistemi

ÜNİTE 6: MADDE VE ISI

1. Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı
2. Isının Yayılma Yolları

Isıyı Aktaralım

“Maddelerde ısıнын nasıl yayıldığı ile ilgili bir oyun oynayalım. Bu oyunda öğrenciler maddeyi oluşturan tanecikleri, öğretmen ise ısı kaynağını temsil edecektir

1. Basamak

Hepimiz fotoğraftaki gibi, omuzlarımız "birbirine temas edecek şekilde tek sıra oluşturalım.

Öğretmenimiz en öndeki öğrenciye dokunsun.

En öndeki öğrenci yerinde sallanmaya başlayarak yanındaki arkadaşına dokunsun. Bu işlem tüm öğrenciler sıra ile yanındakine dokunarak en sonda yer alan öğrenciye dokunuluncaya kadar devam etsin.



2. Basamak

Her birimiz okulumuzun merdivenlerinde arka arkaya dizilelim.

Öğretmenimiz en öndeki öğrenciye dokunsun ve öğrenci en arka basamağa doğru hareket etsin. Diğer öğrenciler ise bir basamak aşağı inip boşalan basamakları doldursun.



Bu işlemler, öğretmen en sonda yer alan öğrenciye dokunup, bu öğrenci en ön sıraya gelinceye kadar devam etsin.



3. Basamak

Öğretmenimiz merkezde olacak şekilde etrafında bir çember oluşturalım.

Öğretmenimiz, elinde farklı renk ve uzunlukta olan kurdeleleri, öğrencilere her yönde sallasın.

Sonuca Varalım

Hangi basamakta ısıнын iletim yoluyla yayılması temsil edilmiştir? Niçin?

Hangi basamakta ısıнын ışıma yoluyla yayılması temsil edilmiştir? Niçin?

Hangi basamakta ısıнын konveksiyon yoluyla yayılması temsil edilmiştir?

Niçin?

1. basamakta öğrenciler hangi haldeki maddelerin taneciklerini temsil ediyor olabilir?

2. basamakta öğrenciler maddelerin hangi halini oluşturan tanecikleri temsil ediyor olabilir?

3. basamakta öğrenciler maddelerin hangi halini oluşturan tanecikleri temsil ediyor olabilir?

Son basamakta ısı kaynağı sabit kalacak şekilde başka türlü ısı aktarımı nasıl olabilirdi?

Yaptığımız etkinlikte ısıнын yayılma yollarını ve yayılma sürelerini karşılaştıralım." S.199

3. Isı Yalıtımı

ÜNİTE 7: IŞIK VE SES

A.IŞIK

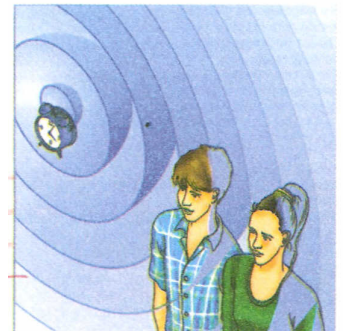
1. Işığın Farklı Maddelerle Etkileşimi
2. Işığın Farklı Yüzeylerden yansıması
3. Aynalar ve Kullanım Alanları

B.SES

1. Ses Nasıl Yayılır?

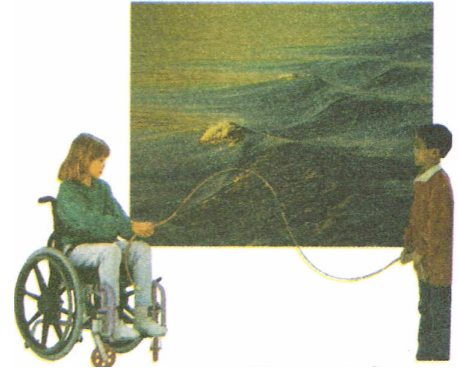
“Durgun bir suya hiç taş attınız mı? Atmadıysanız ya da attığınızda ne olduğunu fark etmediyseniz ilk fırsatta deneyin ve olanları gözlemleyin. Su dalgaları, taşın suya değdiği noktadan başlayan dairesel dalgalar şeklinde yayılır. Bir diyapazonu titreşir haldeyken su dolu bir kaba daldırdığımız zaman da aynı durumu görebiliriz. Dalgalar taşın suya değdiği noktada belirgin, bu noktadan uzaklaştıkça giderek sönükleşir ve bir süre sonra kaybolur.

Sesin yayılması bazı yönlerden su dalgalarının

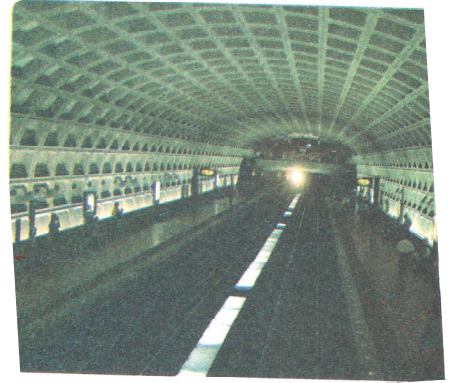


yayılmasına benzerken bazı yönlerden benzemez. Örneğin ses de su dalgaları gibi bir noktadan başka bir noktaya doğru dalgalar şeklinde yayılır ve kaynaktan uzaklaştıkça sönükleşir. Fakat su dalgaları suyun yüzeyinde yayılırken ses dalgaları tıpkı şişirilen bir balonun genişlemesi gibi kaynağından başlayarak her doğrultuda yayılır. Ses, kaynağın yakınında en şiddetli duyulur. Sesi oluşturan kaynaktan uzaklaştıkça sesin enerjisi azalır ve daha az şiddetle duyulur” S. 232.

“Sesin kaynaktan dışarı doğru her yönde yayılması ışığın yayılmasına benzer. Örneğin, sınıfın ortasında zil çaldığını düşünelim. Herhangi bir yerde oturan bir öğrenci zilin sesini duyabilir. Aynı şekilde sınıfınızın yanan lambasını sınıfınızın herhangi bir yerinde oturan arkadaşınız görebilir. Fakat ışıktan farklı olarak ses dalgalarının oluşması ve yayılması için maddesel bir ortama ihtiyaç vardır. Boşluk, içinde herhangi bir madde olmayan yerdir. Madde olmayan hiç bir yerde ses dalgası oluşmaz.” S. 232



“Bazen istasyona yaklaşmakta olan metro trenini görmeden önce sesini duyarız. Trenin sesi trenden daha süratli hareket ederek kulağımıza gelmiştir. Çünkü bir megafondan geçen ses gibi trenin sesi metro duvarlarından yansımıştır. Ses dalgaları maddeye çarptığında ne olduğuna dikkat ettiniz mi? Sınıfta ders işlerken koridordaki sesleri duyabiliriz. Ses dalgaları havada ilerler ve koridorun duvarlarına çarpar. Bu dalgaların bir kısmı duvara girer ve onun içinde yol alır. Duvardan çıkan ses, tekrar havada ilerleyerek kulağımıza gelir.” S.233



“Boş odada şiddetli duyulan sesler, odaya eşya yerleştirildiğinde aynı şiddetle duyulmaz. Çünkü boş odada ses dalgalarının bir kısmı odanın duvarına çarpar ve tekrar odanın içindeki havada yansır. *Bu yansıma tıpkı lastik topun bir duvara çarpıp geri dönmesi gibidir.* Sizce ne tür malzemeler sesi daha iyi yansıtır ?” S. 233

2.Ses Bir Engele Çarptığında Ne Olur?

3. Ses Dalgaları Neden Maddesel Ortamda Yayılır?

8. ÜNİTE: YER KABUĞU NELERDEN OLUŞUR?

1.Kayaçları Sınıflandırılım

2.Geçmişten Gelen Misafirler

3.Toprak ve Toprak Erozyonu

4.Mavi Gezegen

Dünyanın "mavi gezegen" olarak adlandırıldığını, yer kürenin dörtte üçünün suyla kaplı olduğunu ve uzaydan *bakıldığında bir bilye gibi masmavi* göründüğünü biliyor muydunuz? S:265



5.Yer Kabuğunun 'Doğal Anıtları

İLKÖĞRETİM 6. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Analojilerin Sınıflandırılması

I-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analojik ilişki

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır. 21, 88, 116, 265.

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır 23, 100, 115, 157, 160, 166, 199, 232, 233, 233.

Yapısal—fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 137, 232.

2-Analojinin Sunuluş Biçimi

Sözel analogi: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 23, 166, 233.

Resimsel-sözel analogi: Analoji metni, kaynağın bir resmi ile desteklenir. 21, 88, 100, 115, 116, 137, 157, 160, 199, 232, 232, 233, 265.

3-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Somut-somut (analoji): Somut hedef için somut kaynak kullanılır. 265.

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.233.

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 21, 23, 88, 100, 115, 116, 137, 157, 160, 166, 199, 232, 232,233.

4-Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce, başlangıçta sunulur. 88, 100, 115, 116, 137, 232.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 21, 157, 160, 166, 199, 233.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur. 23, 232 ,233 ,265.

5-Zenginlik Düzeyi

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi. 21, 23, 88, 100, 115, 116, 166, 232, 232, 265.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi. 160, 233, 233.

Genişletilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi. 137, 157, 199.

6-Konu öncesi yönlendirme

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması 23.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması. 21, 100, 116, 137, 199, 232, 233, 233.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi. 115, 232.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesi. 88, 157, 160, 166, 265.

7. Sınırlılıklarının Tanımı: Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulması. 232

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 7

ÜNİTE 1: MADDENİN İÇYAPISINA YOLCULUK

A. Maddenin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri

“Külkedisi masalını duymuşsunuzdur. Masalda peri bal kabağını arabaya, fareleri atlara ve güvercinleri uşaklara dönüştürür. Kimyacılar peri değildir, ancak doğadaki maddeleri farklı özellikte yeni maddelere dönüştürebilirler. Kumdan cam, odunları kâğıt, petrolden plastik ilaç vb. maddeleri yaparlar.” S. 21



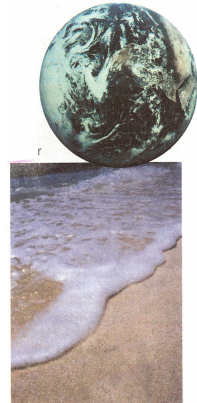
“Araçlardaki plakalarda il merkezinin adları iki rakamlı sayılarla simgelenir. Örneğin; 06 rakamları Ankara’nın il kodunu simgeler.



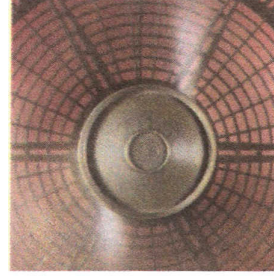
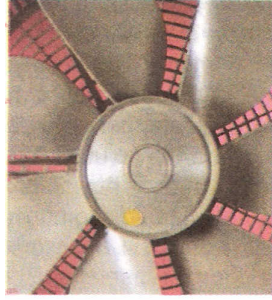
Elementler de simgelerle gösterilir. Elementlerin simgelerinin çoğunluğu Latince ve Yunanca olan adlarındaki ilk harf kullanılarak belirtilir." S. 37

Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge

“Dünyaya yaklaşmakta olan bir astronot olduğunuzu düşününüz. İlk olarak beyaz ve maviliklerin çoğunlukta olduğu bir görüntüyle karşılaşacaksınız. Biraz daha ilerlediğinizde ana karaların şekilleri belirginleşir. Sonra da



ırmaklar, dağlar, kara yolları ve yerleşim yerleri görülür. Biraz daha yaklaşıncı kara yollarındaki araçları, yerleşim yerlerindeki evleri ve denizlerin kıyısındaki kumsalları görürsünüz. Kumsala indiğinizde kumsalın tek tek kum tanelerinden oluştuğunu fark edersiniz. Kum tanelerinin de kendinden daha küçük taneciklerden oluştuğunu bilirsiniz. Bu taneciklerden birini alıp tekrar tekrar parçaladığınızı düşünürseniz ne elde edersiniz.” S. 37



“Rüzgargülü hızla dönerken ‘e’nin yerini kesin olarak belirleyemediniz. Yandaki fotoğraflarda pervanenin dururken ve dönerkenki durumları verilmiştir. Hızla dönerken pervanenin kanatlarının oluşturduğu yapıyı neye benzetirsiniz? Bilim insanları atoma yaptıkları çeşitli etkilerle, atomdaki bir elektronun yerini kesin olarak belirleyememişlerdir.” S.40



“Eğer atomun çekirdeği bir futbol sahasının ortasındaki bezelye tanesi büyüklüğünde olsaydı elektron bulutu stadyumun tamamını kaplardı.” S.40

“Atom numarası olarak da adlandırılan bu sayı, insanlara verilen kimlik numarası gibidir. Örneğin; atom numarası 11 olan atomlar, sodyum atomlarıdır. Bu sayı sodyumu belirtir. Başka hiçbir atomun atom numarası yani proton sayısı 11 değildir.” S. 40



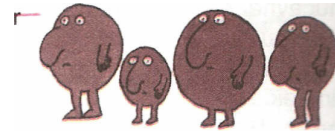
Bir kutu dolusu çeşitli düğmeniz olsa düğmeleri nasıl gruplandırırınız? Birbirine benzer özellikteki düğmeler bir grup altında toplanabilir mi? Gruplandırmada kullanacağınız özellikler neler olabilir? Gruplama planınızı belirleyip defterinize yazınız. Düğmeler gibi farklı elementlerin de benzer özellikleri vardır. Peki, elementlerin nasıl sınıflandırıldığını hiç düşündünüz mü?” S. 43

“İçindekiler bölümü olan bir kitapta bir konuyu bulmak niçin daha kolaydır? Derslerde ve yaşamımızda hangi çizelgeleri kullanırsınız? Bu çizelgelerde yer alan bilgiler nasıl düzenlenmiştir? Kullandığınız çizelgelerden biri de takvimdir. Yandaki takvim sayfasına baktığınızda yatay

KASIM						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	P
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

sıralardan ve dikey sütunlardan oluştuğunu görürsünüz. Her sütun haftanın farklı bir gününü gösterir. Günler yedinci günden sonra yeniden başa (pazartesi) dönerek her yatay sırada yinelenir. Örneğin; bu takvimde pazartesi günü dört kez yinelenmiştir. Günlerin böyle düzenlenmesi periyodiktir. Yani takvim düzenli yinelenen bölümler içerir. Elementler de periyodiklik gösterecek şekilde düzenlenerek periyodik çizelge oluşturulmuştur.” S. 45

“Periyodik çizelgede dikey sıralar grup olarak adlandırılır. 18 tane grup vardır. Bu gruptaki elementler aile gibidir. Çoğu yönden benzer özellik gösterir.” S. 46



“Periyotlar bir kitap gibi yani soldan sağa okunurlar.” S. 46

ÜNİTE 2: KUVVET VE HAREKETİN BULUŞMASI – ENERJİ

A. Evrende Her şey Hareketlidir

B. Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır

C. İş Yap, Enerji Aktar

Bu ünite de analogi kullanımına yer verilmemiştir.

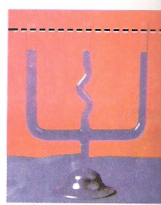
ÜNİTE 3: YA BASINÇ OLMASAYDI?

Kuvvet Uygular, Basınç Yaratır

Deniz Dibinde Balık, Atmosfer Dibinde İnsan

“Sıradaki elinizin üzerine kitap koyduğunuzda elinizin sıra üzerine bastırıldığını hissedersiniz. Kitabın ağırlığı elinizin üzerinde basınç oluşturur. Kitap sayısını arttırırsanız basıncın daha büyük olduğunu hissedersiniz. Aynı şekilde dalgıcın üzerindeki suyun ağırlığı da dalgıcı sıkıştırarak onu iter.” S.102

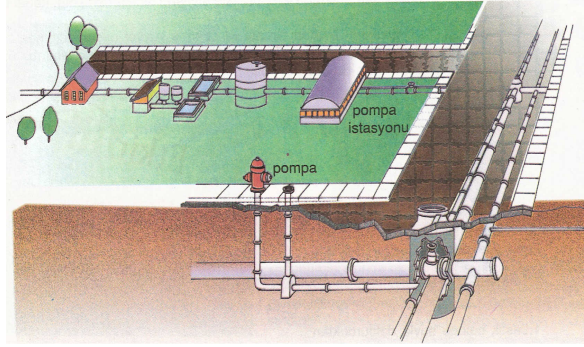
“Vücudunuzdaki kanın dolaştığı damarlar ve kalp de bileşik kaplara benzetilebilir. Kalpten çıkan damarları bileşik kabın kolları, kalbi de bileşik kabın tabanı olarak düşünebilirsiniz. Buna göre kan basıncının vücudunuzun konumuna göre değiştiğini düşünebilirsiniz.” S.104



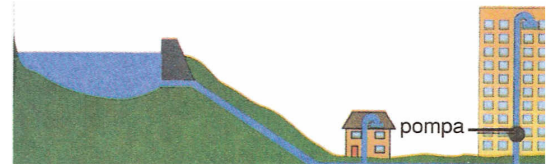
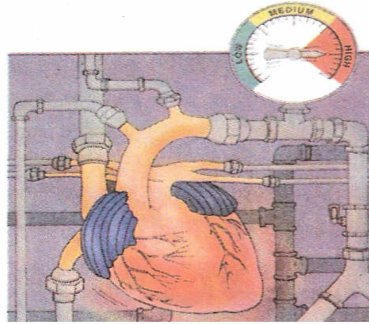
Uçakların kanatları kuşların kanatları kadar olmasa da uçağın yükselmesini ve alçalmasını sağlamak için hareket etme özelliğine sahiptir. S.107



A. Sıvıya Basınç Uygula; Her Tarafa İletsin



“Vücudunuzdaki kan dolaşım sistemi, şehir su şebekelerine benzetilebilir. Kan dolaşımı sırasında pompa görevini yapan organ, kalptir. Kalp kasılarak içindeki kana basınç uygular. Bu basınçla kan damarlara geçerek vücuttaki bütün hücrelere kadar ulaşır.” S.112



- B. Balkondaki Hava Molekülleri Her Yöne Uçuşur
- C. Su, İçindeki Her Cismi Yüzdürmez
- D. Havada Asılı Kalan Balonlar

ÜNİTE 4: TÜM CANLILARLA ORTAK YUVAMIZ MAVİ GEZEĞENİMİZİ TANIYALIM VE KORUYALIM

A. Gerçek Evimiz Dünya

“Bir otomobil düşününüz. Onlarca farklı parçadan oluşmuştur. Otomobilin tekerleklerinin direksiyonunun, motorunun ve diğer parçalarının görevi farklıdır. Bu parçaların bir arada uyum içinde çalışmasıyla otomobil, yani sistem işler. Böylece

otomobilinizle istediğiniz yere gidebilirsiniz. Sistem her biri ayrı bir görev üstlenmiş parçalardan oluşan bir bütündür. Sistemi oluşturan parçaların her biri kendi görevini yürütürken aynı zamanda diğer parçalarla da uyumlu bir işbirliği içindedir. Böylece uyumlu çalışan parçaları sayesinde sistem bütünlüğünü korur ve varlığını sürdürür. Dünya da üzerinde yaşamaya uyum sağlamış organizmalarla birlikte varlığını sürdürebilen bir sistem oluşturur. Güneş ışınları, toprak, su, bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar ve bunların içinde bulunduğu alan, bu sistemin birer parçasıdır.” S. 130

A. Çevremizde Hangi Ekosistemler Var ve Buralarda Neler Oluyor?

B. Ekosistemdeki Bozulmalar Neleri Doğurur?

“Kavanoz içindeki sıcaklık değişimini göz önünde bulundurduğunuzda kavanozu neye benzetirsiniz?” S. 151 Atmosfer

C. Bilinçli Bir Çevre Dostu Olarak Nereyi, Neleri, Niçin, Nasıl Koruyalım?

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

I-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik ilişki

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır. 40, 40(atomun büyüklüğü), 43, 46 (periyotların okunması).

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır. 21, 40(atom numarası), 46, 102, 107, 112, 130, 151.

Yapısal—fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 37, 45, 104.

2-Analojinin Sunuluş Biçimi

Sözel analogi: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 40(atom numarası), 46, 46 (periyotların okunması), 102, 130.

Resimsel-sözel analogi: Analoji metni, kaynağın bir resmi ile desteklenir. 21, 37, 40, 40 (atomun büyüklüğü), 43, 45, 104, 107, 112, 151.

3-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Somut-somut analogi: Somut hedef için somut kaynak kullanılır.107.

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 37, 40, 40 (atomun büyüklüğü), 40(atom numarası),43, 45, 46, 46 (periyotların okunması), 102, 104, 112, 130.

Soyut-somut: 21, 151

4-Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce, başlangıçta sunulur. 21, 37, 45, 104, 112, 130.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 40(atomun büyüklüğü),43, 46 (periyotların okunması)

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur. 40, 40(atom numarası),46, 102, 107, 151.

S-Zenginlik Düzeyi

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi. 21, 37, 40, 40 (atom numarası), 43, 46, 46 (periyotların okunması), 102, 107, 112.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi. 40 (atomun büyüklüğü) 45, 104, 130, 151.

Genişletilmiş analogi : Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az Üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi.

6-Konu öncesi yönlendirme

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması 21, 37, 45, 102, 107, 130.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması. 40, 46, 104.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi. 40 (atom numarası), 46 (periyotların okunması), 112.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesi. 40 (atomun büyüklüğü), 43, 151.

7. Sınırlılıklarının Tanımı: Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulması.

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTABI 8

ÜNİTE 1: MADDEKİ DEĞİŞİM VE ENERJİ

A. Kimyasal Bağlar

“Türkçe’de yalnızca 29 harf vardır. Bir sözlüğün içini dolduran on binlerce sözcük de bu harflerin uygun şekilde yan yana gelmesiyle oluşur. Siz de bazı harfleri seçip bunlarla kaç farklı sözcük oluşturabileceğinizi deneyiniz. Harflerden sözcükleri oluşturabildiğiniz gibi, doğadaki 92 element atomlarından bazıları da farklı diziliş ve biçimlerde bir araya gelebilir.” S.14

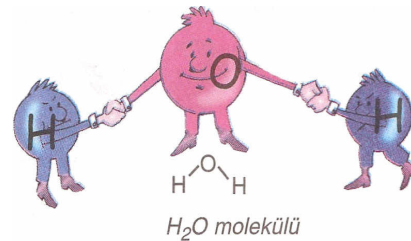
“Dünya denilen kimyasal çorba; atomların, elementlerin, bileşiklerin oluşturduğu bir karışımdır.” S.14

“Anne, baba ve çocukları bir arada tutarak aile oluşturulmasını sağlayan, aralarındaki sevgi bağlarıdır. Maddelerdeki atomları da bir arada tutan bir çeşit bağ olabilir mi?” S.15



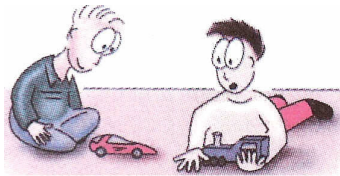
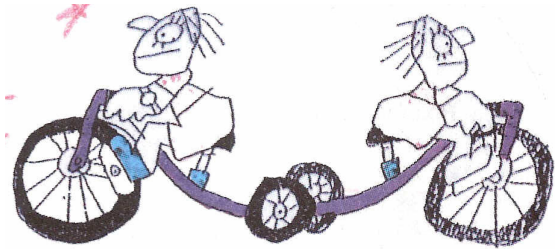
“İki kardeş olan Oktay ve Ece’nin 8 kalem alabilen birer kalem kutularının olduğunu düşününüz. Oktay’ın 9 kalemi ve Ece’nin de 7 kalemi var. Oktay’ın kalem kutusu kapanmıyor. Ece’nin kalem kutusunda ise boşluk var. Bu kardeşlere nasıl bir çözüm önerebilirsiniz? Çözüm, Oktay’ın Ece’ye 1 kalem vermesi olabilir mi? Böylece her ikisinin de 8 kalemi olur ve Oktay’ın kalem kutusu rahatça kapanır.” S.16

“Na metalinin ve CL ametalinin birbirine yaklaştığını yani aynı ortamda olduğunu düşününüz. Na atomunun çekirdeğinin çevresinde yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi sırasıyla 2, 8 ve 1 elektron



bulunan 3 enerji düzeyi vardır. Cl atomun da ise bu 2, 8 ve 7 elektron şeklindedir. Sizce bu atomlar kararlı yapıda mıdır? Kararlı yapıya ulaşabilmeleri için atomlara Oktay ve Ece'nin çözümlerini önerebilir misiniz?" S.16

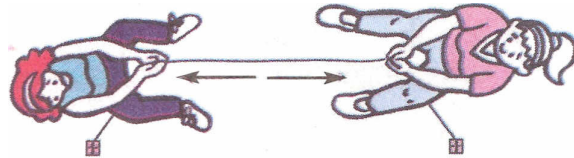
"Yandaki resimlere bakınız. Bu ilginç bisiklette ortak kullanılan tekerler hangileri? Çocuklar bir ara da oynarken neleri paylaşıyorlar? Çocuklar, oyuncaklarını ve bisikletlerini paylaşmasalar böyle bir arada bulunabilirler mi?" S.17



"Sizde yandaki çocuklar gibi halat çekme oyunu oynadınız mı.? Vuslat halatı Aysılaya göre daha kuvvetli çekiyor. Sizce bu durumda hangi yönde daha çok halat vardır." S.18

"Halat çekme oyununda olduğu gibi bir molekülde kovalent bağ yapan atomları da elektron çekme oyunu oynuyormuş gibi düşününüz." S.18

"Halat çekme oyununda bazen Aysıla ve Işıl gibi yenilemeyen taraflar da olabilir. Bu durumda ip hareket eder mi? Kovalent bağlardaki elektronlar da bağ yapan her iki atom tarafından eşit kuvvetle çekilebilir." S.18

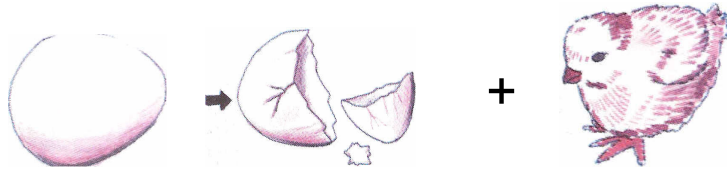


B. Kimyasal Tepkimeler

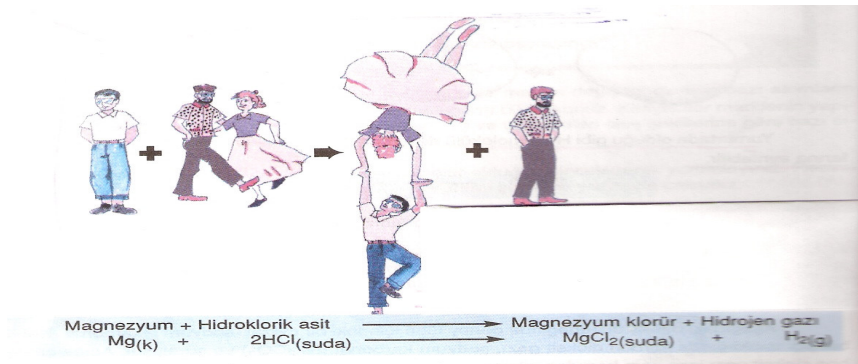
“Civciv’in solucanı yemesi, büyüüp gelişmesi ve bir tavuk olması gibi H_2 ve O_2 nin de tepkimeye girerek H_2O molekülünü oluşturduğunu anımsayınız.” S.24

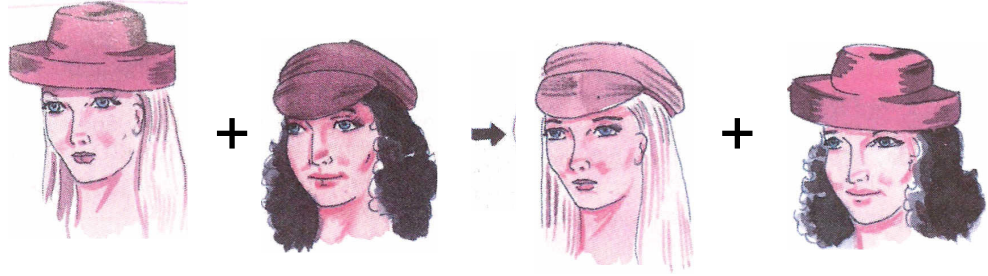


“Yumurtada olduğu gibi H_2O molekülü de kimyasal yollarla H_2 ve O_2 gazlarına ayrılabilir.” S.25



“Dans eden bu gençler gibi tepkimeye giren maddeleri oluşturan elementlerin dansında da atomlar birbiriyle yer değiştirebilir. Örneğin; magnezyum(Mg) hidroklorik asidin(HCl) sulu çözeltisiyle birleştiğinde magnezyum hidrojenin yerini alır. S:26

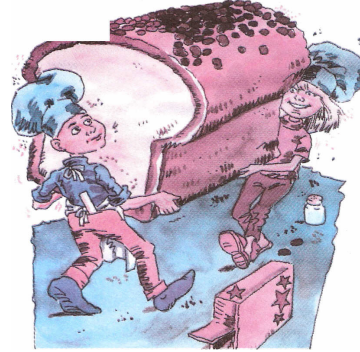




Yukarıdaki resmi inceleyerek ok işaretinin her iki tarafındaki farkları belirtiniz. Bu olayı da şapkalara ve kişilere simgeler vererek tepkime denklemi şeklinde yazınız.”S.26.

C. Asitler, Bazlar ve Tuzlar

“Bazı malzemeler verilse de kakaolu bir kek yapmanız istense ne yaparsınız? Bu malzemeleri gelişigüzel karıştırır mısınız? Yoksa hangi malzemeyi nasıl ve ne kadar kullanmanız gerektiğini mi öğrenirsiniz? Aşçılar; sebze, meyve ve baharat gibi sınıflandırılmış yiyeceklerin özelliklerini bilirler; yapacakları yemeğe göre bu malzemelerden seçerler.



Bilim insanları da belli özelliklerine göre sınıflandırılmış maddelerden, araştırma amaçlarına uygun olanları seçer ve kullanırlar.” S.32

ÜNİTE 2: CANLILAR İÇİN MADDE VE ENERJİ

A. Canlı ve Enerji İlişkisi

“Aminoasitlerden protein oluşumunu, alfabemizdeki 29 harfin değişik sıra ve sayı da bir araya gelmesiyle çok sayıda sözcüğü oluşturmasına da benzetebilirsiniz.



“Eklem” ve “melek” sözcüklerindeki harflerin çeşitleri, sayıları ve dizilişleriyle sözcüklerin anlamını düşününüz. Bu şekilde yüzlerce sözcüğün oluşturulduğunu biliyorsunuz. Yirmi amino asitten farklı proteinlerin oluşumunu da 29 harften, farklı sözcüklerin oluşumuna benzetebilirsiniz.” S.53

B. Güneş Enerjisini Canlılar Nasıl Kullanır?

“Fotosentez: Yaprığın bir fabrikaya benzediğini anımsayınız. Fotosentez de bir fabrikanın çalışmasına benzetilebilir. Bir taraftan ham maddeler gelir. Enerji kullanılarak bu ham maddelerden ürün elde edilir ve atıklar ortaya çıkar.

Fotosentez de kullanılan ham maddelerden birinin su, diğerinin de karbondioksit olduğunu biliyorsunuz. Susuz kalan bir bitkinin sararıp solduğunu ve kurduğunu görmüşsünüzdür.” S.63

C. Hücrenin Kullanabileceği Enerji

D. Hücre İçinde Çok Atomlu Yüksek Enerjili Moleküllerin Enerjileri Nasıl Açığa Çıkar?

ÜNİTE 3: GENETİK

A. Hücrede Yapı Ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?

“Hücreyi bir okula benzetebilirsiniz. Okul Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde eğitim ve öğretimin yürütüldüğü, hücre ise organizma bünyesinde yaşamsal olayların gerçekleştiği temel birimdir.

Okuldaki eğitim ve öğretimle ilgili tüm etkinliklerden sorumlu ve yetkili kişi yani okulun yöneticisi okul müdürüdür. Okuldaki gibi hücrede de bir yönetici var mıdır? Hücrenin müdürü kimdir?” S.78

B. Dünyanın Benzersiz Olduğunu Biliyor musunuz?

Toplam 23 çift ayakkabının bulunduğu bir dolap düşününüz. Sağ ve sol tekten oluşan ayakkabılara bir çift ayakkabı dendiği gibi ökaryot canlıların çoğunda anneden ve babadan gelen bir çift kromozoma da homolog kromozom (eş kromozom) denir. Ayakkabı çiftleri gibi hücrelerdeki homolog kromozomlar da

birbirinin eşidir ve aynı karaktere etki eden genleri içerir. Fakat birbirinin aynısı değildirler. Ayakkabılar gibi bunlar da tek eş kullanılmaz. Her birinden bir çift olması gerekir.

Dolaptaki her çift ayakkabının birer tekinin yani toplam 23 tekin bir takım oluşturduğunu düşünelim. Canlıların üreme hücrelerindeki kromozomlar da bu şekilde bir takım oluşturur.” S. 90



“İkisi yeni, ikisi kullanılmış dört kalem pil olarak dolu olan pillerin üzerine A, diğerlerine a yazarak bir çalışma yapabilirsiniz. Bir dolu, bir boş pili annenize, diğerlerini de babanıza veriniz. Anne ve babanızdan pilleri avuçlarında saklamalarını isteyiniz. Siz annenizin ve babanızın avuçlarında sakladıkları pillerden birer tane çekip radyonuza takınız. Radyonuzun çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Bu işlemi dört kez yineleyiniz.

Birinci olasılık; radyonuz çalışmadı, çünkü boş iki pil taktınız. İkinci olasılık; radyonuz çalıştı, çünkü dolu iki pil taktınız. Ya bir boş, bir dolu pil taktığınızda durum ne olurdu? Radyo yine çalışırdı. Çünkü dolu olan pil, radyo için gerekli enerjiyi karşılamaya yeterlidir.

Şimdi pilleri gen olarak düşününüz. Annenizin elindeki piller herhangi bir annenin genlerine, babanızdaki piller de herhangi bir babanın genlerini temsil etsin. Buna göre anne ve baba birer normal, birer hatalı gene sahiptir.” S. 91

“Uçak modeli ve nota örneğini anımsayınız. Uçak modelinde kanatla ilgili parçalar yanlış birleşirse ne olur? Bir şarkının melodisi için kullanılan yedi çeşit

notayla kaç çeşit senfoni, marş, türkü ve şarkı bestelenebilir. Herhangi bir bestenin içindeki nota yanlış, eksik ya da fazla yazıldığında yanlış bir ses çıkaracaktır. Ya bir satır dolusu nota hatalı olursa ne olur? Bir sınavda yanıt anahtarında işaretlemelerde kaydırma yapmak, nasıl bir sonuca yol açar? Bu şekildeki hataların DNA’da da olabileceğini biliyor musunuz?

Bazen DNA’daki nükleotidlerin sırası ve sayısı değişebilir. DNA’ya parça eklenebilir ya da DNA’dan parça kopup ayrılabilir. Canlıların genetik bilgilerindeki kalıtsal olan bu tip değişmelere mutasyon denir.” S. 94

“Aynı tarifile pişirilen keklerin bile farklı olduğunu bilirsiniz. Aynı genotipe sahip olduğu halde fenotipi farklılık gösteren bireyler olabilir.” S. 96

“Güçlü bacakları olan atlet 100 metre mesafeli engelli koşuyu madalya için koşar. Ya doğadaki engelli koşunun ödülü nedir?” s. 99

“Küçük bir çocuk, çevresindeki her şeyi öğrenmeyi ister. Bunun için sürekli sorular sorar ve çevresini gözler. Bu sayede kendisi, çevresi ve diğer canlılar hakkında pek çok şey öğrenir. Besin olarak kullandığı bitki ve hayvanlardan başlayarak çevresindeki dünya hakkında bilgi edinebilir. Benzer bir süreç, bilim adamlarında da görülür. Bilim insanları da meraklıdır. Hep yanıt aradıkları sorular vardır.” S. 102

ÜNİTE 4: CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME

A. Türünün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)

B. İnsanda Bir Hücreden Ergin Bireye

Bu ünite de analogi kullanımına yer verilmemiştir.

ÜNİTE 5: YAŞAMIMIZI ETKİLEYEN MANYETİZMA

A. Mıknatıs Demiri Çeker, Tahtayı Çekmez

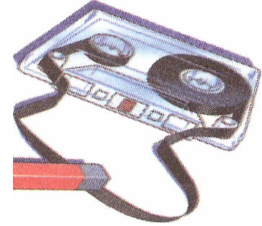
“1600 yılında İngiliz asıllı William Gilbert Dünya’nın dev bir mıknatıs olduğunu söyleyerek manyetizmayla ilgili bilimsel açıklamalar yapmıştır.” S. 149



B. Kapı Zili, Radyo, Telefonda Mıknatıs Bulunur

C. Mıknatıs ve Elektrik Akımı Manyetik Alan Doğurur

“Ses bandı mıknatıs gibi davranabilen milyarlarca iğne şeklinde demir ya da krom oksit kristallerinden oluşmuştur.” S.152

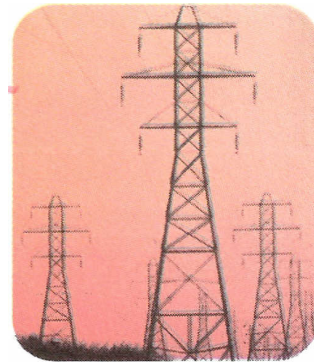


D. Mıknatıs, Akım Geçen Tele Kuvvet Uygular

E. Bir Devrede Elektronlar Mıknatısla Hareket Ettirilebilir

F. Kullandığımız Enerjinin Çoğunu Jeneratörler Üretiyor

“Bir otobüste yolculuk yaparken size yol boyu eşlik eden direkler arasında uzanan tellere hiç dikkat ettiniz mi? Otobüs sizi bir şehirden başka bir şehre taşır. Peki, bu tellerin şehirler arasında ne taşıdığını düşününüz.” S.161



G. Elektrik Enerjisini Akıllı Kullanalım, Çevremiz Az Zarar Görsün

İLKÖĞRETİM 8 SINIF ANALOJİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

I-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analojik ilişki

Yapısal analogi: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır,

Fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır 14, 14 (kimyasal çorba), 15, 16, 24, 25, 26, 26, 32, 53, 63, 78, 90, 91, 94, 96, 99, 102, 149, 152, 161.

Yapısal—fonksiyonel analogi: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır.18, 18.

2-Analojinin Sunuluş Biçimi

Sözel analogi: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur.14, 14 (kimyasal çorba), 53, 63, 90, 91, 94, 96, 99, 102.

Resimsel-sözel analogi: Analoji metni, kaynağın bir resmi ile desteklenir. 15, 16, 18, 18, 24, 25, 26, 26, 32, 78, 149, 152, 161.

3-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Somut-somut analogi: Somut hedef için somut kaynak kullanılır. 14 (kimyasal çorba),102

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 14, 15, 16, 18, 18, 24, 25, 26, 26, 32, 53, 63, 78, 90, 91, 94, 96, 99, 149, 152, 161.

4-Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce, başlangıçta sunulur. 14, ,15, 16, 18, 18, 24, 26, 26, 32, 63, 78, 91, 94, 96, 99, 102, 161.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 25, 53, 90, 149, 152.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur. 14 (kimyasal çorba)

5-Zenginlik Düzeyi

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi. 14 (kimyasal çorba),15, 25, 90, 96, 99, 102, 149, 152, 161.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi. 14, 24, 26, 26, 32, 53, 63, 78, 91, 94.

Genişletilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az Üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi. 16, 18, 18.

6-Konu öncesi yönlendirme

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması 14, 14 (kimyasal çorba),15, 16, 25, 26, 26, 32, 90, 94, 96, 99, 161.

Strateji tanımı: Analogi olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması, 24.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi.18, 18, 24, 63, 78, 91, 102.

Hiçbiri: Analogide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesi. 149,1 52.

6.Sınırlılıklarının Tanımı: Analogide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulması.

4.5. Alt Problem 5

İlköğretim 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji; 7., ve 8. sınıf fen bilgisi dersi öğretiminde kullanılan analogilerle ilişkin problem var mıdır?

Tablo 28: İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması

Kategori			Toplam
Analojik ilişki	Yapısal	5	22
	Fonksiyonel	16	
	Yapısal—fonksiyonel analogi	1	
Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	7	
	Resimsel-sözel	15	
Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	10	
	Soyut-soyut	0	
	Somut-soyut	12	
Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu	Ön organize edici	9	
	Gömülü aktive edici	11	
	Son sentez edici	2	
Zenginlik Düzeyi	Basit analogi	17	
	Zenginleştirilmiş	4	
	Genişletilmiş	1	
Konu öncesi yönlendirme	Kaynak açıklaması	10	
	Strateji tanımı	0	
	Kaynak açıklaması ve strateji tanımı	1	
	Hiçbiri	11	
Sınırlılıklarının Tanımı	Belirtilmiş	—	
	Belirtilmemiş	22	

İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji ders kitabı ünite bazında incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

İlk ünite olan ‘Vücudumuzu Tanıyalım’ ünitesinin ‘Destek ve Hareket’ konusunda genel olarak yapısal ve fonksiyonel analogiler kullanılmıştır. Kaynak ve hedef kavramların sunulma ilişkisine bakıldığında ise somut kavramların öğretilmesinde somut analogilerin kullanıldığı, genellikle gömülü aktive edici analogilerin kullanıldığı, analogilerin çoğunlukla basit düzeyde olduğu, konu öncesi yönlendirmelere değinilmediği ve sınırlılıkların belirtilmediği görülmüştür. Analogilerde sunulan ilişkilere ilişkin ise herhangi bir sorunla karşılaşmamıştır.

Aynı ünitenin ikinci konusu olan ‘Soluk Alıp-Verme’ başlığı altında sunulan analogiler incelendiğinde;

Kullanılan analogilerin bazılarında öğrencilerde yanlış bilgilerin oluşmasına sebep olabilecek hatalar tespit edilmiştir. Örneğin:

“Arabalar kavşakta gidecekleri yöne doğru hareket ederler. Böylece trafik kontrol edilir ve düzen sağlanır. Yutak da bir kavşak gibi havanın gırtlaktan soluk borusuna, yiyeceklerin ise yemek borusuna geçtiği yerdir”. S. 31

Kavşağın dört ana yolun kesiştiği yer olarak bilinmesinin, ayrıca dört ana yolu ifade eden bir resmin verilmesi yutağın da sanki dört koldan oluştuğu izlenimi yaratabilmektedir.

“Ampullerin yapısı çok basittir. Hepiniz bilirsiniz ki elektrik sobalarında ve ocaklarında bulunan teller ısınınca ışık yayarlar. İşte ampulün çalışma ilkesi de böyledir. Ampulün içinde çok ince bir tel bulunur. Bu telden geçen elektrik, teli ısıtarak ışık yaymasını sağlar.” S.138. Kullanılan analogide ise elektriğin tellerden geçtiği gibi bir ifade bulunmaktadır, oysaki tellerden geçen elektrik değil, elektrik akımıdır, aynı ifade sayfa 198’de de kullanılmıştır. Bu ifadeler öğrencilerde tellerden geçen şeyin elektrik olduğu yönünde kavram yanılgısı oluşturmaktadır.

Analogilerin hiçbirinde sınırlılıkların tanımı verilmemiştir, S:148 de sesin her yöne yayılması, durgun suya atılan taşın meydana getirdiği halkalara benzetilmiştir, ses de dalgalar halinde yayılmaktadır fakat ses dalgaları su dalgaları gibi her yönde eşit dağılmamakta, sesin iletildiği yöne doğru daha şiddetli yayılmaktadır.

Sayfa 177 ‘de kullanılan analogi ve sonradan verilen bilgi birbiri ile ilişkisiz gibi görünmektedir, “Örümcek ağlarına hiç dikkat ettiniz mi bilmiyorum. O ağdaki bütün lifler birbirine inanılmaz bir düzenle bağlıdır. O liflerden birine dokunduğunuzda bundan bütün ağ etkilenir; ya ağın şekli bozulur ya da ağ dağılır. Dünyadaki bütün canlılar arasındaki yaşam da tıpkı örümcek ağı gibidir. Canlı, cansız, bitki, hayvan ve daha gözle göremediğimiz milyarlarca canlı doğanın ayrılmaz bir parçasıdır. S. 177. Örümcek ağlarının liflerinin birine dokunulduğunda bütün ağın etkileneceğinden bahsedilmiş, fakat canlılar arasındaki ilişkiden bahsedilirken böyle bir vurgu kullanılmamış, sadece bütün varlıkların doğanın bir parçası olduğuna değinilmiştir. Bu analogiden canlılar arası etkileşimi kurgulayabilmek için bu konuda bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

“Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve ‘yer’ dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğu gibi Dünyamızın çevresini sarar.” S. 221. Bu analogide ise cümle düşüklüğü bulunmaktadır, dünyanın çevresini saran şeyin elmanın kabuğu olduğu gibi bir ifade çıkmaktadır, burada kullanılması gereken ifade “Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve ‘yer’ dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğunun elmayı sarması gibi Dünyamızın çevresini sarar.” şeklinde olmalıdır

Tablo 29: İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması

Kategori			Toplam
Analojik ilişki	Yapısal	8	13
	Fonksiyonel	4	
	Yapısal—fonksiyonel analogi	1	
Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	5	
	Resimsel-sözel	8	
Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	6	
	Soyut-soyut	1	
	Somut-soyut	6	
Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu	Ön organize edici	4	
	Gömülü aktive edici	6	
	Son sentez edici	3	
Zenginlik Düzeyi	Basit analogi	12	
	Zenginleştirilmiş	0	
	Genişletilmiş	1	
Konu öncesi yönlendirme	Kaynak açıklaması	4	
	Strateji tanımı	5	
	Kaynak açıklaması ve strateji tanımı	1	
	Hiçbiri	3	
Sınırlılıklarının Tanımı	Belirtilmiş		
	Belirtilmemiş	13	

İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji kitabını incelediğimizde 13 adet analogi kullanılmış olduğu görülmektedir, kullanılan analogilerin hiçbirinde sınırlılıkların tanımı belirtilmemiştir. Örneğin

“Nemli bir ekmek parçası, peynir, kesilmiş elma gibi besinleri uzun süre açıkta bıraktığımızda üzerlerinde kabarık bir örtü görürüz. Bu renkli örtü küftür.” S.174 analogisinde küf tabakası örtüye benzetilmiştir, fakat burada örtünün koruyucu

olarak, küf tabakasının ise yıpratıcı olduğunun öğrencilere verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Tablo 30: İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması

Kategori			Toplam
	Yapısal	4	16
Analojik ilişki	Fonksiyonel	10	
	Yapısal—fonksiyonel analogi	2	
Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	3	
	Resimsel-sözel	13	
Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	1	
	Soyut-soyut	1	
	Somut-soyut	14	
Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu	Ön organize edici	6	
	Gömülü aktive edici	6	
	Son sentez edici	4	
Zenginlik Düzeyi	Basit analogi	10	
	Zenginleştirilmiş	3	
	Genişletilmiş	3	
Konu öncesi yönlendirme	Kaynak açıklaması	1	
	Strateji tanımı	8	
	Kaynak açıklaması ve strateji tanımı	2	
	Hiçbiri	5	
Sınırlılıklarının Tanımı	Belirtilmiş	1	
	Belirtilmemiş	15	

İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji kitabını incelediğimizde 16 adet analogi kullanılmış olduğu görülmektedir

“Organizmayı oluşturan sistemler nasıl birbiriyle uyum ve işbirliği içinde çalışıyorsa, benzer şekilde bir toplumdaki insanlar arasında da dayanışma vardır. Yediğimiz ekmek için fırıncıya, giydiğimiz kıyafet için terziye, bilgiye ulaşma yolunu göstermesi için öğretmene ihtiyaç duyarız.” S.23. Analogi incelendiğinde organizmayı oluşturan yapıların konu öncesi ya da sonrasında birbiriyle uyum içinde çalıştığına değinilmemiş, bu bilgi sadece analogi olarak verilmiştir. Bu durumun öğrencide bilgi eksikliğine neden olabileceği düşünülmektedir.

Sayfa 98’de ‘hidrojen atomu ile iyot atomunun arkadaşlığı’ başlığı altında verilen bileşik oluşturma konusunda kullanılan analogide, her elementin birbiriyle

bileşik oluşturmayaacağı bilgisinin ve sınırlılığının verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu durum, hem öğrencilerde oluşacak potansiyel kavram yanlışısını ortadan kaldıracak, hem de verilecek olan bilgi daha sonraki öğrenmelerde öğrencilere altyapı oluşturacaktır.

Elektrik ünitesinde ilköğretim 5. sınıf kitabında kullanılan elektrik akımını iletilmesine yönelik analojinin kullanılabileceği, ya da literatürde verilen analojilerin kullanılabileceği, böylelikle soyut bir konu elektrik konusunun öğrenciler için somutlaştırılabileceği düşünülmektedir.

Tablo 31: İlköğretim 7 Sınıf Fen Bilgisi Kitabında Bulunan Analojilerin Sınıflandırılması

Kategori			Toplam
Analojik ilişki	Yapısal	4	15
	Fonksiyonel	8	
	Yapısal—fonksiyonel analogi	3	
Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	5	
	Resimsel-sözel	10	
Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	Somit-somit	1	
	Somit-somit	0	
	Somit-somit	12	
	Somit-somit	2	
Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu	Ön organize edici	6	
	Gömülü aktive edici	3	
	Son sentez edici	6	
Zenginlik Düzeyi	Basit analogi	10	
	Zenginleştirilmiş	5	
	Genişletilmiş	0	
Konu öncesi yönlendirme	Kaynak açıklaması	7	
	Strateji tanımı	3	
	Kaynak açıklaması ve strateji tanımı	2	
	Hiçbiri	3	
Sınırlılıklarının Tanımı	Belirtilmiş		
	Belirtilmemiş	15	

İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji kitabını incelediğimizde 15 adet analogi kullanılmış olduğu görülmektedir. Yine analogilerin hiçbirinde sınırlılıklar belirtilmemiştir. Bu ünite diğerlerinden farklı olarak ve literatürde bulunmamasına rağmen somut bir kavramın anlatılmasında soyut bir kavramdan yola çıkmıştır. Sayfa 21’de kimyagerlerin yaptığı işin ne olduğu anlatılırken, kimyagerlerin peri

olmadığı, fakat külkedisi masalındaki perinin maddeleri başka maddelere dönüştürdüğü gibi kimyagerlerin de madde dönüşümü işi yaptıkları anlatılmıştır.

Periyodik tablo ve takvim arasında kurulan analogide (S.45) takvimin düzenli yinelenen bölümleri olduğuna değinilmiş ve aynı şekilde elementlerin de periyodiklik gösterecek şekilde düzenlendikleri ifade edilmiştir. Bu bilgi öğrencilere aynı elementin tablo içinde birkaç kez yer aldığı yanlışını oluşturabilir. Bu nedenle analoginin sınırlarının belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kalbin bileşik kaplara benzetildiği analogide bir bileşik kalp resmi verilmiş, kalbin bileşik kabın tabanına, damarların da bileşik kabın kollarına benzediği ifade edilmiştir, fakat bu iki kavram arasında analogi kurmak şekil olarak zor gözükmemektedir. Sayfa 112’de verilen kalp resmi burada da kullanılırsa iki resim arasındaki analoginin daha anlaşılabilir kılınacağı düşünülmektedir.

Tablo 32: İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Kitabında Bulunan Analogilerin Sınıflandırılması

Kategori			Toplam
Analojik ilişki	Yapısal		23
	Fonksiyonel	21	
	Yapısal—fonksiyonel analogi	2	
Analoginin Sunuluş Biçimi	Sözel	10	
	Resimsel-sözel	13	
Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	2	
	Soyut-soyut	0	
	Somut-soyut	21	
	Soyut-somut	0	
Hedefe İlişkin	Ön organize edici	17	
	Gömülü aktive edici	5	
Kaynağın Durumu	Son sentez edici	1	
Zenginlik Düzeyi	Basit analogi	10	
	Zenginleştirilmiş	10	
	Genişletilmiş	3	
Konu öncesi yönlendirme	Kaynak açıklaması	13	
	Strateji tanımı	1	
	Kaynak açıklaması ve strateji tanımı	7	
	Hiçbiri	2	
Sınırlılıklarının Tanımı	Belirtilmiş	0	
	Belirtilmemiş	23	

İlköğretim 8. sınıf Fen bilgisi kitabında toplam 13 adet analogi kullanılmış ve analogilerin hiçbirinde sınırlılıklara yer verilmemiştir.

Sayfa 14'te verilen harflerin birleşmesinden sözcüklerin oluşması, elementlerin bir araya gelerek bileşikleri ve maddeleri oluşturması ile ilgili analogide; her harfin bir araya gelemeyeceği ve anlamlı bir bütün oluşturamayacağı gibi, her elementin de başka elementlerle birleşerek bileşik oluşturamayacağı bilgisinin analoginin sınırlılığı olarak verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Elektron paylaşımı dolayısıyla bileşik oluşturma ve çocukların oyuncaklarını paylaştıkları, bisikletlerin tekerleklerini paylaştıkları analogilerde de; elektron paylaşımının bir ürün oluşturmak için gerçekleştiği, kaynak olarak verilen örneklerde ise belirtilen bir ürün olmadığı görülmektedir. Bu analogilerde elektron paylaşımının amacının bir araya gelerek bir ürün oluşturmak olduğu, diğerlerinde ise böyle bir durumun olmadığı sınırlılığının öğrencilere verilmesi gerekmektedir.

Harflerden yola çıkılarak kelime oluşturma ve aminoasitlerin birleşmesi ile protein oluşturma arasında kurulan analogide, harflerden anlamlı bir bütünlük içinde birçok sayıda kelime üretilebilir olması bakımından doğru kurgulanmasına rağmen, aminoasitlerden oluşturulan proteinler ve harflerden oluşturulan kelimelerin sayıları arasındaki ilişkinin, analoginin sınırlılığı olarak belirtilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Fotosentez ve fabrikanın çalışması arasında kurulan analogide ise fabrikada ürün elde edilmesi sürecinde atık maddelerin ortaya çıktığını belirtmiş fakat fotosentez konusunda atık madde konusuna değinilmeden, bitkilerin susuz kaldığında kurduğundan söz edilmiştir.

Okul ve hücre arasında kurgulanan analogide; özellikle ilköğretim 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin içinde bulundukları psikolojik süreç düşünüldüğünde okulu algılama biçimleri farklılık göstermektedir. Hücre gibi bilimsel, somut bir kavramın okul gibi öğrencinin yaşı, koşulu, içinde bulunduğu psikolojik ve sosyal durumdan etkilenebilen bir kavramla analogi kurulması öğrencide öğrenmeye karşı kapalı olmasına neden olabilir. Okula karşı olumsuz tutumu olan öğrencilerin hücreyi öğrenmelerinin güçleşeceği düşünülmektedir.

Ayrıca söz konusu analogide kullanılan resim incelendiğinde analogiyi yansıtmadığı, bir karmaşa ortamının resmedildiği görülmektedir.

Kromozom çifti ve ayakkabı takımı arasında kullanılan analogide ayakkabılar gibi kromozomların da tek olarak kullanılmayacağı ifade edilmek istenmiş fakat ‘tek eş’ ifadesi kullanılmıştır. Bir şeyin eş olması için zaten çift olması gerekmektedir.

Hatalı genin boş pile benzetildiği analogide ise, pil için boş ifadesi yerine hatalı ifadesinin kullanılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir; boş pil ifadesi öğrencilerde; gen taşınmamış gibi bir yanlış bilgi oluşmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

Kek ve genotip arasında kurulan analogi ise genotip gibi soyut bir kavramı öğrencilere kısa ve öz anlatması bakımından başarılı bulunmuştur.

BÖLÜM V

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar, yapılan diğer çalışmalarla desteklenerek sunulmuştur. Belirlenen sorunların çözümlenmesine ve bundan sonra yapılacak çalışmalara yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen iki tür sonuç bulunmaktadır. Bunlardan ilki deneysel yöntemeye dayanan analogi yönteminin öğrenci başarısına ve öğrenci tutumuna etkisidir. Diğer i ise, ilköğretim kitaplarında kullanılan analogilerin betimlenmesi ve analogilerin kullanımından kaynaklanan sorunların çözümüne yönelik sonuçlardır.

5.1. SONUÇLAR

5.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Öntest Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ ünitesine yönelik öntest puanları incelendiğinde: deney ve kontrol 2 gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı, araştırmacının geleneksel yöntem kullanarak ders anlattığı kontrol 1 grubunun ise öntest puanının diğer iki gruba kıyasla istatistiki olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur. Bu farkın ortadan kaldırılması için düzeltilmiş ortalama kullanılmış, gruplar öntest puanları bakımından denk hale getirilmiş, verilerin analizinde sonteste göre düzenlenmiş öntest puanları kullanılmıştır (Tablo 5).

5.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi’ Öntutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum anketine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler incelendiğinde, üç grubun öntutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 10).

5.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Sontest Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı testinden elde edilen sontest puanları incelendiğinde, deney grubunun sontest puanının, kontrol gruplarının son test puanlarından istatistiki olarak anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 6).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, analogi yönteminin kullanımının, öğrenci başarısını arttırdığına dair bir çok sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmalara ayrıntılarıyla Bölüm II de değinilmiştir. Kısaca özetlenecek olursa, analogi yönteminin öğrencilerin ders başarılarını arttırdığı, öğrencilerin problem çözme sürecinde analogilerden faydalandıkları bulunmuştur. Özellikle, Lucia (1995), bu çalışmada da kullanılan, basınç konusunda öğrencilerle çalışmış ve öğrencilerin problem çözerken analogileri kullandığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda çalışmanın sonucu, literatürde yöntemin öğrenci başarısına etkisinin olumlu olduğunu ortaya koyan diğer çalışmaları desteklemektedir.

5.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Anketi’ Sontutum Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tutum anketinden elde edilen sontutum puanları incelendiğinde, grupların sontutum puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 11).

5.1.4.1. Deney grubunun öntutum ve sumtutum puanları kendi içinde karşılaştırıldığında, öğrencilerin öntutum puanları ile sontutum puanları arasında bir azalmanın bulunduğu fakat bu farkın istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı görülmüştür (Tablo 7).

5.1.4.2. Araştırmacının geleneksel yöntem kullanarak ders anlattığı kontrol 1 grubunun öntutum ve sontutum puanı kendi içinde karşılaştırıldığında, öğrencilerin öntutum ve sontutum puanları arasında bir artışın bulunduğu fakat bu farkın istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı görülmüştür (Tablo 8).

5.1.4.3. Ders öğretmenin geleneksel yöntem kullanarak ders anlattığı kontrol 2 grubunun öntutum ve sontutum puanı kendi içinde karşılaştırıldığında, öğrencilerin öntutum ve sontutum puanları arasında bir azalmanın olduğu fakat bu farkın istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı görülmüştür (Tablo 9).

Bu durum, öğrencilerde bir olay, konu ya da duruma ilişkin tutum geliştirmenin çok uzun bir süre gerektirmesi, kısa bir dönemde gerçekleştirilememesi ile açılanmaktadır. Öğrencilerin fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmesi sadece öğretim yöntemi veya öğretmen faktörü ile sağlanamayacak kadar karmaşık bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç öğrencilerin, duyguları, düşünceleri ve yaşadıkları ortam ile ilgilidir. Kişilerin duygu ve tutumları uzun süre durağan kalmaya meyillidir. Öğrencilerde tutum değiştirme belki yıllarca sürececek bir süreçtir (Cobala, Crawley;1985). Öğrenciler feni severek ya da sevmeyerek doğmazlar fakat tutumlarını değiştirmek oldukça uzun zaman gerektirmektedir (White ve diğerleri:1993).

Aynı zamanda yöntem için ayrılan fazla zamanın öğrencilerde negatif tutum geliştirmelerine neden olduğunu ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Baker ve Lawson (2000).

5.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin ‘Ya Basıncı Olmasaydı’ Ünitesine Yönelik Kalıcılık Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden elde edilen kalıcılık puanları iki aşamada incelenmiştir. İlk aşamada, grupların kalıcılık-sontest puanları kendi içinde

karşılaştırılmış ve deney grubunun kalıcılık-sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunurken (Tablo 17), kontrol 1 ve Kontrol 2 gruplarının kalıcılık-sontest puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 18-Tablo 19). Fakat gruplar kendi aralarında incelendiğinde, deney grubunun kalıcılık testi puanının, kontrol 1 ve kontrol 2 gruplarının kalıcılık testi puanlarından anlamlı derecede farklılık gösterdiği bulunmuştur. Başka bir deyişle, kullanılan deneysel yöntem öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının sağlanmasında olumlu rol oynamıştır (Tablo 21).

Bu durum, Bölüm II’de verilen literatürdeki diğer çalışmaları desteklemekte, yöntemin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını sağladığını belirten diğer çalışmalarla örtüşmektedir.

5.1.6. Grupların Sontest Puanları İle Son Tutum Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar

Grupların fen ve teknoloji dersine yönelik sontutum puanları ile, aynı derse ilişkin başarılarına yönelik sontest puanları karşılaştırıldığında, deney grubunun sontest puanı ile sontutum puanları arasındaki ilişki istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Fakat bulunan değer istatistiki olarak pozitif düzeydedir. Bu durum derste uygulanan yöntemin, öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir (Tablo 12).

Kontrol 1 ve Kontrol 2 gruplarının fen ve teknoloji dersine yönelik sontutum puanları ile, aynı derse ilişkin başarılarına yönelik sontest puanları karşılaştırıldığında, puanlar arasındaki ilişki orta düzeyde bulunmasına rağmen, istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. (Tablo 13, Tablo 14).

5.1.7. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Ders Kitaplarındaki Analogilerin Varlığına ve Türüne İlişkin Sonuçlar

İlköğretim fen ve teknoloji ders kitapları kullanılan analogiler açısından incelendiğinde:

İlköğretim 4. sınıf kitabında toplam 22 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu analogilerden 5 tanesi analogik ilişki bakımından yapısal; 16 tanesi fonksiyonel ve 1 tanesi yapısal-fonksiyoneldir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 7 tanesinin sözel, 15 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 10 tanesinin somut-somut, 12 tanesinin somut soyut olduğu, soyut-soyut analogilerin ise hiç kullanılmadığı görülmüştür. Hedefe ilişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 9 tanesi ön organize edici, 11 tanesi gömülü aktive edici ve 2 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 17 analogi basit düzeyde, 4 analogi zengin ve 1 analogi genişletilmiş düzeydedir. Konu öncesi yönlendirme bakımından 10 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 1 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 11 tanesi ise hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamıştır. Kullanılan analogilerin hiçbirinde ise analogilerin sekteye uğradığı yer ya da sınırlılıkları verilmemiştir (Tablo 29).

İlköğretim 5. sınıf kitabında toplam 13 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu analogilerden 8 tanesi analogik ilişki bakımından fonksiyonel; 4 tanesi fonksiyonel ve 1 tanesi yapısal-fonksiyoneldir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 5 tanesinin sözel, 8 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 6 tanesinin somut-somut, 1 tanesinin somut soyut olduğu, 1 tanesinin ise soyut-soyut düzeyde olduğu görülmüştür. Hedefe ilişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 4 tanesi ön organize edici, 6 tanesi gömülü aktive edici ve 3 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 12 analogi basit düzeyde, 1 analogi genişletilmiş düzeyde olup, zenginleştirilmiş düzeyde analogi kullanımına yer verilmemiştir. Konu öncesi yönlendirme bakımından 4 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 5 tanesi strateji tanımını vermiş, 1 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 3 tanesi hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamıştır. Kullanılan analogilerin hiçbirinde ise analogilerin sekteye uğradığı yer ya da sınırlılıkları verilememiştir (Tablo 30).

İlköğretim 6. sınıf kitabında toplam 16 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu analogilerden 4 tanesi analogik ilişki bakımından fonksiyonel; 10 tanesi fonksiyonel ve 2 tanesi yapısal fonksiyoneldir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 3 tanesinin sözel, 13 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 1 tanesinin somut-somut, 14 tanesinin somut soyut ve bir tanesinin de soyut-soyut düzeyde olduğu görülmüştür. Hedefe İlişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 6 tanesi ön organize edici, 6 tanesi gömülü aktive edici ve 2 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 10 analogi basit düzeyde, 3 analogi zengin ve 3 analogi genişletilmiş düzeydedir. Konu öncesi yönlendirme bakımından 1 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 2 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 5 tanesi ise bir yönlendirmede bulunmamıştır. Kullanılan analogilerin sadece 1 tanesinde analoginin sekteye uğradığı yer ve sınırlılığı verilmiş, diğer 15 tanesinde verilmemiştir (Tablo 31).

İlköğretim 7. sınıf kitabında toplam 15 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu analogilerden 4 tanesi analogik ilişki bakımından fonksiyonel; 8 tanesi fonksiyonel ve 3 tanesi yapısal fonksiyoneldir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 5 tanesinin sözel, 10 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. . Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 1 tanesinin somut-somut, 12 tanesinin somut-soyut, 2 tanesinin soyut-somut olduğu, soyut-soyut düzeyde ise hiç analogi kullanılmadığı tespit edilmiştir. Hedefe İlişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 6 tanesi ön organize edici, 3 tanesi gömülü aktive edici ve 6 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 10 analogi basit düzeyde, 5 analogi zengin düzeyde olup genişletilmiş düzeyde analogi bulunmamaktadır. Konu öncesi yönlendirme bakımından 7 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 3 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 2 tanesi sadece strateji tanımını vermiş, 2 tanesi, ise hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamışlardır. Kullanılan analogilerin hiçbirinde ise analogilerin sekteye uğradığı yer ya da sınırlılıkları verilmemiştir (Tablo 32)

İlköğretim 8. sınıf kitabında toplam 23 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu analogilerden 21 tanesi analogik ilişki bakımından fonksiyonel; 2 tanesi yapısal fonksiyonel olup sadece yapısal formda analogi ise kullanılmamıştır. Analoginin sunulmuş biçimi bakımından incelendiğinde: 10 tanesinin sözel, 13 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. . Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 2 tanesinin somut-somut, 21 tanesinin somut soyut olduğu, soyut-soyut analogilerin ise hiç kullanılmadığı görülmüştür. Hedefe İlişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 17 tanesi ön organize edici, 5 tanesi gömülü aktive edici ve 1 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 10 analogi basit düzeyde, 10 analogi zengin ve 3 analogi genişletilmiş düzeydedir. Konu öncesi yönlendirme bakımından 13 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 1 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 7 tanesi sadece strateji tanımını sunmuş, 2 tanesi ise hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamışlardır. Kullanılan analogilerin hiçbirinde ise analogilerin sekteye uğradığı yer ya da sınırlılıkları verilmemiştir (Tablo 33)

Bu bulgular yapılan diğer çalışmaların bulgularıyla da örtüşmektedir (Curtis ve Reiseluth, 1984; Glynn ve diğerleri, 1989, Orgill ve Bodner, 2006). Ders kitapları incelendiğinde genel olarak; analogilerin basit düzeyde olduğu, çoğunlukla sözel analogilere yer verildiği görülmektedir. Öğrenciler resimsel analogileri sözel analogilerden daha anlaşılır bulmaktadır. En temel sıkıntı analogilerin sekteye uğradığı yerlerin kitaplarda belirtilmemesidir. Thiele ve Treagust (1991) ise analogi kullanımının öğrenciye anlatılmasının öğretmenin sorumluluğu olduğunu, böyle bir bilgini kitaplarda verilmesinin gerekli olmadığını belirtmişlerdir.

5.1.8. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Ders Kitaplarındaki Analogilerin Kullanımında Karşılaşılan Problemlere İlişkin Sonuçlar

Fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılan ders kitaplarındaki analogileri incelendiğinde, analogilerin kullanımından kaynaklanan sorunlar olduğu görülmüştür. Bu analogilerden bazıları kavram yanılgısı oluşturmaya sebep olacak türdendir. Örneğin ilköğretim 5. sınıf ‘Elektrik ‘ ünitesinde kullanılan “Ampullerin yapısı çok basittir. Hepiniz bilirsiniz ki elektrik sobalarında ve ocaklarında bulunan teller ısınınca ışık yayarlar. İşte ampulün çalışma ilkesi de böyledir. Ampulün içinde çok ince bir tel bulunur. Bu telden geçen elektrik, teli ısıtarak ışık yaymasını sağlar. S. 138. Analogi, öğrencilerde tellerden geçen elektrik olduğu yönünde kavram yanılgısı oluşturmaya sebep olabilmektedir.

“Arabalar kavşakta gidecekleri yöne doğru hareket ederler. Böylece trafik kontrol edilir ve düzen sağlanır. Yutak da bir kavşak gibi havanın gırtlaktan soluk borusuna, yiyeceklerin ise yemek borusuna geçtiği yerdir”. S. 31 analogisinde olduğu gibi kaynak ve hedef kavramın fonksiyonel açıdan benzemesine vurgu yapılırken, yapısal açıdan benzemediği gözden kaçırılmıştır. Kavşağın dört ana yolun kesiştiği yer olarak bilinmesinin, ayrıca dört ana yolu ifade eden bir resmin verilmesi yutağın da sanki dört koldan oluştuğu izlenimi yaratabilmektedir.

Analogilerin sınırlılıklarının verilememesi de karşılaşılan bir diğer sorundur. İlköğretim ders kitabı S:148 de sesin her yöne yayılması, durgun suya atılan taşın meydana getirdiği halkalara benzetilmiştir, ses de dalgalar halinde yayılmaktadır fakat, ses dalgaları su dalgaları gibi her yönde eşit dağılmamakta, sesin iletildiği yöne doğru daha şiddetli yayılmaktadır.

Analogilerde verilen kaynak kavramın öğrencilere tanıtılmaması bir diğer sorundur. İlköğretim ders kitabı sayfa 177’ de verilen “Örümcek ağlarına hiç dikkat ettiniz mi bilmiyorum. O ağdaki bütün lifler birbirine inanılmaz bir düzenle bağlıdır. O liflerden birine dokunduğunuzda bundan bütün ağ etkilenir; ya ağın şekli bozulur ya da ağ dağılır. Dünyadaki bütün canlılar arasındaki yaşam da tıpkı örümcek ağı gibidir. Canlı, cansız, bitki, hayvan ve daha gözle göremediğimiz milyarlarca canlı

doğanın ayrılmaz bir parçasıdır. S. 177. Örümcek ağlarının liflerinin birine dokunulduğunda bütün ağın etkileneceğinden bahsedilmiş, fakat canlılar arasındaki ilişkiden bahsedilirken böyle bir vurgu kullanılmamış, sadece bütün varlıkların doğanın bir parçası olduğuna değinilmiştir. Bu analogiden canlılar arası etkileşimi kurgulayabilmek için bu konuda bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

Kitaplar incelendiğinde, Türkçe'nin kullanımından kaynaklanan problemlerle de karşılaşmaktadır. "Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve 'yer' dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğu gibi Dünyamızın çevresini sarar." ilköğretim 4: S. 221. Örneğin bu analogide, zarf tümleci eksikliğinden kaynaklanan bir problem söz konusudur. Bu cümleden, dünyanın çevresini saran şeyin elmanın kabuğu olduğu gibi bir ifade çıkmaktadır, burada kullanılması gereken ifade "Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve 'yer' dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğunun elmayı sarması gibi Dünyamızın çevresini sarar." şeklinde olmalıdır.

'Hidrojen atomu ile iyot atomunun arkadaşlığı' konulu analogide olduğu gibi analogilerin sınırlılıklarının verilmemesi öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olabilmektedir. Bu analogide her atom ya da molekülün birbiriyle arkadaş olamayacağı, bileşik oluşturamayacağı bilgisinin öğrenciye verilmesi gerekmektedir.

Öğrenciler için soyut bir kavram olan elektrik ünitesinde ise analogi kullanımına yer verilmemiştir. Oysa bu konuda kullanılabilecek, literatürde bir çok analogi bulunmaktadır.

Bazı analogilerin ise öğrencilerin bulunduğu yaş ve psikolojik sürece hitap etmediği düşünülmektedir. İlköğretim 8. sınıf ünitesinde hücre ve okul arasında bir analogi kurulmuştur. Öğrencilerin bilişsel dönemleri ele alındığında, bu analogi çok basit düzeyde kalmaktadır. Ayrıca resmedilen sınıf ortamının karmaşık ve düzensiz olması, hücrenin de karmaşık bir düzensiz olduğu kanısını uyandırmaktadır.

Ders kitaplarında kullanılan analogilerden bazılarının anlaşılması oldukça güç iken, bazıları ise oldukça basit düzeydedir. Bu nedenle ders kitabı yazarlarının öncelikle kullandıkları analogilerin uygulamaya geçirilmeye uygun olup olmadıklarına dikkat etmeleri gerekmektedir (Glynn ve Shawn M.:1994).

5.2. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının öğrencilerin başarısına, edindikleri bilgilerin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi; ders kitaplarında analogi kullanımının niteliğinin ve niceliğinin belirlenmesi açısından önemlidir. Özellikle son dönemde yenilenen eğitim yaklaşımlarında ön bilgilerin öne çıkması ve analogi yönteminin de ön bilgiler üzerine kurulu olması çalışmanın önemini daha da arttırmaktadır.

Bu nedenle çalışmanın ve yapılan diğer çalışmaların ışığında aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Fen ve teknoloji dersinde analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin ders başarısını arttırmakta aynı zamanda bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle bu yöntem farklı yöntem ve tekniklerle desteklenerek diğer disiplinlerde de uygulanabilir.
- Çalışma, ilköğretim öğrencileri ile yapılmıştır. Benzer çalışmaların farklı öğrenim düzeyindeki kişilerle, öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılması öğrencilerin karşılaştığı potansiyel analogileri betimlemek açısından önemli olabilir.

Öğretim kitaplarında, analogi yöntemi kullanılırken:

- basit düzeyden ziyade zengin ve ayrıntılı analogilere yer verilmesi,
- analogilerin mümkünse resimlerle desteklenmesi,
- analoginin sekteye uğradığı yerin mutlaka belirtilmesi,
- kullanılan yöntemin bir benzetme olduğuna ve benzetmelerin tıpatıp birbirini karşılamayacağının ifade edilmesi,
- öğrencilerin, konuya ilişkin bilgi düzeylerinin, ön bilgilerinin, ilgi ve merak düzeylerinin göz önünde bulundurulması,
- Öğrencinin bilişsel seviyesine uygun analogilerin kullanılması, (Öğrencinin kurgulayamayacağı bir analogi sunmak, analoginin anlaşılmamasına,

öğrencinin bilgiler arasında yanlış ilişki kurmasına, dolayısıyla kavram yanılgısı ya da yanlış bilgi edinmesinde neden olabilmektedir. Bu durumun yanı sıra, öğrencinin bilişsel seviyesinin altında analogi sunulması da öğrencinin sıkılmasına neden olabilmektedir.)

- diğer öğretim düzeyindeki kitaplarda kullanılan analogilerin betimlenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AUSUBEL, D. P. (1968). **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- AYALA, F. and KIGER, J. (1980). **Modern Genetics**. Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings.
- AYAS, A., KAPTAN, F., GÜCÜM, B., (1998). **Fen Bilgisi Öğretimi** YAŞAR, Ş. (Ed). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1061.
- BAKER, W. P. and LAWSON A. E. (2001). Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics. **Science Education**, 85, 665-683.
- BEAN, T. W., SEARLES, D., SINGER, H., COWEN, S. (1990). Learning Concepts From Biology Text Through Pictorial Analogies and An Analogical Study Guide. **Journal of Educational Research**, 83(4), 233–237.
- BERG, J. M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. (2002). **Biochemistry** (5th ed.). New York: W.H. Freeman & Co.
- BIGGS, J. (1987). **Student Approaches to Learning and Studying**. Melbourne: Australian Council For Educational Research. Hawthorn.
- BILALOĞLU, R. G. (2006). Altı Yaş Çocuklarına Bağışıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı.
- BLAKE, A. (2004). Helping Young Children to See What Is Relevant and Why: Supporting Cognitive Change in Earth Science Using Analogy. Research Report **International Journal of Science Education**, Volume 26, Number 15, pp. 1855-1873.
- BOYER, R. (1999). **Concepts in Biochemistry**. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- BROWN, D. E and CLEMENT, J. (1989). Overcoming Misconceptions Via Analogical Reasoning: Abstract Transfer Versus Explanatory Model Construction. **Instructional Science**, 18, 237-261.
- BROWN, D. E. (1993), Refocusing Core Intuitions: A Concretizing Role for Analogy in Conceptual Change **Journal of Research in Science Teaching**, 30 (10), 1273-1290.
- BROWN, D. E. (1992). Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions in Physics: Factors Influencing Conceptual Change. **Journal of Research in Science Teaching**, V,29 n1, p.17-34.

- BROWN, D. E. and CLEMENT, J. (1987). Overcoming Misconceptions In Mechanics: A Comparison Of Two Example-Based Teaching Strategies, **Annual Meeting Of The American Educational Research Association** Champaign, IL 1987.
<http://www.compadre.org/portal/services/detail.cfm?ID=2356> adresinden 15 Ocak 2007 tarihinde alınmıştır.
- BROWN, K., GALE, J. S.(1993). Decoding by Analogy: Promoting Independent Strategies for Generating Spellings During Writing. **Paper Presented at the Annual Meeting of the National Reading Conference**. Charleston.
<http://web.ebscohost.com/ehost/results?vid=34&hid=112&sid=f15508e1-47fc-4dc6-996c-3bf81e59ee7d%40sessionmgr107> adresinden10 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır.
- BRUNER, J. (1986) .**Actual Minds, Possible Worlds**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- BRYCE, T.G.. and MACMILLAN, K. (2005) Encouraging Conceptual Change: the Use of Bridging Analogies in the Teaching of Action-Reaction Forces and the 'At Rest' Condition in Physics. **International Journal of Science Education**, 27.6, 737 - 763.
- BURBULES, N. C., LINN, M. C. (1991). Science Education and Philosophy of Science: Congruence or Contradiction? **International Journal of Science Education**, 13, 227–241.
- BÜYÜK, Ş., SALMANER, V., BAŞ, Z. B., GÖRÜR, N. (2002). **İlköretim Fen Bilgisi 7 Ders Kitabı**. Devlet Kitapları. Brinci Baskı. Basım Matbaacılık:Ankara.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2002). **Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem A Yayıncılık. 2. Baskı.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2006). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- CAMPBELL, M.K. (1999). **Biochemistry** (3rd ed.). Orlando, FL: Harcourt Brace & Co.
- CAVALLO, A. M. L. (1996). Meaningful Learning, Reasoning Ability, and Students' Understanding and Problem Solving of Topics in Genetics.**Journal of Research in Science Teaching**, v:33 n:6 p:625-656.
- CHIN, C. and BROWN, D. E. (2000). Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches. **Journal of Research in Science Teaching** Volume 37, Issue 2 , Pages 109 – 138.
- CHIU, M., LIN, J. (2005). Promoting Fourth Graders' Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current via Multiple Analogies . **Journal of Research in Science Teaching**, v42 n4 p429-464.
- CLEMENT. J. (1982). Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. **American Journal of Physics**. 50. 66-71.

- CLEMENT, J.(1982). Analogical Reasoning Patterns In Expert Problem Solving. **Presented At The Fourth Annual Conference Of The Cognitive Science Society.** <http://www-unix.oit.umass.edu/~clement/index2.html> adresinden 10 Ekim 2006 tarihinde alınmıştır.
- CLEMENT, J. (1987). Overcoming Students' Misconceptions In Physics: The Role Of Anchoring Intuitions And Analogical Validity. In J. Novak (Ed.), **Proceedings Of The Second International Seminar Misconceptions And Educational Strategies In Science And Mathematics** (Vol. III, Pp. 84-96). Ithaca, NY: Cornell University. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/112752798/ABSTRACT?CRETRY=1&SRETRY=> adresinden 15 Kasım 2006 tarihinde alınmıştır.
- CLEMENT, J.. (1993). Using Bridging Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Students' Preconceptions in Physics. **Journal of Research in Science Teaching**: Volume 30, Issue 10, Pages 1241-1257.
- CLEMENT, J. (1998). Expert Novice Similarities and Instruction Using Analogies. **International Journal of Science Education**, v20 n10 p1271.
- CLEMENT, J., OVIEDO, N., CECILIA, M. (2003). Abduction And Analogy In Scientific Model Construction. **Proceedings Of Narst.** Philadelphia, Pa .March 23-26,
http://www-nix.oit.umass.edu/~clement/pdf/clement_nunez_paper.pdf adresinden 22 aralık 2006 tarihinde alınmıştır.
- COLL, R., TREAGUST, D. (2001). Learners Use Of Analogy and Alternative Conceptions for Chemical Bonding. **Australian Science Teachers Journal**. Vol:48, N:1. 24-32.
- COSGROVE, M. (1995). A Study of Science-in-the-Making as Students Generate an Analogy for Electricity.**International Journal of Science Education**, v17 n3 p295-310.
- CUMMINGS, K., LOCKWOOD, S. (2003). Attitudes Toward Problem Solving as Predictors of Student Success. **Physics Education Research Conference. American Institute Of Physics.** <http://www.hud.ac.uk/registry/research/docs/researchreportcomplete.pdf> adresinden 10 Ekim 2006 tarihinde alınmıştır.
- CURTİS, R. V. and REIGELUTH, C. M. (1984). The Use of Analogy in Written Text. **Instructional Science**, 13, 99-117.
- ÇÜÇEN, A.K. (1997). **Mantık**. Bursa:Asya Kitabevi.
- DAGHER, Z. R. (1994). Does the Use of Analogies Contribute to Conceptual Change?, **Science Education**, v:78 n:6 p:601-630.
- DAGHER, Z., and COSSMAN, G. (1992). Verbal explanations given by science teachers: Their nature and implications. **Journal of Research in Science Teaching**, 29, 361-374.

- DİKMENLİ, M. S., KIRAY, A. ve ALTUNSOY S. (2006). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Göre Hazırlanan Ders Kitapları ile 2000 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programına Göre Hazırlanan Ders Kitaplarının Analoji Kullanımı Bakımından Karşılaştırılması. **VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi** 6-8 Eylül. Gazi Üniversitesi:Ankara.
- DRIVER, R. and OLDHAM, V. (1986). A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. **Studies in Science Education** 13, 105-122.
- DRIVER, R. and BELL, B. (1986). Students' Thinking and the Learning of Science: A Constructivist View. **The School Science Review**, 67(240), 443-456.
- DRIVER, R.(1985). Cognitive Psychology and Pupil's Frameworks in Mechanics. **The Many Face Of Teaching And Learning Mechanics**. P. Lijnse (Ed.).Utrecht: Girep/Svo/ Unesco, 171-198.
- DRIVER, R., and EASLEY, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. **Studies in Science Education**, 5, 61-84.
- DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., and SCOTT, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge In The Classroom. **Educational Researcher**, 23, 5-12.
- DUIT, R. (1991). On The Role Of Analogies And Metaphors In Learning Science. **Science Education**, 75, 649-672.
- DUIT, R., GOLDBERG, F., and NIEDDERER, H. (Eds.). (1992). **Research In Physics Learning: Theoretical Issues And Empirical Studies**. Kiel, Germany: Institute For Science Education At The University Of Kiel
- DUPIN, J. J., and JOHSUA, S. (1989). Analogies and "Modeling Analogies" in Teaching: Some Exemples in Basic Electricity. **Science Education**, 73(2), 207-224.
- ENGER, S. K. and YAGER, R.E. (1998). **The Iowa Assessment Handbook**. The Iowa-SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City.p.5-13.
- ENYEART, M. A. (1979). Analogy and Physics Achievement. **Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching** (52nd, Atlanta, GA, March 21-23 1979). <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail> adresinden 18 Mart 2007 tarihinde alınmıştır.
- FORBUS, K. D. and GENTNER, D. (1983). Learning Physical Domains Towards a Theoretical Framework. **International Machine Learning Workshop**, Monticello,IL.http://www.leaonline.com/doi/abs/10.1207/s15516709cog0702_3?cookieSet=1&journalCode=cog adresinden 15 Ocak 2006 tarihinde alınmıştır.

- FRIEDEL, A. W., GABEL, D. L., SAMUEL, J. (1990). Using Analogs for Chemistry Problem Solving: Does it Increase Understanding? **School Science and Mathematics**, 90(8),pp. 674-682.
- GABEL, D. L. and SHERWOOD, R. (1980). Effect Of Using Analogies On Chemistry Achievement According To Piagetian Levels. **Science Education**, 64, 709-716.
- GALLAS, K. (1992) When the Children Take the Chair: A Study of Sharing Time in a Primary Classroom. **Language Arts**, 69 (3),172-182.
- GENTNER D. (1983). Structure-Mapping: Theoretical Framework For Analogy. **Cognitive Science**. Vol:7:155-170.
- GENTNER, D. and GENTNER, D. (1983). Flowing Waters Or Teeming Crowds: Mental Models Of Electricity. **Mental Models**. D. GENTNER and A.L. Stevens(Editors.).(Pp.99-129).
<http://www.psych.northwestern.edu/psych/people/faculty/gentner/newpdfpapers/GentnerGentner83.pdf> adresinden 23 ekin 2005 tarihinde alınmıştır.
- GENTNER, D. and LANDERS, R. (1985). Analogical Reminding: A Good Match is Hard to Find. **Proceedings of the International Conference on Systems**.
[http://66.102.9.104/search?q=cache:aCqZKhjjCC0J:www.qrg.northwestern.edu/papers/Files/macfac91\(searchable\).pdf+GENTNER,+D.+and+LANDERS,+R.+\(1985\).+Analogical+Reminding:+A+Good+Match+is+Hard+to+Find&hl=en&ct=clnk&cd=3&gl=uk](http://66.102.9.104/search?q=cache:aCqZKhjjCC0J:www.qrg.northwestern.edu/papers/Files/macfac91(searchable).pdf+GENTNER,+D.+and+LANDERS,+R.+(1985).+Analogical+Reminding:+A+Good+Match+is+Hard+to+Find&hl=en&ct=clnk&cd=3&gl=uk) adresinden 19 Ağustos 2006 tarihinde alınmıştır.
- GICK, M. L., HOLYOAK, K. J (1980).Analogical Problem Solving. **Cognitive Psychology**, v12 n3 p306-55.
- GICK, M. L., and HOLYOAK, K.J. (1983). Schema Induction and Analogical Transfer. **Cognitive Psychology**,15, 1-38.
- GILBERT, S. W. (1989). An Evaluation of the Use of Analogy, Simile, and Metaphor in Science Texts. **Journal of Research in Science Teaching**, 26, 315-327.
- GLYNN, S. (1996). **Effects of Instruction to generate analogies on students recall of science text** <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/> adresinden 12 Nisan 2006 tarihinde alınmıştır.
- GLYNN, S. M. (1997). Drawing mental models. **The Science Teacher**, 64(1), 30-32.
- GLYNN, S. M. (1989). The Teaching-with-Analogies (TWA) Model: Explaining Concepts in Expository Text. Children's Comprehension Of Text: **Research Into Practice**. K. D. Muth (Editor.),. (Pp. 185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- GLYNN, S. M., and DUIT, R. (Ed.), (1995). **Learning Science In The School Research Reforming Practice**. U.S.A New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- GLYNN, S. M., TAKAHASHI. (1998). Learning from Analogy-Enhanced Science Text Tomone. **Journal of Research in Science Teaching**, v35 n10 p1129-1149.
- GOSWAMI, U. (1991). Learning about Spelling Sequences: The Role of Onsets and Rimes in Analogies in Reading. **Child Development**, v62 n5 p1110-23.
- GRANT, R. (1996). Basic Electricity. A Novel Analogy. **Physics Teacher**, v34 n3 p188-89 .
- GROSSLIGHT, L., UNGER, C., JAY, E. (1991). Understanding Models And Their Use In Science: Conceptions Of Middle And High School Students And Experts. **Journal Of Research In Science Teaching**, 28, 799–822.
- GÜTEK, G. (2001). **Eğitime Felsefi ve İdeolojik Yaklaşımlar**. (Çeviren:Nesrin Kale). Ütopya Yayınevi:Ankara.
- GÜNAY, B. R. (2005). Erken Çocukluk Döneminde Fen Öğretiminde Analoji Tekniği. **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Vol. 2 (30) , 72-77
- GÜNEŞ, B., GÜLÇİÇEK, Ç., BAĞCI, N. (2004). Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl 1, Sayı 1, 35-48.
- GÜRKAN, T., GÖKÇE, E. (2000) İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları **IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi**. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi 6-8 Eylül 2000, Ankara.
- GÜVEN, B. (2001). İlköğretim Birinci Basamak 4. ve 5. Sınıf Fen Bilgisi Derslerinde Sınıf Öğretmenlerinin Deney Yöntemini Kullanma Durumları, Yeni Binyılın Başında **Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- HARRISON, A. G. (2001). How Do Teachers And Textbook Writers Model Scientific Ideas For Students? **Research In Science Education**, 31, 401–436.
- HARRISON, A. G., and TREAGUST, D. F. (1993). Teaching With Analogies: A Case Study In Grade- 10 Optics. **Journal Of Research In Science Teaching**, 30, 1291–1307.
- HARRISON, A. G., TREAGUST D. F. (2000). Learning About Atoms, Molecules, And Chemical Bonds: A Case Study Of Multiple-Model Use In Grade 11 Chemistry. **Science Education**. Volume 84, Issue 3 , Pages 352 – 381.
- HARRISON, A.; JONG, O. (2005). Exploring The Use Of Multiple Analogical Models When Teaching And Learning Chemical Equilibrium. **Journal Of Research In Science Teaching** Vol. 42, No. 10, Pp. 1135–1159.
- HODSON, D. (1992). In Search Of A Meaningful Relationship: An Exploration of Some Issues Relating to Integration In Science and Science Education. **International Journal of Science Education**, 14, 541–562.
- HOLYOAK, K. J. and THAGARD, P. (1995). Mental Leaps: Analogy In Creative Thought. Cambridge, MA: The MIT Press.

- IDING, M. K.(1997). How analogies foster learning from science texts. **Instructional Science** 25: 233–253.
- KAPTAN, F., ARSLAN ,B. (2002). Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması. **V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi** 16-18 Eylül 2002 ODTU: Ankara.
- KARASAR, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (10. Basım) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KESERCİOĞLU, Y., HUYUGÜZEL T., ÇAVA H., ÇAVA P.B (2004). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Analogilerin Kullanımı:“Örnek Uygulamalar. **Ege Eğitim Dergisi** 2004 (5) 1: 27-35
- KLUG, W. and CUMMINGS, M. (1991a). **Concepts of Genetics** (3rd ed.). New York: Macmillan.
- KLUG, W. and CUMMINGS, M.(1991b). **Student Handbook: A Guide to Concepts and Problem Solving**. New York: Macmillan.
- KOYUNCU, A.Ç., KAVAS, B., TİRYAKİ, N., SALMANER, V. (2002). **İlköğretim Fen Bilgisi 8 Ders Kitabı**. Devlet Kitapları. Ada Matbaacılık: Ankara.
- KÜÇÜKAHMET, L. (2004). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- LAWSON, A. E. (1993). The Importance Of Analogy: A Prelude To The Special Issue. **Journal Of Research In Science Teaching**, 30, 1213–1214.
- LAWSON, A. E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- LAWSON, A. E, WILLIAM, P. B., (2001). Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics **Science Education**. Volume 85, Issue 6 , Pages 665-683.
- LUCÍA, M. (1995). Collaborative Reasoning on Self-Generated Analogies: Conceptual Growth in Understanding Scientific Phenomena. **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association** (San Francisco, CA, April 18-22, 1995). http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED392643&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&accno=ED392643 adresinden 15 ocak 2006 tarihinde alınmıştır.
- MARKS, D. B., MARKS, A. D., and SMITH, C. M. (1996). **Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach**. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- MARTON, F. (1983). Beyond Individual Differences. **Educational Psychology**, 3, 289–303.
- MAY, D., HAMMER, D., ROY, P. (2006). Children’s Analogical Reasoning In A Third-Grade Science Discussion. **Science Education**. 90. 316-330.

- MCDERMOTT, L. (1983). Critical Review of Research in the Domain of Mechanics. Research on Physics Education: **Proceedings of the first International Workshop**, LAa Londe Les Maures, 139-182. <http://www.phys.washington.edu/groups/peg/rl.htm> adrsinden 22 şubat 2006 tarihinde alınmıştır.
- MEB. (1999). **2000 Yılında Milli Eğitim. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. A.Ç.E.M ve 4. Akşam Sanat Okulu Matbaası.** Ankara.
- MEB. (2000). İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. **Tebliğler Dergisi**, c.63, s.2518.
- MEB. (2005). **İlköğretim 1-5.Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı.** Milli Eğitim Müdürlüğü Basımevi: Ankara.
- MURRAY, T., SCHULTZ, K., BROWN, D., CLEMENT, J. (1990). An Analogy-Based Computer Tutor For Remediating Physics Misconceptions. **Interactive Learning Environments** Vol. 1, Issue (2), 79-101
- NELSON, D. L., and COX, M. M. (2000). **Lehninger Principles of Biochemistry** (3rd ed.) New York: Worth.
- NEWBY, T. J., STEPICH, D. A. (1991). Instructional Analogies and the Learning of Tangible and Intangible Concepts 21 pp. <http://ipt.boisestate.edu/faculty/DStepich.htm> adrsinden 01 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır.
- NEWCORBE, N. S. (2002). Biology Is To Medicine As Psychology Is To Education: True Or False? **New Directions For Teaching And Learning**, No. 89, p:9-19.
- NEWTON, D. P. (2000). **Teaching For Understanding.** London: Falmer.
- NEWTON, D. P. (1995). Using Analogy to Help Young Children Understand. .Lynn D.. **Educational Studies**, v21 n3 p379-93.
- NEWTON, L. D. (2003). The Occurrence of Analogies in Elementary School Science Books. **Instructional Science**, v31 n6 p353-75.
- ORGILL, M., BODNER, G. M. (2006). An Analysis Of The Effectiveness Of Analogy Use In College-Level Biochemistry Textbooks. **Journal Of Research In Science Teaching** Vol. 43, No. 10, Pp. 1040–1060.
- OSBORNE, R., and WITTRICK, M. (1985). The Generative Learning Model And Its Implications For Science Education. **Studies In Science Education**, 12, 59–87.
- OSBORNE, R. J., and WITTRICK, M. (1983). Learning Science: A Generative Process. **Science Education**, 67, 489–508.
- PAATZ, R., RYDER, J., SCHWEDES, H., SCOTT, P. (2004). A Case Study Analysing the Process of Analogy-Based Learning in a Teaching Unit About Simple Electric Circuits. **International Journal of Science Education**. 26(9):1065-1081.

- PARIS, N. A. (1999). Biology By Analogy. **The Science Teacher**. Nov: 66:8. p:38-43.
- PARIS, N. A., SHAWN, G., M. (2004) Elaborate Analogies in Science Text: Tools For Enhancing Preservice Teachers Knowledge And Attitudes. **Contemporary Educational Psychology**, 29 230–247.
- PIERCE, K. A.; GHOLSON, B. (1994). Surface Similarity and Relational Similarity in the Development of Analogical Problem Solving: Isomorphic and Nonisomorphic Transfer. **Developmental Psychology**, v30 n5 p:724-37.
- PITTMAN, K. (1999). Student-Generated Analogies: Another Way of Knowing? **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 36, No. 1. PP. 1-22
- RADFORD, D. (1989). Promoting Learning Through The Use Of Analogies In High School Biology Textbooks.
http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED306085&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&accno=ED306085 adresinden 10 Ekim 2006 tarihinde alınmıştır.
- TREAGUST, D., RODNEY, F., THIELE, R. (1994). The Nature and Extent Of Analogies In Secondary Chemistry Textbooks. **Instructional Science**, Volume 22, Number 1.
- ROYER, J., CABLE, M. (1976). Illustrations, Analogies, and Facilitative Transfer in Prose Learning . Glenn W. **Journal of Educational Psychology**, 68, 2, 205-9,
- RUMELHART, D. E., & NORMAN, D. A. (1981). Analogical Processes In Learning. **Cognitive Skills And Their Acquisition**. J.R. Anderson (Ed.), (Pp. 335–359). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- SAĞIRLI, S. (2002). Fen Bilgis Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- SAOUMA, B., RANA, T., (1988). Analogies, Summaries, and Question Answering in Middle School Life Science: Effect on Achievement and Perceptions of Instructional Value. **Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching** (71st, San Diego, CA, April 19-22.), [http:// www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/) Adresinden 15 Kasım 2005 tarihinde alınmıştır.
- SHAPIRO, M. (1985). Analogies, Visualization and Mental Processing of Science Stories. **Paper Presented to the Information Systems Division of the International Communication Association** (Honolulu, HI, May, 1985).
http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED259907&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&accno=ED259907 adresinden 15 Mart 2006 tarihinde alınmıştır.

- SPIRO, R. J., FELTOVÍCH, P. J., COULSON, R. L., and ANDERSON, D. K. (1989). Multiple analogies for complex concepts: Antidotes for analogy-induced misconceptions in advanced knowledge acquisition. **Similarity and Analogical Reasoning**. VOSNÍADOU and A. ORTONY (Editors.), (pp. 498–531). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- STAVY, R. (1991). Using Analogy to Overcome Misconceptions about Conservation of Matter. **Journal of Research in Science Teaching**, v28 n4 p305-13.
- SUTALA, V., and KRAJCIK, J. S. (1988). The Effective Use of Analogies for Solving Mole Problems in High School Chemistry. **Paper Presented At The Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching**.
- TELMAN, N. (1997). **Etkin Öğrenme Yöntemleri**. Epsilon Yayıncılık.: Istanbul.
- TENNEY, Y., and GENTNER, D. (1985). What Makes Analogies Accessable: Experiments on the Water-Flow Analogy for Electricity. **Aspects of Understanding Electricity**. Duit, W. Jung, & C. von Rhoneck (Editors.), pp. 311-318. <http://www.springerlink.com/content/q1117t5h8t1240m1/> adresinden 19 Mart 2006 tarihinde alınmıştır.
- THIELE, R. and TREAGUST, D. F. (1991). **Using Analogies to Aid Understanding In Secondary Chemistry Education**, ERIC Document Reproduction Service No. Ed 349 164, 14 p. <http://www.springerlink.com/content/q1117t5h8t1240m1/> adresinden 08 Ocak 2007 tarihinde alınmıştır.
- THIELE, R. B., and TREAGUST, D. F. (1994b). The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. **Instructional Science**, 22, 61–74.
- THIELE R. (1991). Analogies In Secondary Chemistry Education Textbooks: The Authos' Views. **Paper Presented At the annual Meeting of the Western Australian Science Education Association**. Western Australia.
- TOPRAKÇI, E. (2002). **Eğitim Üzerine**. Ankara: Ütopya Yayıncılık.
- TREAGUST, D. F., DUIT, R., JOSLIN, P., and LINDAUER, I. (1990). A naturalistic study of science teachers' use of analogies as part of their regular teaching. **Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association**, Boston.
- TREAGUST, D. F, THIELE, R. (1992). Analogies in Senior High School Chemistry Textbooks: A Critical Analysis. **Paper Presented at the İcesa Research Conference in Chemistry and Phsych Education**. Dortmund: Germany. 10-12 june. http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/000019b/80/13/d1/a3.pdf adresinden 18 Kasım 2006 tarihinde alınmıştır.
- TREAGUST, D. F. (1990). Improving Physics Teaching through Collaborative Research. **Research in Science and Technological Education**, Vol. 8, Issue . p93-101.

- TREAGUST, D. F. (2002). Students' Understanding of the Role of Scientific Models in Learning. **International Journal of Science Education**, vol.24, no.4, 357-368.
- TSAI, C. C. (1999). The Progression toward Constructivist Epistemological Views of Science: A Case Study of the STS Instruction of Taiwanese High School Female Students. **International Journal of Science Education**, 21(11), 1201-22.
- TSAI, C. C. (1999). Overcoming Junior High School Students' Misconceptions About Microscopic Views Of Phase Change: A Study Of An Analogy Activity. **Journal of Science Education and Teaching**. Vol: 8, No:1 P: 83-91.
- TSAI, C. C. (1996). The Interrelationships between Junior High School Students' Scientific Epistemological Beliefs, Learning Environment Preferences and Cognitive Structure Outcomes. Unpublished Doctoral Dissertation, Teachers College, Columbia University, New York.
<http://digitalcommons.libraries.columbia.edu/dissertations/AAI9636044/>
adrsinden 11 Ocak 2007 tarihinde alınmıştır.
- TUNÇ, T., KARADEMİR, Z., AGALDAY, M., MERDEŞE, H., TALO, H., KOÇAKOĞLU, M., KAYA, S.. (2005). İlköğretim **Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4.** (YILMAZ,H., KOÇ, Ş., BAHAR, M., UŞAK, M., GÜLÇİÇEK, Ç., Editörler). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: İstanbul.
- TUNÇ, T., AGALDAY, M., AKÇAM, H. K., ALTUNOĞLU, H. Ç., BAĞCI, N., BAKAR, E., BAŞDAĞ, G., İNAL, A., İPEK, İ., KELEŞ, Ö., KÖROĞLU, N. G., YÖRÜK, N. (2006). İlköğretim **Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6.** (GÜNEŞ, B., Editör). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: İstanbul.
- UNESCO. (1989). **New Unesco Source Book For Science Teaching**; Heinemann Educatinal Books LTD.
- VOET, D. and VOET, J. G. (1995). **Biochemistry** (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- VOSNIADOU, S. (1988). Knowledge Restructuring and Science Instruction. **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association** (New Orleans,LA, April5-9,1988).
<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=76&hid=8&sid=f15508e1-47fc-4dc6-996c-3bf81e59ee7d%40sessionmgr107>> adresinden 18 Aralık 2006 tarihinde alınmıştır.
- WANG, H. C. A., THOMPSON, P., SHULER, C. (1999). Problem-Based Learning Approach for Science Teachers' Professional Development. **Annual Meeting of the Associations for The education of Teacher in Science**, January 14-17, Austin, Texas, Usa.
- WEAVER, P., and HEDRICK, R. (1992). Genetics (2nd ed.). Dubuque, Iowa: W. C. Brown. Publishers.

- WEST, L. H. T., and PINES, A. L., Eds. (1985). **Cognitive Structure and Conceptual Change**. Orlando, FL: Academic Press.
- WHITE, J., ROWELL, A.; RICHARDSON, G. D. (1993). Comparison of Science Attitudes among Middle and Junior High School Students. **Paper presented at the Annual Meeting of the Mid South Educational Research Association** (New Orleans, LA, November 10-12. <http://www.questia.com/googleScholar.qst;jsessionid=GvMpSwxPB0GPQJlb0zZ18mhNQTYxhNkDYg3N210gvQQ2hf25BLST!-279279368?docId=5001304104> adresinden 10 Aralık 2005 tarihinde alınmıştır.
- WITTRICK, M. C. (1985). Teaching Learners Generative Strategies for Enhancing Reading Comprehension. **Theory into Practice**, v24 n2 p123-26.
- WITTRICK, M. C. (1994). Generative Science Teaching. the Content of Science: **A Constructivist Approach to its Teaching and Learning**. Fensham, R. Gunstone and R. White (Editors.), (Pp. 29–38). London: Falmer.
- WONG, E. D. (1993). Self- Generated Analogies As A Tool for Constructing and Evaluating Explanations of Scientific Phenomena. **Journal of Research in Science Teaching**, 30. 367-380.
- WONG, E. D. (1993a). Self-Generated Analogies As A Tool For Constructing And Evaluating Explanations Of Scientific Phenomena. **Journal Of Research In Science Teaching**, 30, 367–380.
- WONG, E. D. (1993b). Understanding The Generative Capacity Of Analogies As A Tool For Explanation. **Journal Of Research in Science Teaching**, 30, 1259–1272.
- YAŞAR, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme Öğretme Süreci. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8;1-2; 68-75.
- YILMAZ, F., ATALAY, H. B., ÖZGÜL, E., KELEŞ, Ö., KAVAS, B. G., ŞEN, N., ÖZGİRESUN, A., ŞAHİN, S.,(2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 5.** (Birinci Baskı). (YILMAZ, H., KOÇ, Ş., BAHAR, M., UŞAK, M., GÜLÇİÇEK, Ç., Editörler). Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: İstanbul.
- YURETICH R. F., KHAN, S. A., LECKIE, R. M., and CLEMENT, J. J., (2001) Active-learning methods to improve student performance and scientific interest in a large introductory oceanography course: **Journal of Geoscience Education**, vol. 49, No. 2
- YURETICH, R., A. KHAN, F. S., LECKIE, R. M., CLEMENT, J. J.,(2001). Active-Learning Methods To Improve Student Performance And Scientific Interest In A Large Introductory Oceanography Course. **Journal Of Geoscience Education**, V.49, N.2, March, 2001, P. 111-119.
- ZEITOUN, H. H. (1984). Teaching Scientific Analogies: A Proposed Model. **Research in Science and Technological Education**, 2(2), 107–125.

EKLER

EK 1**‘YA BASINÇ OLMASAYDI’ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ**

Değerli öğrenci

Bu test, Fen ve Teknoloji Dersi kapsamında bulunan ‘ Ya Basınç Olmasaydı’ konusuna ilişkin ne düzeyde bilgi sahibi olduğunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Testte 36 soru bulunmaktadır. Test için ayrılan cevaplama süresi 50 dakikadır. Teste bildireceğiniz cevaplar kesinlikle sınav amaçlı bir değerlendirme için kullanılmayacaktır.

Bu nedenle, cevabından emin olmadığınız soruları boş bırakınız. Cevap anahtarı testin son sayfasındadır.

Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

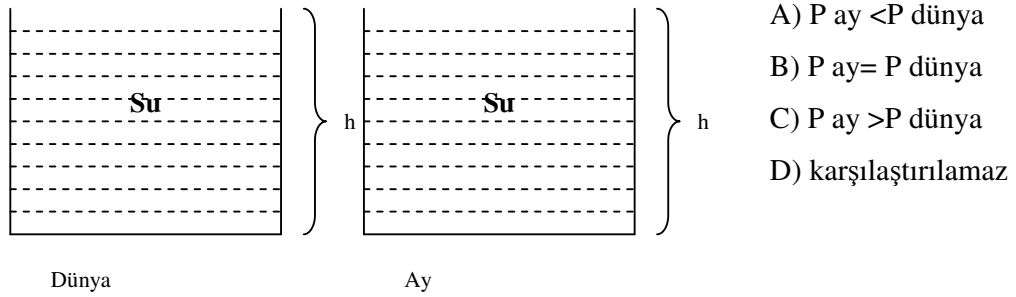
Arş. Gör. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER
Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İlköğretim Ana Bilim Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı
KIRŞEHİR

BAŞARI TESTİ

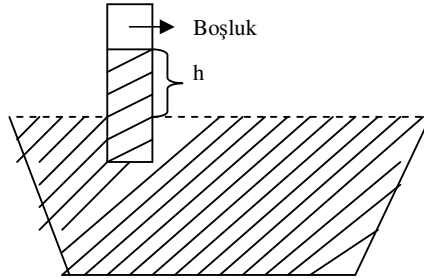
1. Aşağıdakilerden hangisi basınç birimi değildir?

- A) pascal B) bari C) atmosfer D) newton

2. Dünya ve ay yüzeyinde bulunan sıvıların basıncını karşılaştırınız.



3. Şekilde görülen kılcal borudaki su seviyesini yükseltmek için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?



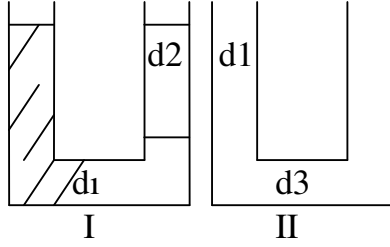
- A) Daha dar bir kap kullanılmalıdır.
 B) Deney deniz seviyesinden daha yüksek bir yerde yapılmalıdır.
 C) Deney deniz seviyesine daha yakın bir yerde yapılmalıdır.
 D) Daha yoğun bir sıvı kullanılmalıdır.

4. Gazlar yüksek basınç ile sıvılaştırılabilirler.

Aşağıdakilerden hangisi buna örnek olarak verilemez?

- A) mutfak tüpü B) buzdolabı C) sprey D) tulumba

5.



Yoğunlukları d_1 , d_2 ve d_3 olan sıvılar şekil I ve şekil II deki gibi aynı ortamda dengededir. Buna göre sıvıların yoğunlukları arasındaki ilişki nasıldır?

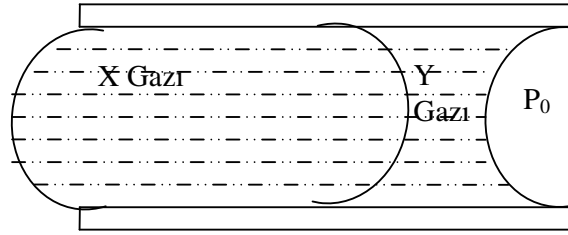
A) $d_1 = d_2 > d_3$

B) $d_2 > d_1 = d_3$

C) $d_1 = d_3 = d_2$

D) $d_3 > d_1 > d_2$

6.



Şekildeki X ve Y gazları tamamen esnek zarlar vasıtası ile birbirinden ayrılmıştır. X ve Y gazlarının basınçları P_x , P_y

ve açık hava basıncı P_0 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

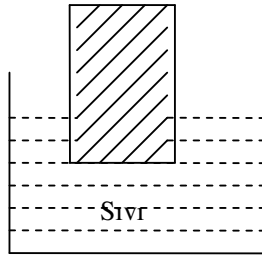
A) $P_x > P_y > P_0$

B) $P_x > P_0 > P_y$

C) $P_y > P_x > P_0$

D) $P_x = P_0 = P_y$

7.



Şekildeki kaptaki görülen cisme etki eden kaldırma kuvveti aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

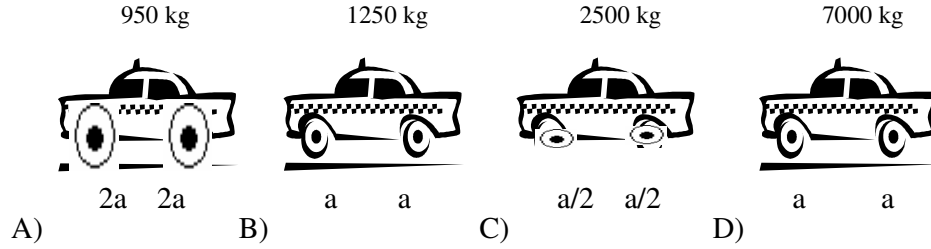
A) Sıvının türüne

B) Sıvının hacmine

C) Sıvının derinliğine

D) Sıvının rengine

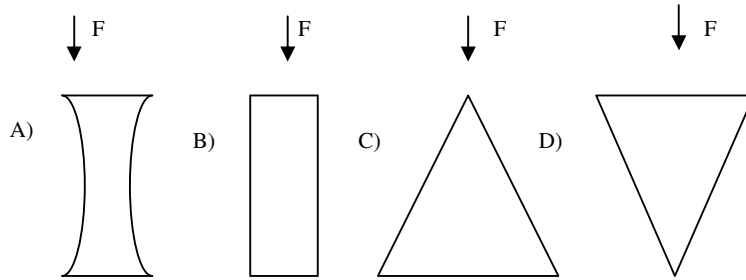
8. Sürtünen birim yüzeye düşen basınç miktarı arttıkça sürtünme kuvveti artar. Buna göre aşağıdaki otomobillerden hangisinin yolda daha az kayması beklenir? (Lastiklerin genişlikleri farklı, yüzey yapıları aynıdır ve arabalar aynı yoldadır. a ; tekerlek genişliği)



9. Ayakta duran bir çocuğun yere yaptığı basınç $2 \cdot 10^4$ pascaldır. Ayaklarının yere değen yüzeyi 245 cm^2 olduğuna göre çocuğun ağırlığı kaç Newton'dur?

- A) 500 B) 490 C) 420 D) 400

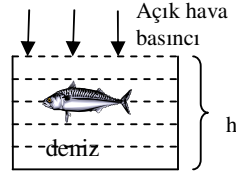
10. Aşağıdakilerden hangisinde yüzeye uygulanan basınç en fazladır?



11. Yoğunluğu 2.1 gr/cm^3 olan bir sıvının bulunduğu kabın tabanına yaptığı basınç 16.8 kPa dır. Buna göre sıvının yüksekliği kaç cm 'dir?

- A) 80 B) 50 C) 20 D) 0.8

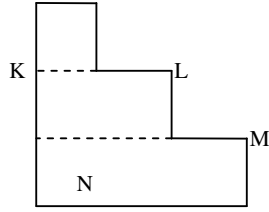
12.



Deniz dibindeki balığa etkiyen basınç nedir?

- A) açık hava basıncı
 B) açık hava basıncı+h.d
 C) h.d
 D) h.d- açık hava basıncı

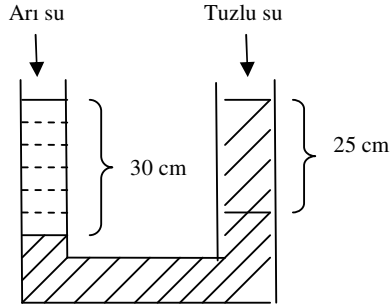
13.



İçi sıvı dolu kabın verilen noktalarına etki eden sıvı basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $P_N > P_M > P_L = P_K$
 B) $P_L = P_K > P_M > P_N$
 C) $P_N = P_M < P_L < P_K$
 D) $P_N = P_M = P_L = P_K$

14.



Sıvılar dengede olduğuna göre tuzlu suyun yoğunluğu kaç gr/cm^3 tür? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ gr/cm}^3$)

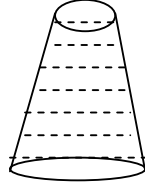
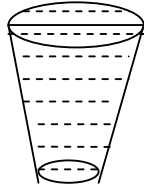
- A) 1,25
 B) 1,20
 C) 1,18
 D) 1.02

15. Yıkama yağlama istasyonlarında kullanılan hidrolik oto kaldırıcılarında aşağıdakilerden hangileri kuvvet kazancını etkiler?

- I. Kullanılan sıvının yoğunluğu
 II. Pistonların kesit alanları arasındaki oran
 III. Küçük pistona uygulanan kuvvet
 IV. Pistonlar arasındaki uzaklık

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

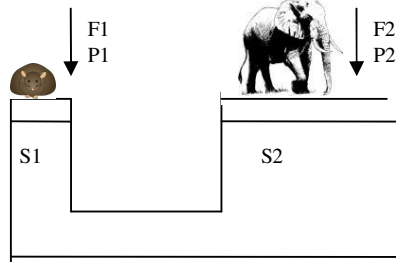
16.



Tamamen kapalı kap belli bir seviyeye kadar sıvı ile doludur. Kap şekildeki gibi ters çevrildiğinde, kap tabanındaki sıvı basıncı (P_s) ve kabın yüzeye yaptığı basınç P_K nasıl değişir?

A) P_s artar; P_K artar.C) P_s artar; P_K azalır.B) P_s azalır P_K azalır.D) P_s azalır; P_K artar.

17.



Şekildeki piston dengede olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I. $P_1 = P_2$

A) Yalnız I

B) Yalnız II

II. $F_1 = F_2$

C) I ve III

D) II ve III

III. $S_1 < S_2$

Düşüncelerinizi yazınız.....

.....

18. Ağır iş makinelerinin tekerleklerinin geniş olmasının nedeni nedir?

A) Geniş tekerlekler makinelerin ağırlığını ancak taşıyabilmektedir.

B) Makineler büyük olduğu için tekerlekler geniş olmak zorundadır.

C) Araçların toprağa batmadan ilerlemeleri için tekerlekler geniş olmak zorundadır

D) Tekerlek genişliği ile aracın büyüklüğü arasında bir ilişki yoktur.

Düşüncenizi yazınız.....

.....

19. Voleybolu kumsalda oynamanın, voleybol sahasında oynamaktan daha zor olmasının nedenini yazınız.

.....

.....

.....

20. Yükseklerle çıktıkça kulaklarınızda ağrı hissetmenizden nedeni nedir?

.....

.....

.....

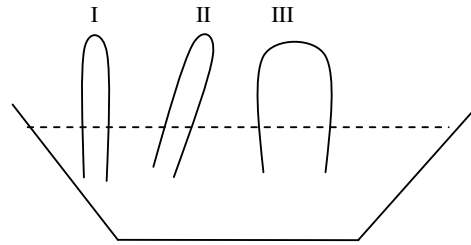
21. Bir zürafanın kalbinin insanın kalbine oranla daha güçlü olmasının nedenini yazınız.

.....

.....

.....

22.



Cam borulardaki sıvı yüksekliklerini karşılaştırınız.

A) I= II< III B) I= II= III

C) I > II > III D) III > II > I

23. Bir uçan balonu bıraktığımızda ne zamana kadar yükselir?

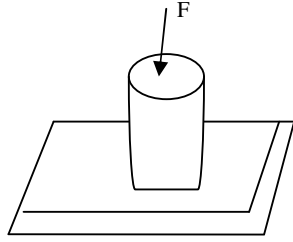
- A) Sonsuza kadar uçar.
- B) Balon yeterince eskiyinceye kadar uçar.
- C) Belirli bir yükseklikten sonra patlar.
- D) İçindeki gaz bitinceye kadar uçar.

Cevabınızı açıklayınız.....

.....

.....

24.



Üzerine bir kuvvet etki ettiği için dayanma yüzeyine basınç uygulayan bir katının bu basıncını aşağıdakilerden hangisi etkilemez ?

- A) Etki eden kuvvetin şiddeti
- B) Dayanma yüzeyinin alanı
- C) Kuvvetin uygulanma yönü
- D) Kuvvet uygulanan yüzeyin cinsi

25. Bir yıkama yağlama istasyonunda 1,5 tonluk otomobili kaldıran su cenderesinin büyük silindirin kesit alanı $2,5 \text{ cm}^2$ dir. Küçük silindirdeki pistonu 60 N' luk kuvvet uygulandığına göre, pistonun kesit alanı kaç cm^2 dir?

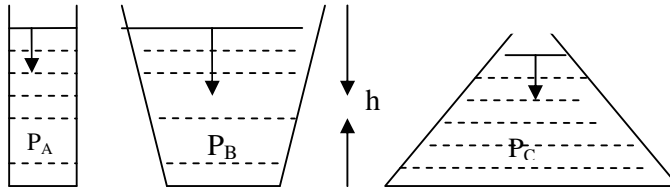
- A) 100
- B) 50
- C) 10
- D) 0,5

26. Baraj duvarlarının alt kısımlarının daha kalın yapılmasının nedeni nedir?

Düşüncelerinizi yazınız.....

.....

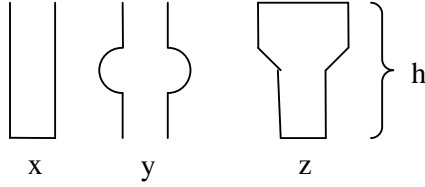
27.



Sıvıların kabın tabanına yaptıkları P_A P_B P_C basınçları arasındaki ilişki nedir?

- A) $P_B > P_C > P_A$
- B) $P_C > P_B > P_A$
- C) $P_B = P_C > P_A$
- D) $P_A = P_B = P_C$

28.



Taban alanları eşit olan yandaki üç kap h yüksekliğine kadar özdeş sıvı ile doldurulmuştur. Bu kapların tabanlarında oluşan sıvı basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

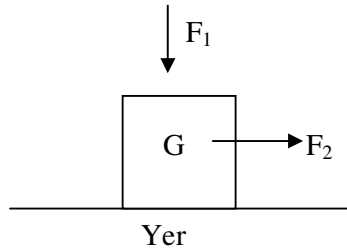
A) $P_x > P_y > P_z$

B) $P_x > P_y = P_z$

C) $P_x < P_y = P_z$

D) $P_x = P_y = P_z$

29.



Ağırlığı G olan cinse F_1 ve F_2 Kuvvetleri etki ediyorsa yere etki eden basınç kuvveti nedir?

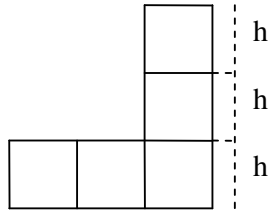
A) F_1

B) $F_1 + G$

C) $F_1 + F_2$

D) $F_1 + F_2 + G$

30.



Eşit bölmeli kap tamamen su ile doludur ve tabandaki basınç 40 paskaldır. Kap ters çevrildiğinde basınç kaç pascal olur?

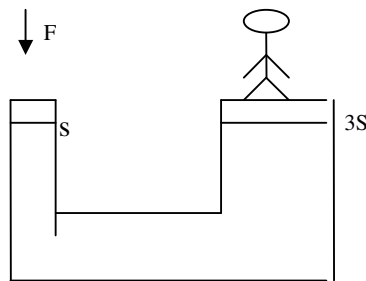
A) 40

B) 80

C) $40/3$

D) 120

31.



Şekildeki sistemde Mehmet'i dengede tutmak için küçük pistona F kuvveti uygulanıyor. Mehmet küçük pistonda dursa, dengeyi sağlamak için büyük pistona kaç F kuvveti uygulanmalıdır?

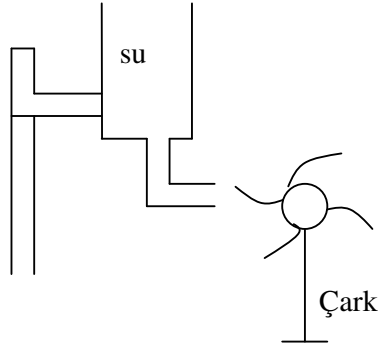
A) $1/3$

B) 3

C) 6

D) 9

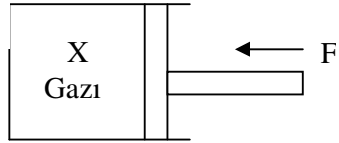
32.



Aşağıdaki işlemlerin hangisi şekildeki çarkın dönmesini hızlandırmaz?

- A) Sudan daha yoğun bir sıvı kullanmak
- B) Su kabını daha yukarıya koymak
- C) Kaba daha Çok su koymak
- D) Daha geniş kap kullanmak

33.



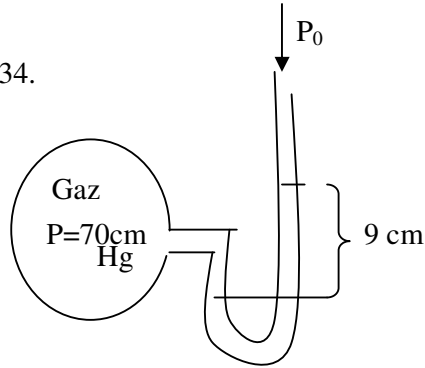
Piston F kuvvetiyle itilince

- I. Kaptaki gaz miktarı azalır
- II. Kaptaki gazın hacmi azalır
- III. Kaptaki gaz basıncı azalır

Yargılarından hangileri doğru olur?

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

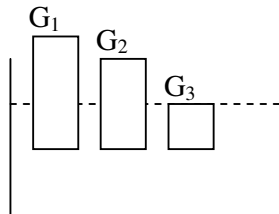
34.



Şekle göre açık hava basıncı kaç cm Hg dir?

- A) 79
- B) 60
- C) 61
- D) 65

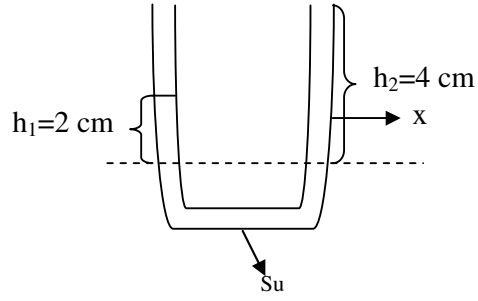
35.



Cisimlerin ağırlıklarının sıralaması nasıldır?

- A) $G_1 > G_2 > G_3$
- B) $G_1 = G_2 > G_3$
- C) $G_1 = G_2 = G_3$
- D) $G_1 < G_2 < G_3$

36.



$d_{su} = 1 \text{ gr/cm}^3$ ise X sıvısının yoğunluğu kaç g/cm^3 tür?

- A) 0,5 B) 0,6
C) 0,7 D) 0,8

EK 2**FEN ve TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ANKETİ**

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum” konusunda yapılan araştırmaya faydalı olacak verileri elde etmek amacıyla hazırlanmıştır.

Araştırmanın başarı ile sonuçlandırılabilmesi; siz değerli öğrencilerin anket sorularına vereceği cevapların tarafsız ve doğru olmasına bağlıdır. Bu nedenle her anket sorusunu lütfen dikkatle okuyarak, size göre doğru olan seçeneğin olduğu yere (X) işareti koyarak cevaplandırınız. Hiçbir maddeyi cevapsız bırakmayınız. Ankete vereceğiniz cevaplar araştırma dışında hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Bu sebeple isim yazmanıza yer yoktur.

Anketi cevaplayarak araştırmaya yapacağınız önemli katkı için şimdiden teşekkür ederim.

M. Pınar DEMİRCİ GÜLER
Arş. Gör. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER
Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İlköğretim Ana Bilim Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

FEN ve TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ANKETİ

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmam	Hiç katılmam
1.Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.					
2.Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.					
3.Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.					
4.Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.					
5.Fen, günlük hayattan bir çok konuyla ilgilenir.					
6.Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.					
7.Fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.					
8.Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.					
9.Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.					
10.Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.					
11.Fen, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					
12.Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen dersleri önemlidir.					
13.Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılıyorum.					
14.Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissedirim.					
15.Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissedirim.					
16.Fen derslerine çalışmak kafa karıştırır.					
17.Fen alanında çalışacak bir yapıya sahip değilim.					
18.Fen konusunda kendime güvenirim.					
19.Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissedirim.					
20.Fen ile ilgili konulara çalışırken, öğrendiklerimi bildiğim başka şeylere benzetmeyi severim.					
21.Fikir üretirken benzetmelerden yararlanırım.					
22.Fen dersi ile ilgili bir problemi öğretmenin anlattığının dışında yorumlamam/çözmem.					
23.Fen ve teknoloji dersinin kolay öğrenilebilir bir ders olduğunu düşünüyorum.					
24.Fen ile ilgili belgesel izlemeyi severim.					
25.Fen ile ilgili bir problemi farklı şekillerde yorumlayabilirim.					
26.Fen derslerinin doğayı yorumlamamıza yardımcı olduğunu düşünüyorum.					
27.Fen ve bilim ile ilgili takip ettiğim bir dergi vardır.					
28.Fen ve teknoloji dersinin sadece formüllerden ve terimlerden ibaret olduğunu düşünüyorum.					
29.Fen ve teknoloji dersi sadece fen ile ilgilenen kişilere verilmelidir.					
30.Fen alanı ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmüyorum.					
31.Fen ve teknoloji dersi deyince aklıma A)Fizik B) Kimya C)Biyoloji dersi gelir.					

EK 3 GÜNLÜK PLANLAR

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	A. KUVVET UYGULAR BASINÇ YARATIRIM Katı basıncı
Önerilen Süre	

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basıncı kavrayabilme DAVRANIŞ: 1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uyguladığı alanı belirler 2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar. 3.Yumuşak karda yada kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Katı basıncı, pascal, ağırlık, basınç kuvveti
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	Delici ve kesici aletlerle çalışırken dikkatli olunmalı
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme, çoklu zeka uygulamaları
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, sünger,tuğla, ağırlık, iğne, bıçak, raptiye, çekiç, çivi

Özet

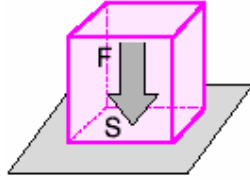
A. KUVVET VE BASINÇ

Ekmek keserken, meyve soyarken, bıçağın keskin kısmını kullanırız. Aynı kuvveti uygulasak da bıçağın kalın tarafıyla ekmeği kesemez, meyveyi soyamayız. Zeytine kaşık batırmak çok zordur, ama çatalı az bir kuvvet uygulayarak zeytine batırabiliriz. Çiviye tersten tahtaya çakamayız, ama az bir kuvvetle çiviye sivri tarafından tahtaya çakabiliriz. Karda, kayakla batmadan yürüebiliriz, ama ayakkabıyla batmadan yürüyemeyiz. Bütün bu örneklerden de görüldüğü gibi, bir yüzeye uygulanan kuvvetin büyüklüğü gibi, kuvvetin uygulandığı yüzeyin büyüklüğü de önemlidir. Kuvvet, etki ettiği yüzeyde bir basınç oluşturur. Birim yüzeye etki eden dik kuvvete **basınç** denir.

Basınç formülle şu şekilde gösterilir:

$$\text{Basınç} = \frac{\text{Dik kuvvet}}{\text{Yüzey}} ; P = \frac{F}{S}$$

Burada P, basınç; F, kuvvet; S de yüzey alanını gösterir.



P ve S harfleri İngilizce deki basınç ve yüzey kelimelerinin baş harflerinden gelir.

Basınç: Pressure = P

Yüzey: Surface = S

1 N'luk bir kuvvetin 1 m²'lik yüzeye yaptığı basınç,

$$P = \frac{1 \text{ Newton}}{1 \text{ m}^2} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ olur.}$$

$$1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

birimine 1 Paskal denir ve kısaca Pa ile gösterilir.

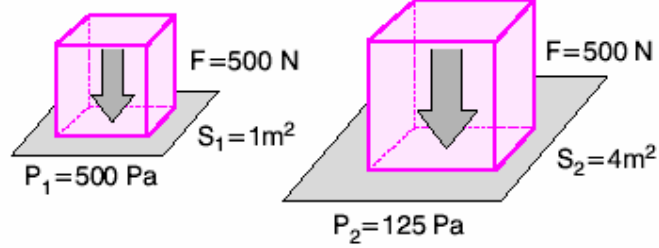
$$P = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \text{ Pa, } 1 \text{ kPa} = 1000 \text{ Pa}$$

Bütün cisimler, üzerinde durdukları yüzeye ağırlıklarından dolayı bir basınç uygular.

Adı	Sembol	Birim
Kuvvet	F	N
Alan	S	m ²
Basınç	P=F/S	N/m ² ya da Pa

Kuvvet, Yüzey ve Basınç İlişkisi

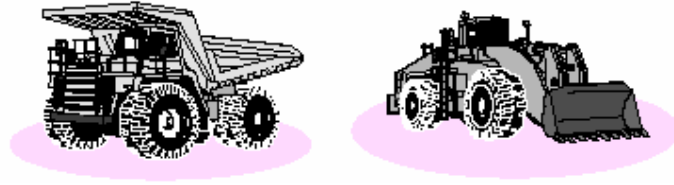
Bağıntıdan da görüleceği gibi, kuvvet aynı kalmak şartıyla, yüzey büyürse basınç değeri küçülür.



$$P_1 = \frac{500\text{ N}}{1\text{ m}^2} = 500\text{ Pa}, \quad P_2 = \frac{500\text{ N}}{4\text{ m}^2} = 125\text{ Pa}$$

Taban yüzeyinin büyütülmesi araç ve gereçlerin daha az basınç uygulamasını sağlar.

Bunun günlük hayatta pek çok uygulaması vardır. Ağır iş makinelerinin tekerlek veya paletlerinin geniş olması toprağa batmadan ilerlemelerini sağlar.



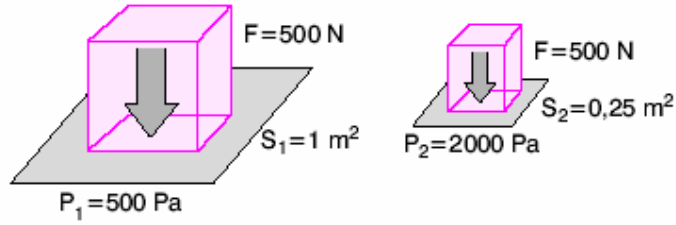
Traktörler, arka tekerlekleri geniş olduğu için, toprağa batmazlar. Kayakların geniş yüzeyli olması, kara batmayı önler.



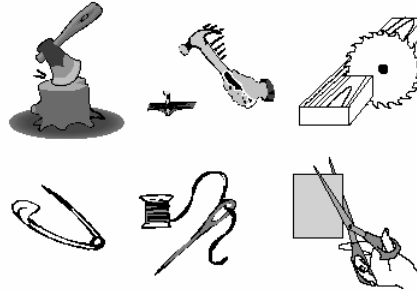
İğne ve raptiyenin başlarının geniş yüzeyli olması elimize batmaları önler. Kamyonların tekerlek sayısının çok olması basıncı düşürür. Kamyonun toprağa batmasını önler, hareketi kolaylaştırır. Trenlerin tekerlek sayısının çok olması basıncı düşürür. Rayları bozmadan hareket etmeyi sağlar. Sandalye, koltuk, masa, dolap gibi mobilyaların ayaklarının geniş yüzeyli yapılması basıncı azaltıp halıda iz bırakmayı önler.



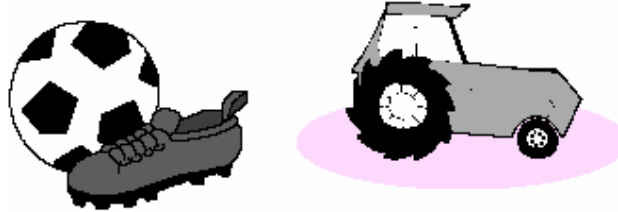
Bir cismin yüzeyinin küçülmesi, basıncın artmasına neden olur.



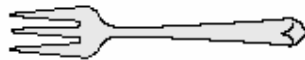
Aynı kuvvet için yüzeyin küçültülmesiyle basıncın büyütülmesine çevremizden değişik örnekler verebiliriz. Tüm delici ve kesici aletlerin sivri uçlu yapılması, örneğin; bıçak, jilet, çivi, iğne ve raptiyenin sivri uçlu olması basıncı büyütme içindir.



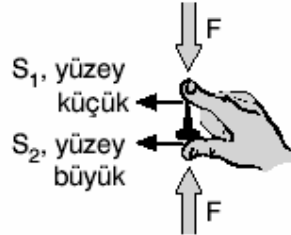
Futbol ayakkabısının altında çıkıntılar olması, traktör ve iş makinelerinin tekerleklerinin çıkıntıları basıncı büyütüp zemine tutunmayı sağlar. Fakat bunların dişleri kısadır, dolayısıyla çok derine batmaz, sadece toprağın yüzeyine tutunurlar.



Çatalların sivri uçlu olması, basıncı büyütür. Böylece çatallar, yiyeceklere rahatça saplanır.



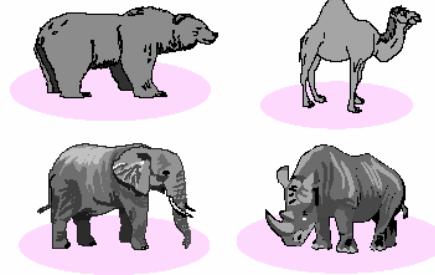
Raptiyenin ucu ince, başı geniş yüzeylidir. Raptiye parmaklar arasında sıkıştırıldığında raptiyenin ucundaki basıncın, baş kısmındaki basınca göre daha büyük olduğu anlaşılabilir.



$$P_1 = \frac{F}{S_1}, P_2 = \frac{F}{S_2}$$

$$P_1 > P_2$$

Fillerin ağırlığı çok büyük olmasına rağmen, ormanda yumuşak zemine batmazlar çünkü ayaklarının taban alanı geniştir. Aynı şekilde deve, inek, ayı, gergedan gibi hayvanların geniş yüzeyli ayakları bu hayvanların yumuşak toprağa batmasını önler.



Birçok kuşun gagasının sivri uçlu olması uç kısmında basıncın büyümesine sebep olur. Bu da kuşların yiyeceklerinin içini oymalarını kolaylaştırır.. Kuş gagalarının sivri olması havada uçarken havayı yarıcı bir etki yapar.



Kuşlara benzer şekilde uçakların burunları da sivri yapılmıştır.

Kaynak

Kuş gagası

Kuşların gagası sivridir

Yiyecekleri ayırma ve havayı yarmaya yarar.

Kanat yapıları bombeli ve benzerdir.

Uçarken ayaklarını arka tarafa doğru uzatır.

Enerjisini besinlerden alır.

Hedef

Uçak burnu

Uçakların burnu gövdeye oranla daha sivridir

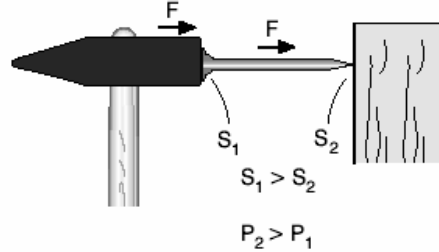
Havayı yarmayı kolaylaştırır.

Uçuş halindeyken tekerlekleri toplanmıştır.

Enerjisini yakıtlardan alır.

Katılarda Kuvvetin İletilmesi

Katılar, üzerlerine uygulanan kuvveti aynen iletir.



Şekilde görüldüğü gibi bir çekiçe çiviye vurulduğunda, çivi başında ve çivi ucunda kuvvet aynı olur. Fakat, çivi ucu çivi başından daha küçük olduğu için uçtaki basınç baştaki basınçtan daha büyüktür.

Basınç Birimleri

SI (uluslararası standartlar) birim sisteminde basınç birimi **Paskal**'dır ve **Pa** ile gösterilir.

Dünyayı saran atmosfer, ağırlığından dolayı yere bir kuvvet uygular. Atmosferin deniz seviyesinde 1 m²'lik bir yüzeye uyguladığı basınç 101300 Pa'dır. Bu basınç değeri **1 atmosfer** olarak kabul edilir ve **1 atm** ile gösterilir.

1 atm = 101 300 Pa. Bu değer, hesap kolaylığı olması için, 1 atm = 100 000 Pa = 105 Pa olarak alınabilir.

Meteoroloji raporlarında hava basıncını ifade etmek için bar ve milibar kullanılır.

1 bar = 105 Pa, 1 bar = 1000 mbar

1 atm = 101 300 Pa

101 300 Pa = 1,013 bar = 1013 mbar

1 atm = 1013 mbar

1013 mbar'dan küçük olan basınçlara, **alçak basınç** denir.

1013 mbar'dan büyük olan basınçlara, **yüksek basınç** denir.

Ayrıca, 1 atm basınç, deniz seviyesinde 0°C'de bir cam boru içinde 76 cm yüksekliğindeki cıva sütununun yaptığı basınca eşittir.

BÖLÜM III**Ölçme-Değerlendirme**

- Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme
- Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme
- Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi

Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	B. DENİZ DİBİNDE BALIK ATMOSFER DİBİNDE İNSAN Sıvı basıncı
Önerilen Süre	

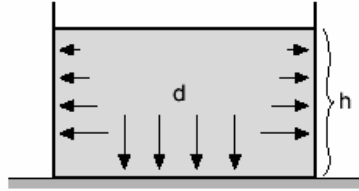
BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Sıvı basıncını kavrayabilme DAVRANIŞ:4. Suyun bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir. 5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Sıvı basıncı, öz kütle, yerçekimi ivmesi, basınç kuvveti
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, pet şişe, plastik hortum, cam huni, U borusu, cıva, şırınga, zeytin yağı, ispiroto

Özet

DENİZ DİBİNDE BALIK, ATMOSFER DİBİNDE İNSAN

Sıvılar, akışkan olduklarından, içinde bulundukları kabın temas ettikleri bütün yüzeylerine basınç uygular.

**Sıvı basıncının büyüklüğü nelere bağlıdır?**

1. Sıvı basıncı, sıvının **derinliğine** (h) bağlıdır. Derinlik arttıkça sıvı basıncı da artar. $P \sim h$
2. Sıvı basıncı, sıvının **öz kütlesine** (yoğunluğuna) (d) bağlıdır. Yoğunluğu büyük olan sıvının basıncı da büyük olur. $P \sim d$
3. Sıvı basıncı, **yer çekimi ivmesine** (g) bağlıdır. Cisimlerin ağırlığına neden olan şey, cismin bulunduğu yerin **yer çekimi ivmesidir**. $P \sim g$

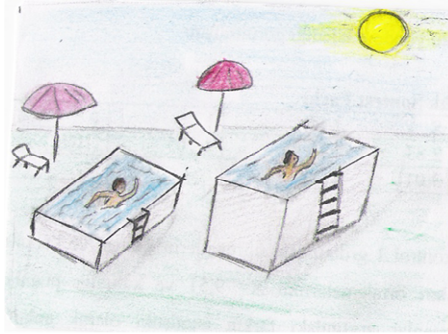
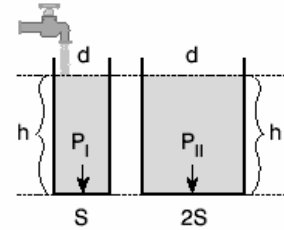
Buna göre sıvı basıncı,

Basınç = Derinlik x öz kütle x yer çekimi sabiti

- Bunu sembolle gösterirsek,
- $P = h \cdot d \cdot g$ olur.
- Sıvı basınç birimi Pa'dır.

• Sıvıların derinliği arttıkça basınç da artacağı için, baraj duvarlarının tabanları üst kısımlarına göre çok kalın yapılır.

• **Bir Kaptaki Sıvı Basıncı
Kabın Genişliğine Bağlı Değildir**



Yüzebileceğimiz derinlikte, büyükleri aynı fakat derinlikleri farklı iki havuz düşünelim, her iki havuz da türdeş sıvılarla yani aynı nitelikte su ile dolu olsun.

Hangi havuzda daha kolay yüzersiniz?

Hangi havuzda daha kolay yüzeyde kalırsınız?

Kaynak

Yüzme

Yüzebilmemiz için önemli olan havuzun çok büyük olması değil, yeterince derin olmasıdır.

Havuzun suyu ne kadar yoğun olursa kaldırma kuvveti o kadar fazla olur.

Hedef

Sıvı basıncı

Sıvının uygulayacağı basınç için önemli olan sıvının içinde bulunduğu kabın genişliği değil derinliğidir.

Sıvı yoğunluğu ne kadar fazla olursa, uyguladığı basınç da o kadar fazla olur.

Farklar:

Yüzmemiz için önemli olan havuzun derinliği

Ve sıvının özkütlesidir

Havuz çok küçük olursa, derin de olsa yüzemeyiz

Sıvının basıncını sıvının derinliği ve özkütlesi etkiler.

Sıvının içinde bulunduğu kap çok küçük de olsa basınç uygular.

Demek ki yüzme olayında olduğu gibi sıvıların basıncında da etkili olan sıvının içinde bulunduğu kabın genişliğinin değil, derinliğinin önemli olması.



Bir dalgıç olduğunuzu önce denizde, sonra da okyanusta daldığınızı düşünün. Okyanuslar denizlere göre daha büyük ve yüzey olarak daha geniştir. Her ikisinde de 10 metre derine daldığınızı düşünün, Birden yukarı çıkma isteği hissettiniz, ve stres yaşamaya başladınız. Hangisinde yüzeye çıkma stresiniz daha fazladır?

Kaynak

Yüzücünün yüzeye çıkma stresi
Yüzücünün deniz ya da okyanusta
olması önemli değildir önemli olan ne
kadar derinde olduğudur.

Hedef

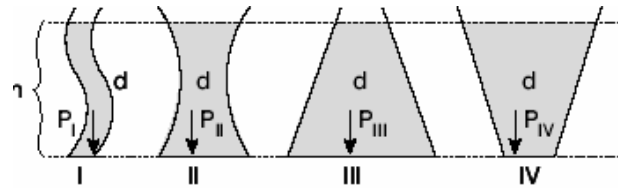
Sıvıların basıncı
Sıvıların basıncı içinde bulundukları
kabın genişliğine bağlı değildir derinliğe
bağlıdır.

Aynı şekilde dalgıcın okyanusta 5 m, denizde ise 10m dibe daldığını düşünün, hangisinde yüzeye çıkma stresi daha fazla olur?

Görüldüğü gibi dalgıcın yüzeye çıkma stresini etkileyen dalgıcın ne kadar geniş bir alanda değil, ne kadar derin bir yerde yüzdüğüdür.

Denizde bulunan toplam su miktarı okyanusta bulunan toplam su miktarından daha fazladır, fakat yine de dalgıcın yüzeye çıkma stresini etkileyen tek şey ne kadar derinde yüzdüğüdür.

- **Sıvı Basıncı, Kabın Şekline ve Kaptaki Sıvı Miktarına Bağlı Değildir.**

**Sıvılarda Basınç Kuvveti**

Sıvıların içine kondukları kabın yüzeylerine uyguladığı kuvvet, **basınç kuvveti** olarak adlandırılır.

Basınç= Kuvvet / Yüzey formülünden

Kuvvet = Basınç x Yüzey elde edilir.

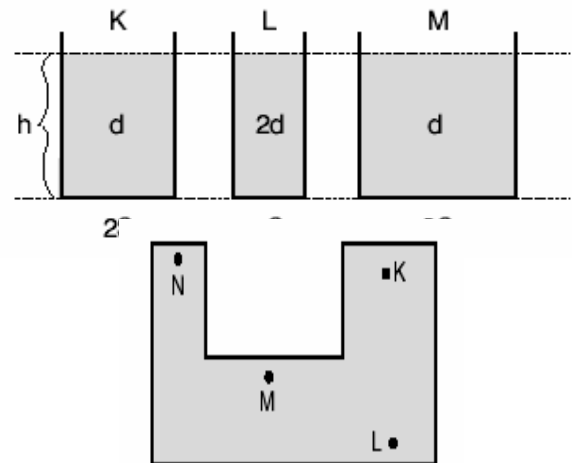
Bunu formülle gösterirsek, $F = P \cdot S$ olur.

Sıvı basıncı, $P = h \cdot d \cdot g$ olduğuna göre basınç kuvveti; $F = P \cdot S$

$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$ olur.

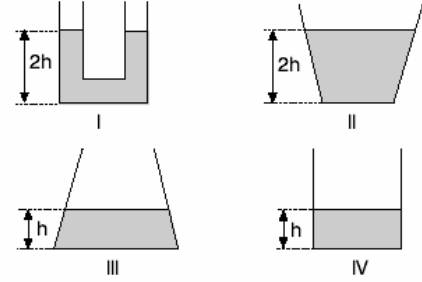
Burada h , sıvının derinliğini; d , sıvının özkütlesini; g , yer çekimi ivmesini; S , yüzeyin büyüklüğünü gösterir.

ÖRNEK: Şekildeki kapların tabanlarına yapılan basınç kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır?



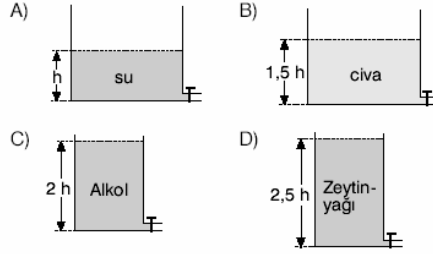
ÖRNEK: Sıvı ile dolu olan şekildeki kapta belirtilen noktaların hangisinde sıvı basıncı en büyük değerdedir?

ÖRNEK:
Şekildeki kaplara aynı cins sıvı, farklı yüksekliklerde konmuştur. **Bu kapların, tabanlarına uygulanan sıvı basınçları arasında nasıl bir ilişki vardır?**



ÖRNEK:
Bir sıvı yakıt deposunda bulunan sıvının derinliği 1,5 m'dir. Deponun tabanındaki sıvı basıncı 13500 Pa'dır. $g = 10 \text{ N/kg}$ olduğuna göre, sıvının yoğunluğu kaç kg/m^3 tür?

ÖRNEK:
Aşağıdaki kapların hangisinin musluğundaki basınç en fazladır?
($\rho_{\text{civa}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{zeytinyağı}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{alkol}} = 0,7 \text{ g/cm}^3$)



ÖRNEK:
a) Derinliği 40 cm olan bir kapta bulunan sıvının öz kütlesi $2,4 \text{ g/cm}^3$ 'tür. Bu sıvının kabın tabanına yaptığı basınç kaç Pa'dır?
b) Kabın tabanı $0,5 \text{ m}^2$ ise sıvının tabana uyguladığı kuvvet kaç N'dur?

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı
Okul Müdürü

DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	B.DENİZ DİBİNDE BALIK, ATMOSFER DİBİNDE İNSAN Açık hava basıncı
Önerilen Süre	

BÖLÜM II

Öğrenci Davranışlar	Kazanımları /Hedef ve	HEDEF: Açık Hava Basıncını ve Etkilerini Kavrayabilme DAVRANIŞ: 6. Açık hava basıncının varlığını gösterir. 7. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar.
Ünite Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Kavramları ve	Açık hava basıncı, atmosfer basıncı
Güvenlik Önlemleri (Varsa):		
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Eğitim Teknolojileri-Araç,	Ders kitabı, Cd, poster, bardak, kağıt

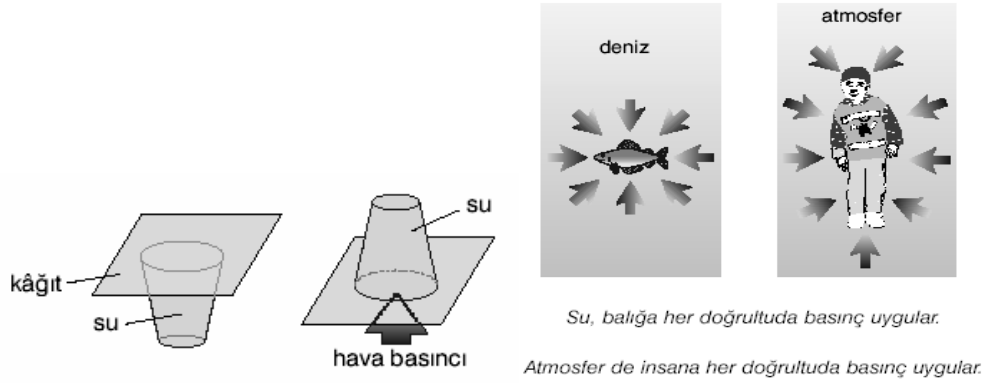
Özet

Açık Hava Basıncı

Dünya'nın etrafı atmosfer tabakası ile çevrilidir. Azot, oksijen, az miktarda hidrojen, su buharı, karbon dioksit ve diğer gazlardan oluşan atmosfer, ağırlığından dolayı temas ettiği bütün yüzeylere basınç uygular. Buna, **açık hava basıncı** ya da **atmosfer basıncı** denir.

Açık Hava Basıncının Varlığının Gözlenmesi

Ağızına kadar su dolu bir bardak, kâğıtla kapatılıp ters çevrildiğinde kâğıt yere düşmez. Bunun sebebi açık hava basıncının bardak içindeki sıvı basıncını dengelemesidir.



- Bir pet şişenin içindeki hava çekilirse, şişenin büzüldüğü görülür. Bunun sebebi plastik şişenin içindeki hava boşalınca iç basınç hava basıncından daha küçük olur ve şişe içe doğru büzülür.
- Meyve suyu kamış ile kutudan çekilirken iç basınç düşer ve kutu yüzeyleri açık hava basıncı etkisiyle içeriye doğru büzülür.
- Kamışla bir bardaktan meyve suyu çekerken, kamışın içinde hava basıncı düşer. Kamışın alt ucundaki basınç üst ucundakine göre daha yüksek olduğu için sıvı kamışın içinde yukarı doğru hareket eder.
- Düz yüzeylere yapışan askıların içindeki hava basıncı, dıştaki hava basıncından daha düşük olduğu için askı yapıştırıldığı yüzeyde asılı kalır.
- İnsan vücudunda iç basınç (kan basıncı) dış basıncı (atmosfer basıncını) dengeler. Fakat yükseklere çıkıldıkça hava basıncı düşer, bu yüzden bazı insanların burunlarında iç basınç fazla geldiği için kanama olur.
- Atmosferi, bir hava denizi olarak düşünürsek, insan bu denizin dibinde duran bir balık gibi düşünülebilir. Hava da su gibi akışkan olduğu için, açık hava basıncı insana her doğrultuda etki eder.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	Ç.BALONDAKİ HAVA MOLEKÜLLERİ HER YÖNE UÇUŞUR Kapalı kaplardaki gaz basıncı
Önerilen Süre	

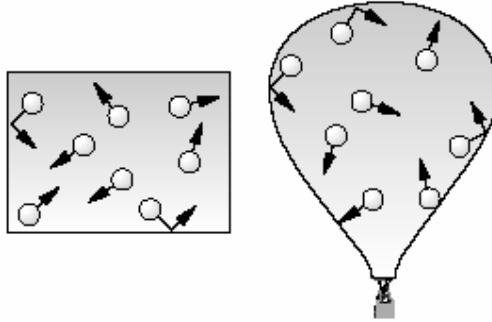
BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Kapalı kaplardaki gaz basıncını ve nasıl ölçüldüğünü kavrayabilme DAVRANIŞ: 8. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Manometre, açık uçlu manometre, kapalı uçlu manometre, molekül sayısı,
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, şırınga termometre, ısıtıcı, manometre, bisiklet pompası

Özet

BALONDAKI HAVA MOLEKÜLLERİ HER YÖNE UÇUŞUR**Kapalı Kaplardaki Gaz Basıncı**

Önceki ünitelerde gördüğümüz gibi gaz molekülleri sürekli hareket halindedir. Bu yüzden gazlar içinde bulundukları kapların yüzeylerine çarparak basınç uygularlar.

**Gaz Basıncı Nelere Bağlıdır?**

1. Kapalı kaptaki bir gazın basıncı, kaptaki molekül sayısı ile doğru orantılıdır. Molekül sayısı arttıkça, gaz basıncı da artar. Molekül sayısının fazla olması çarpışma sayısını artırır. İçine hava üflenmiş balonun şişmesi, topun hava basıldııkça şişmesi; bize gaz basıncının tanecik sayısı ile arttığını gösterir. Şişirme bot, top, bisiklet ve araba tekerleklerinde yüksek basınçlı hava vardır.

Bir kaptaki gaz moleküllerinin sayısının azalması, kaptaki basıncı azaltır. Bunu patlayan araba lastiğinde gözlemleyebiliriz.

Gazların basıncı moleküllerin çarpışma sayısına bağlıdır, sınıfımızdaki öğrenci sayısı ne kadar çok olursa öğrencilerin çarpışma sayısı o kadar artacaktır.

2. Kapalı kaptaki gaz basıncı, gazın sıcaklığına bağlıdır. Gazın sıcaklığı arttıkça basınç artar. Sıcaklık azaldıkça basınç azalır. Sıcaklık artınca moleküllerin enerjileri artar. Enerjisi artan moleküllerin çarpışma hızı artar. Dolayısıyla gaz basıncı artar. Sıcaklık azalınca moleküllerin enerjisi azalır. Enerjisi azalan moleküllerin çarpışma hızları azalır. Dolayısıyla gaz basıncı düşer.

Bunu, bir balonu cam şişenin ağzına bağlayıp şişeyi sıcak suya koyduğumuzda gözlemleyebiliriz. Cam şişe ısındıkça içindeki hava genleşecek ve balon şişecektir.

Kabın hacmi ve molekül sayısı aynı olduğu halde gaz sıcaklığı arttırılırsa, gazın basıncı artar.

Futbol topu niçin soğukta iner, sıcakta ise şişer?

3. Kapalı kaptaki gaz basıncı hacimle ters orantılıdır. Kabın hacmi arttıkça basınç azalır. Kabın hacmi azaldıkça basınç artar. Kabın hacmi arttıkça moleküllerin arasındaki mesafe büyür, böylece çarpışma sayısı azalır. Çarpışma sayısının azalması basıncı düşürür.

Sınıftaki öğrencileri bulduğumuz sınıftan daha küçük bir sınıfa götürürsek tenefüse çıktıklarında çarpışma sayıları daha fazla olacaktır.

Bunu, içi hava dolu bir pompa ya da şırınganın ağzını parmağımızla kapatıp sıkıştırdığımızda da gözlemleyebiliriz. Sıkışan gazın basıncı artacağı için, pistonu içeri doğru itmek zorlaşacaktır.

Sabit sıcaklıkta kapalı kaptaki gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır. Örneğin kabın hacmi yarıya inerse gaz basıncı iki katına çıkar. Kabın hacmi iki katına çıkarsa basınç yarıya düşer.

17. yüzyılda Boyle (İngiliz) ve Mariotte (Fransız) adlı bilim adamları kapalı kaplarda hacim ve basınç arasındaki ilişkiyi keşfetmişlerdir. Sabit sıcaklıkta kapalı bir kaptaki gazın basıncı ile hacminin çarpımı daima sabittir.

$$P V = P V = \dots = k \text{ (sabit)}$$

Lunaparka gittiğinizi düşünün. Lunaparktaki çarpışan arabaları gaz moleküllerine, arabaların bulunduğu alanı da kapalı bir kaba benzetelim. Karşımızdaki oyunculara çarptıkça puan kazanacağımızı düşünelim. Çarpışma sayımızı arttırmamız için ne yapmamız gerekir?

Daha fazla aracın olması; aynı araçlarla daha küçük bir alanda oynamamız ya da daha hızlı gidip daha çok araca çarpmamız için daha fazla enerji, yakıt depolamamız gerekir.

Kaynak
Çarpışan arabalarla daha fazla puan toplamak
Araba
Puan toplamak
Arabanın bulunduğu alan
Enerji
Çarpışma sayısı arttıkça puanımız artar

Çarpışma sayısını arttırmak için daha küçük bir alanda oynayabiliriz, alan büyüdüğünde ise çarpışma sayımız azalır.

Çarpışma sayısını arttırmak için dışarıdan araba getirebiliriz

Araçlara daha fazla enerji verilip daha hızlı gidecek olursa çarpışma sayısı artar.

Hedef
Moleküllerinin basıncını arttırmak

Gaz molekülü
Basınç arttırmak
Kapalı kap
Isı
Gazların çarpışma sayısı arttıkça basınçları artar.
Gazların birbiri ile çarpışma sayısı dolayısıyla basıncı içinde bulunduğu kabın hacminin azalması ile artar, hacmin artması ile azalır.
Gaz moleküllerinin sayısı arttıkça çarpışma sayıları ve basınçları artar.
Gaz moleküllerinin enerjisi (ısısı) arttırılırsa çarpışma sayıları, dolayısıyla basınçları artar.

Bu durumu gaz moleküllerine uyarlayacak olursak, gazların basıncını arttırmak için ya gaz moleküllerinin sayısını arttırmalıyız, ya bulundukları kabı küçültmeliyiz, ya da daha fazla enerji yani ısı vermeliyiz.

Kapalı Kaplardaki Gaz Basıncının Ölçülmesi

Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen alete **manometre** denir.

Sıvılı ve metal olmak üzere iki çeşit manometre vardır. Sıvılı manometre “U” şeklinde bir boru olup, bir kolu diğerine göre daha uzundur. Manometrenin içi genelde cıva ile doludur.

Manometreyi sizce tahterevalliye benzetebilir miyiz?

Tahterevalli ve manometre arasındaki benzerlikler nelerdir?

Tahterevallide ağır olan kişi aşağıda kalır, hafif olan çocuk yukarıda kalır, aynı şekilde manometrelerde de ağır olan gaz aşağıda, hafif olan gaz yukarıda kalmaktadır.

Tahterevalli dengede ise $E_{p1}=E_{p2}$
 $m_1.g_1.h_1= m_2.g_2.h_2$

Manometre dengede ise $P_1=P_2$
 $h_1.d_1.g = h_2.d_2.g$

Kaynak

Tahterevalli

Çocukların ağırlığı

Potansiyel enerji

Destek noktası

Tahterevallide hafif olan çocuk yukarıda

ağır olan çocuk aşağıda kalır

Tahterevallide dengede olan

potansiyel enerjilerdir

Tahterevallide kütle yüksekliği belirler.

Hedef

Manometre

Gaz moleküllerinin ağırlığı

Basınç

Denge noktası

Manometrede hafif olan gaz

yukarıda, ağır olan gaz

aşağıda kalır

Manometrede dengeyi

sağlayan basınçtır

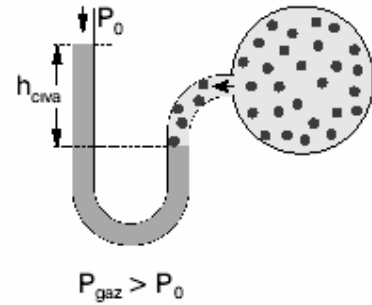
Manometrede kütle yüksekliği belirler.

Açık uçlu manometre:

Önce

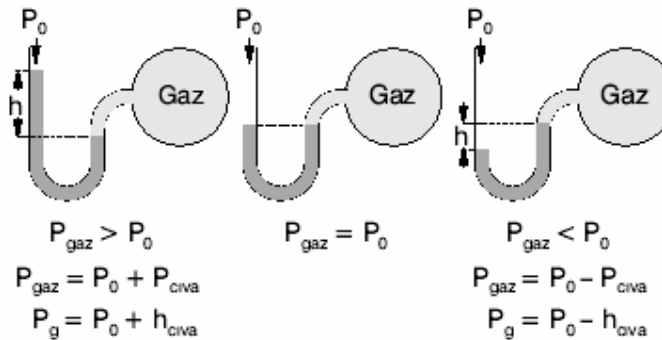
ortamdaki açık hava basıncı bir barometreyle ölçülür. Ardından manometrenin ucu, basıncı ölçülecek gazın bulunduğu kaba bağlanır.

$$P_{\text{gaz}} = P_0 + P_{\text{civa}}$$



Manometre kaba bağlandıktan sonra cıva seviyesinde yükselme ya da alçalma ölçülür. Eğer cıva, manometrenin ucu açık olan kolunda yükseliyorsa, bu kaptaki gaz basıncı açık hava basıncından daha fazladır.

Manometrede Üç Farklı Durumda Cıva Seviyelerinin Karşılaştırılması



Manometrenin geniş kısmını balona, dar kısmını balonun ucuna bağladığımız boruya benzetebiliriz, balonu şişirip gazla doldurduğumuzu, sonra da içindeki gazın dışarı çıkmasına izin vermeden boruya cıva doldurduğumuzu düşünelim. Cıva seviyesi dengede olacak şekilde boruyu tutalım. Cıva seviyesi dengede ise balonun basıncı ve havanın basıncı eşittir, cıvanın yüksekliği balona doğru artmışsa açık havanın basıncı, ters yönde artmışsa gazın basıncı fazla demektir.

Kapalı Uçlu Manometre

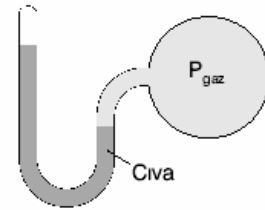
Kapalı kaptaki gaz basıncını ölçmek için bir ucu kapalı manometre de kullanılır.

Şekildeki gibi manometrenin ucu içi gaz dolu kaba bağlandığında, cıva seviyeleri arasındaki farkı ölçerek kaptaki gazın basıncını bulabiliriz.

Paskal prensibine göre, A noktasındaki cıva basıncı aynı seviyedeki B noktasındaki basınca eşittir.

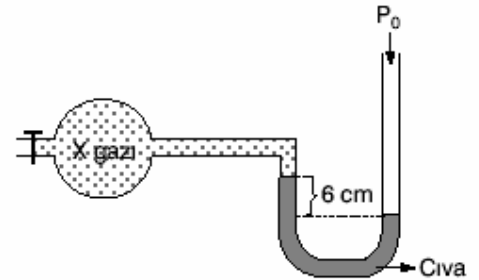
ÖRNEK:

Yandaki manometrede cıva seviyeleri arasındaki fark 20 cm olduğuna göre, gaz basıncı kaç cm-Hg'dır?



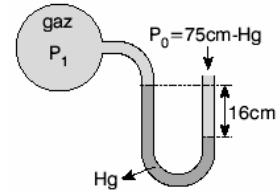
ÖRNEK:

Açık hava basıncının $P_0 = 76$ cm cıva olduğu yerde manometredeki X gazının basıncı kaç cm cıvadır?



ÖRNEK:

Şekildeki sistemde, kapalı kaptaki gazın basıncı kaç cm-Hg'dır?



ÖRNEK:

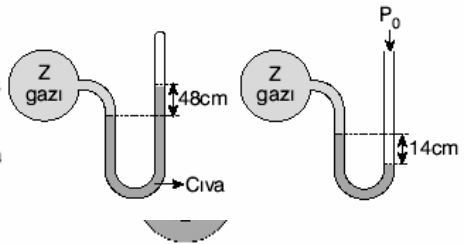
Z gazı için kapalı uçlu ve açık uçlu manometreler ile yapılan ölçümler şekildeki gibidir.

Buna göre açık
hava basıncı, kaç cm-
Hg'dır?

$$P_B = P_A$$

$$P_{\text{gaz}} = P_{\text{civa}}$$

$$P_{\text{gaz}} = h_{\text{civa}}$$



Metal manometreleri kıvrılmış kağıt borulara benzetebiliriz. Kağıt tüplerin içine üflediğimizde hava basıncının etkisiyle kıvrımlı kağıt açılır, metal manometre içi gaz dolu bir kaba bağlandığında, manometrenin içindeki boru dışı doğru açılır.

Gazların Sıkıştırılması ve Bundan Yararlanma

Gazların sıkıştırılabilirlik özelliklerinden pek çok alanda yararlanılır. Örneğin, bir kaptaki sıkıştırılan gaz, bir delikten püskürtülürken gazla birlikte sıvı da püskürtülebilir. Bundan yararlanarak böcek ilacı püskürtme, oto boyama, kireçle boyama makineleri yapılmıştır. Ayrıca, otomobil ve kamyonların fren sistemlerinde, hidrolik kaldırma sistemlerinde basınçlı gazlardan yararlanılır.

Sıkışan bir gazdaki moleküller birbiriyle daha fazla çarpışacağı için gazın sıcaklığı artmaya başlar, etrafa ısı verir. Genleşen gazlar ise çevresinden ısı alır. Gazlar genelde yüksek basınçta sıkıştırıldığında sıvı hâle geçer. Böylece gazları sıvılaştırıp tüplerde depolamak mümkün olur. Hastanelerde kullanılan oksijen tüplerinin içinde sıvılaştırılmış gaz bulunur.

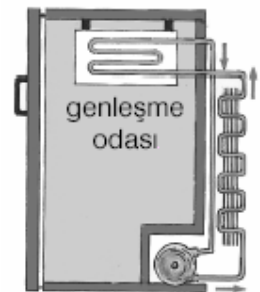
Evlerde kullandığımız tüplerin içinde de sıvılaştırılmış gaz bulunur. Bunlara kısaca LPG tüpleri de denir.

LPG Liquid Petroleum Gas (Sıvı Petrol Gazı)

Buzdolapları, sıkıştırılan gazların genleşirken, çevresinden ısı alması prensibine dayanarak çalışır.

Buzdolabı motoru, borularda dolaşan gazı sıkıştırarak genleşme odasına gönderir.

Genleşme odası denilen yer, çapı diğerlerine göre daha geniş borulardan oluşan bir kısımdır. Motorun pompaladığı gaz burada aniden genleşir ve etrafında ısı alarak boruları soğutur. Gaz daha sonra tekrar dar borulara geçer ve sıkışır. Sıkıştırılan gaz aldığı ısıyı buzdolabının arkasındaki borulardan geçerken etrafa verir. Bu olay motor pompası yardımıyla sürekli tekrar ettiği için buzdolabının içinde soğuk bir bölge oluşur.



BÖLÜM III**Ölçme-Değerlendirme**

- Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme
- Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme
- Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi**Matematik / İş teknik****BÖLÜM IV**

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	B.DENİZ DİBİNDE BALIK, ATMOSFER DİBİNDE İNSAN Atmosfer basıncının ölçülmesi
Önerilen Süre	

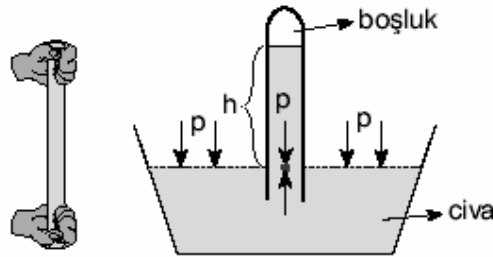
BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: DAVRANIŞ: 9. Basıncı, cisimlere etkiyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar. 10. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer. 11. Basınç ölçme ağıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Torricelli, açık hava basıncı, manometre
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	Cıva tehlikeli bir maddedir. Yere dökülmemeli. Buharlaşıp sağlığa zarar verebilir.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, cıva, cam boru, cam kap

Özet

Açık Hava Basıncının Ölçülmesi

Açık hava basıncı ilk kez İtalyan bilgin Torricelli (Toriçelli) tarafından ölçülmüştür. 1 m uzunluğunda bir cam boru cıva ile doldurulur. Cam borunun ağzı parmakla kapatılıp ters çevrilir ve cıva çanağına batırılır. Bu deney deniz seviyesinde 0 °C'de yapıldığında, boru içindeki cıvanın 76 cm seviyesine düştüğü görülür.



Boru içindeki cıva, ağırlığından dolayı cıva çanağına basınç yapar. Hava çanağındaki cıva üzerine basınç yapar. 1 m yüksekliğindeki cıva sütunu, açık hava basıncından daha büyüktür. Bu yüzden boru içindeki cıva seviyesi, açık hava basıncı ile dengeye gelinceye kadar düşer. Bu denge seviyesi 76 cm'dir. Boru içindeki cıva ile açık hava basıncı dengeye geldiğinde şöyle yazılabilir:

$$P_{\text{cıva}} = P_{\text{açık hava basıncı}}$$

- (Açık hava basıncını, P_o olarak gösterebiliriz.) $P_o = 1 \text{ Atm}$

$$P_{\text{cıva}} = P_o = 1 \text{ Atm} = 101\,300 \text{ Pa}$$

- Cam borunun biraz eğik olması cıvanın seviyesinin düşmesine sebep olmaz.

Ortalama bir insan vücudunun yüz ölçümü $1,5 \text{ m}^2$ ise, bir insan vücuduna etki eden havanın ağırlığı,

$$F = P \cdot S;$$

$$P = 1 \text{ atm} = 100\,000$$

$$F = 100\,000 \times 1,5 \text{ m}^2 \quad F = 150\,000 \text{ N olur.}$$

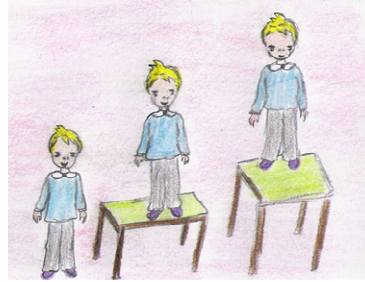
Bu değer yaklaşık 15 ton kütlenin ağırlığına eşittir. Yani bir insan, yaklaşık 15 tonluk (15 000 kg) kütleyi her an üzerinde taşıyor gibi düşünebiliriz.

Açık hava basıncı deniz seviyesinden yukarı doğru çıkıldıkça düşer.

Bu düşüş her 10,5 m'de 1 mm - cıva dır. Yükseklerde atmosferin yoğunluğu daha azdır.

Sınıfımızı dünyaya, sınıfımızın tavanını atmosfer tabakasına benzetelim.

Yerde durduğumuzda, sıraya çıktığımızda ve öğretmen masasına ,çıktığımızda üzerimizdeki hava tabakasının, dolayısıyla üzerimizdeki havanın miktarı ve bu nedenle basıncı değişecektir. Yükseklerde çıkıldıkça basınç azalır.



Kaynak

Sınıftaki hava kütlesi

Sınıf

Zemin

Sıra

Masa

Hedef

Açık hava basıncı

Dünya

Deniz seviyesi

Tepe

Dağ

Sırasıyla zemin, sıra ve masa da durduğumuzda üzerimizdeki hava kütlesi azalacaktır .

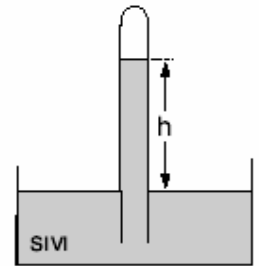
Deniz seviyesinden yükseklerde çıkıldıkça üzerimizdeki açık hava basıncı azalır

Yeryüzünde baz alınan yükseklikler sınıftakiler kadar az değildir, göreceli değerlendirmemiz gerekir.

ÖRNEK:

Şekildeki barometrede gözlenen h yüksekliği aşağıdakilerin hangilerine bağlıdır?

- Havanın basıncına
- Sıvının öz kütlesine
- Barometrenin bulunduğu yerin denizden yüksekliğine
- Kabın hacmine
- Borunun çapına



ÖRNEK:

Torricelli deneyi cıva yerine su ile yapılsaydı, en az kaç m'lik boru kullanmak gerekirdi?

$$(d_{\text{cıva}} = 13,6 \text{ g/cm}^3, d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

ÖRNEK:

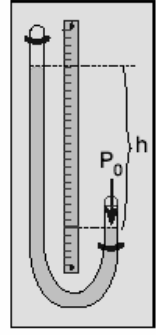
Denizden 210 m yüksekte hava basıncı kaç cm cıva olur?

Hava Basıncını Ölçmek İçin Kullanılan Aletler

Açık hava basıncını ölçmek için kullanılan aletlere **barometre** denir. İki çeşit barometre vardır. Bunlar, cıvalı barometre ve metal barometredir.

Cıvalı Barometre

Bunun diğer adı sifonlu barometredir. Şekilde görüldüğü gibi alt ucu U şeklinde kıvrılmış bir cam borudur. Bu kıvrım cıva çanağı görevini yapar.

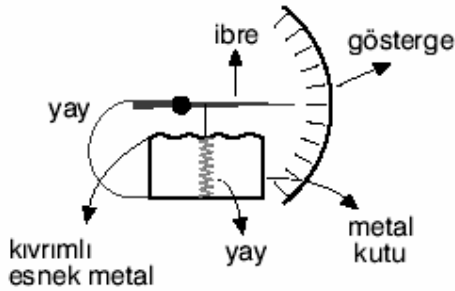


Cam boru cıva ile doldurulduğunda borunun uzun ve kısa kolundaki cıva seviyeleri arasındaki fark açık hava basıncını verir. Cıvalı barometrenin yapısı taşımak için uygun değildir, cıva dökülüp cam kırılabilir.

Metal Barometre

İçi boş esnek metalden yapılmış bir kutudan oluşur. Metal kutunun yüzeyi havayla temas alanını arttırmak için kıvrımlıdır. Kutunun içeri çökmesini engellemek için içinde yay bulunur. Kutunun üzerine hava basıncını göstermek için bir ibre konmuştur.

Kutunun içeri ya da dışarı hareket etmesiyle ibre de hareket ederek basınç değişimlerini gösterir.



Metal barometre modeli

SORULAR:

1. Deniz seviyesinden 147 m yüksekte hava basıncı kaç cm-cıva'dır?
2. Açık hava basıncının 0,95 atm olduğu bir yerde, 4 m²'lik yüzeye kaç N kuvvet etki eder?

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme - Değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme - Değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
--	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	C.SIVIYA BASINÇ UYGULA; HER TARAFA İLETSİN Pascal prensibi
Önerilen Süre	

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Sıvıların basıncı iletmesi ve pascal prensibini kavrayabilme DAVRANIŞ: 12. Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir. 13. Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar. 14. Pascal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir. 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 açıklar. 18. Basıncıtan giderek bileşik kaplarda karışmayan sıvıların konumlarını açıklar. 19. Bileşik kaplarla yapılan uygulamalara örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Pascal prensibi, kan basıncı, bileşik kaplar
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, slayt, balon, bileşik kaplar

Özet**SIVIYA BASINÇ UYGULA, HER TARAFYA İLETSİN**

Sıvı molekülleri arasındaki boşluk, katılarınkine göre biraz fazladır. Fakat yine de aralarındaki boşluk oldukça azdır. Sıvı maddeler sıkıştırıldığında hacimlerindeki değişme dikkate alınmayacak kadar küçüktür. Bu sebeple sıvılar sıkıştırılmaz kabul edilir. Bunu, içine su doldurulmuş şırınganın pistonunu sıkıştırarak gözlemleyebiliriz. Şekli inceleyin.

Sıvı moleküllerinin bir biri üzerinde kayarak hareket etmeleri, onlara akışkanlık özelliği kazandırır.

Sıvıların basıncı iletmesi

Katılar, üzerlerine uygulanan kuvveti kuvvet doğrultusunda iletir. Sıvıları katılardan ayıran önemli özelliklerden biri, üzerlerine uygulanan basıncı her yöne iletebilmeleridir.

İçine su doldurulmuş bir balonu şekildeki gibi iki elimizle tutup bir tarafından bastırdığımızda diğer tarafta bir itilme hissederiz. Bu deney bize kapalı kaptaki bulunan sıvıların, basıncı kabın içindeki her noktaya iletmediğini gösterir.



Bunu içi su dolu bir pet şişeyi elimizle tutup, üst tarafından sıkıştırdığımızda da gözlemleyebiliriz.

Sıvılar üzerlerine uygulanan basıncı her doğrultuda ve eşit büyüklükte iletirler. Suyun bu özelliğini ilk kez Fransız bilgin "Paskal" bulduğu için buna "Paskal Prensibi" denir.

Paskal Prensibi:

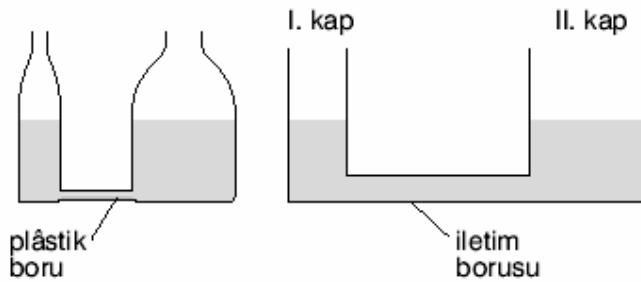
Kapalı bir kaptaki sıvının herhangi bir noktasına uygulanan basınç, kabın iç yüzeyindeki her noktaya sıvı tarafından eşit büyüklükte iletir.

Pek çok araç ve gerecin çalıştırılmasında sıvıların bu özelliğinden yararlanılır. Örneğin, hidrolik kaldırma aletleri(liftler), hidrolik fren sistemi, iş makinelerinin yük kaldıran kolları, su cendereleri, krikolar, dişçi koltukları, sıvılı barometre, manometre, U boruları.

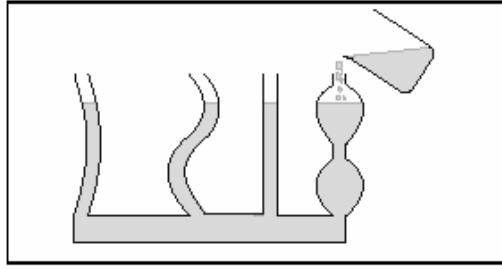
Hidrolik fren sisteminin çalışması paskal prensibi ile açıklanabilir. Fren pedalına basıldığında oluşan basınç borudaki sıvı tarafından fren balatalarına eşit büyüklükte iletir. Fren balatalarındaki piston, balataları bu basınçla sıkıştırarak tekerleğin hareketini yavaşlatır.

Bileşik Kaplar

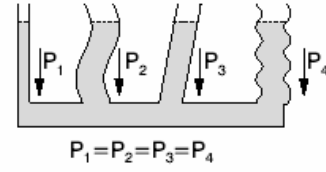
Kesitleri ve şekilleri farklı kapların tabanlarından bir boru ile birleştirilmesi ile elde edilen kaplara **bileşik kaplar** denir.



Bileşik kaplar bir sıvı ile doldurulduğunda, kapların şekli nasıl olursa olsun, hepsi de aynı seviyeye kadar sıvı ile dolar.



Bileşik kaplar



$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4$$

Bileşik kapların tabanlarındaki basınçlar birbirine eşittir.

Yapılan iş yolun uzunluğundan bağımsızdır, aynı şekilde sıvının basıncı da kabın şeklinden bağımsızdır.

Kaynak

Araçların yaptığı iş

İş

Otomobilin kat ettiği yol

Otomobilin etki ettiği kuvvet

Hedef

Sıvının basıncı

Basınç

Sıvının yüksekliği

Sıvının özkütlesi

Bileşik kaplardaki kolları, anayola çıkan tali yollara benzetelim, buradan geçen araçların yaptığı iş de sıvıların basıncına eşit olsun. Araçların yaptığı iş otoyolun kıvrımları ile ilgili değil, harekete başladığı ilk konumu ile son konumu arasındaki mesafeye eşit olacaktır. Sıvının basıncı da bileşik kapların şekli, veya genişliğine değil, sadece sıvının yüksekliğine bağlıdır.

$$W = F \cdot X$$

$$P = h \cdot d \cdot g$$

Bileşik Kaplar ve Kullanım Alanları

Şehirlerde yerleşim yerlerindeki su sistemleri, bileşik kaplar prensibine göre çalışır. Yerleşim yerinin yüksekçe bir yerine konan büyük su deposu, büyük bir basınçla suyu tüketilen yerlere gönderir.

Su, büyük su deposuna bir kaynaktan sürekli olarak pompalanır.

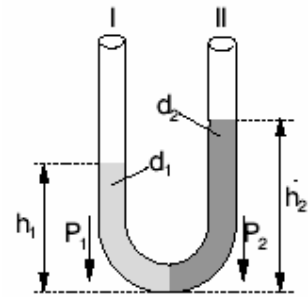
U Borusu

En basit bileşik kap U borusudur. U borusu bir cam borunun U şeklinde kıvrılmasıyla elde edilir. Siz de beyaz bir hortum parçasını kıvrırarak U borusunu elde edebilirsiniz.

U borusuna konan bir sıvı, her iki kolda aynı yüksekliğe çıkar ve dengeye gelir.

U borusu kullanılarak, öz kütlesi bilinen bir sıvının yardımıyla birbiriyle karışmayan başka bir sıvının öz kütlesi bulunabilir.

U borusunun kollarından birine öz kütlesi bilinen sıvıdan bir miktar konur. Diğer koluna öz kütlesi bilinmeyen sıvıdan konur. Sıvılar dengeye geldiğinde yükseklikleri ölçülür. Her iki koldaki sıvı sütunlarının yaptığı basınçlar birbirine eşit olacağına göre, $P_1 = P_2$ yazılabilir.

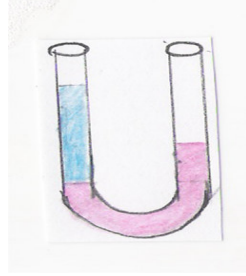


$$P_1 = P_2$$

$$h_1 \cdot d_1 \cdot g = h_2 \cdot d_2 \cdot g$$

$$h_1 \cdot d_1 = h_2 \cdot d_2$$

U burusunu sizce tahterevalliye benzetebilir miyiz?
 Tahterevalli ve U borusu arasındaki benzerlikler nelerdir?
 Tahterevallide ağır olan kişi aşağıda kalır, hafif olan çocuk yukarıda kalır, aynı şekilde U borularında da ağır olan sıvı aşağıda, hafif olan sıvı yukarıda kalmaktadır.



U borusu dengede ise
 $P_1 = P_2$
 $h_1 \cdot d_1 \cdot g = h_2 \cdot d_2 \cdot g$

Tahterevalli dengede ise
 $E_{p1} = E_{p2}$
 $m_1 \cdot g_1 \cdot h_1 = m_2 \cdot g_2 \cdot h_2$

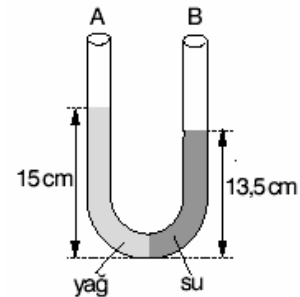
Kaynak
 Tahterevalli
 Potansiyel enerji
 Çocukların ağırlığı
 Destek noktası
 Tahterevallide hafif olan çocuk yukarıda ağır olan çocuk aşağıda kalır.
 Tahterevallide dengede olan potansiyel enerjilerdir.
 Tahterevallide kütle yüksekliği belirler.

Hedef
 U borusu
 Basınç
 Gaz moleküllerinin ağırlığı
 Denge noktası
 U borusunda hafif olan gaz yukarıda, ağır olan gaz aşağıda kalır.
 U borusunda dengeyi sağlayan basınçtır.
 U borusunda kütle yüksekliği belirler.

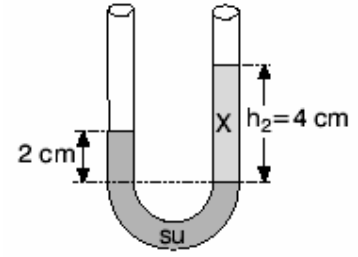
ÖRNEK:

Şekildeki gibi bir U borusunun A kolundaki sıvı yağın yüksekliği 15 cm, B kolundaki suyun yüksekliği 13,5 cm olarak ölçülüyor.

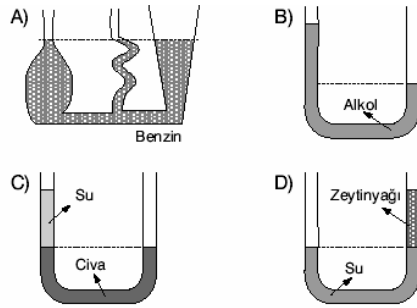
Buna göre yağın yoğunluğu kaç g/cm³'tür? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$)



ÖRNEK:
İçinde su bulunan bir U borusuna su ile karışmayan bir X sıvısı konulduğunda şekildeki gibi su seviyesi 2 cm, X sıvısı 4 cm olacak şekilde denge sağlanıyor.
Buna göre, X sıvısının yoğunluğu=1 g/cm³)



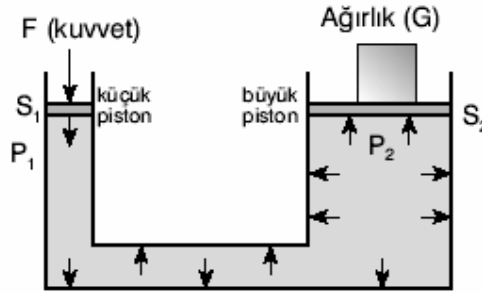
ÖRNEK: Aşağıdakilerden hangisi doğru olarak çizilmiştir?



Su Cendereleri

Pascal Prensibi'nden yararlanılarak yapılan araçlardan biri de su cendereleridir.

Su cenderesi tabanları birleştirilmiş, kesitleri farklı iki silindir ve silindirlerin içinde rahatça hareket eden pistonlardan oluşur.



Küçük pistonu bir kuvvet uygulandığında, sıvı üzerinde bir basınç oluşur. Oluşan basınç, sıvı tarafından her yere aynen iletilir.

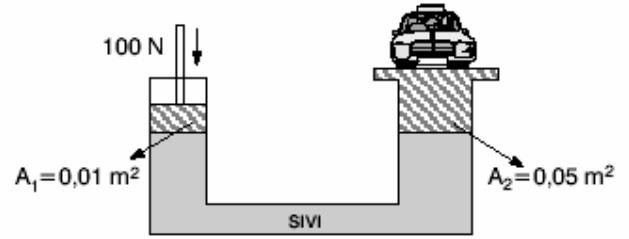
İletilen bu basınç, büyük piston üzerinde büyük bir kuvvet oluşturur. Bu kuvvet piston üzerindeki yükü dengeler.

Pistonlar aynı düzeyde olduğuna göre küçük pistondaki basınç (P1), büyük pistondaki basınç (P2) eşittir.

$$P_1 = P_2$$

$$F_1 / S_1 = F_2 / S_2$$

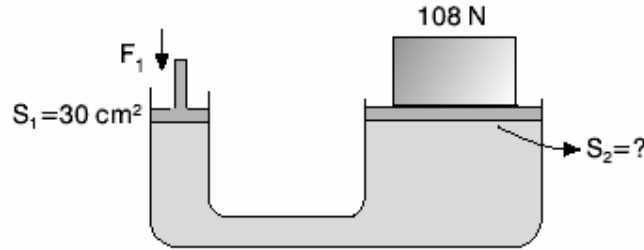
ÖRNEK:
Şekildeki hidrolik liftin küçük pistonu 100 N'luk kuvvetle itildiğinde, büyük pistonda oluşan kuvvet kaç N olur?



ÖRNEK:

Şekildeki sistemde küçük pistonu 12 N'luk kuvvet uygulanırsa pistonlar aynı seviyedeysen büyük pistonda 108 N'luk bir ağırlık dengelenebilir.

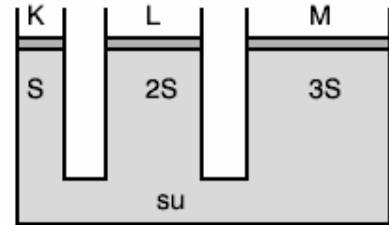
Buna göre büyük pistonun kesit alanı kaç cm²'dir? (Pistonların sürtünmesi ihmal ediliyor.)



ÖRNEK:

Şekildeki su cenderesinde, sürtünmesiz K, L, M pistonlarının ağırlıkları F_K , F_L , F_M 'dir. Pistonlar bu şekilde dengededir.

L pistonunun ağırlığı 10 N ise F_K ve F_M kaç N'dur?



Tansiyon Nedir?

Kalp karıncıklarının kasılması sonucu, kalpteki kan damarlara doğru itilir. Böylece kan, damarların çeperlerine bir basınç yapar. Kan basıncının etkisiyle damarlar genişler ve hemen ardından daralır. Kanın damarlara yaptığı bu basınca **tansiyon** denir. Kan basıncı koldan ve yaklaşık kalp hizasından ölçülür. Bunun nedeni kalp hizasındaki damarlardaki kan basıncının kalpteki kan basıncına hemen hemen eşit olmasıdır.

Su tulumbalarının çalışma prensibini şırıngaların çalışma prensibine benzetebiliriz.

Şırıngalarda piston yukarı çıktıkça basınç azalacağından alt kısımda bulunan sıvı, alçak basınç bölgesine doğru ilerler, su tulumbalarında da piston yukarı hareket ettiğinde tulumbanın altındaki basınç düşer ve su alçak basınç bölgesine doğru yükselir.

Kaynak
Şırınga

Hedef
Su tulumbası

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme - Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme - Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme - Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul

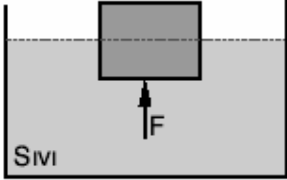
Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	D.SU, İÇİNDEKİ HER CİSMİ YÜZDÜREMEZ Suyun kaldırma kuvveti
Önerilen Süre	

BÖLÜM II

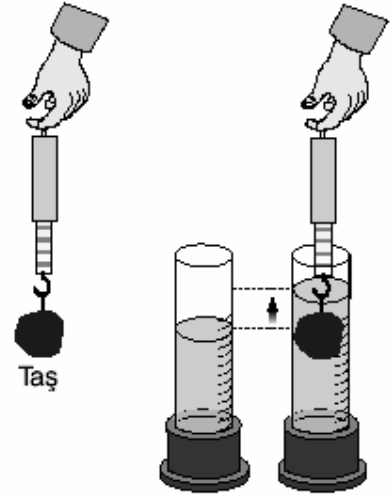
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Suyun kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini kavrayabilme DAVRANIŞ: 20. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneyle gösterir. 21. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar. 22. Suda dibe batan, su içinde asılı kalan ve yüzen cisimlere etkiyen kuvvetleri çizerek gösterir ve açıklar. 23. Su içine bırakılan cismin yüzme koşullarını açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Suyun kaldırma kuvveti, Arşimet prensibi, batma, yüzme, askıda kalma
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, terazi takımı, Arşimet silindiri, beherglas, yumurta, tuz, talaş, tahta parçaları, dinamometre
Özet	SU, İÇİNDEKİ HER CİSMİ YÜZDÜREMEZ Sıvılar, içine batırılan cisimleri yukarı doğru iterler. Bu itme kuvvetine, sıvıların kaldırma kuvveti denir.  Balıkların su içinde, gemilerin ve kayıkların su üstünde yüzmesi suyun kaldırma kuvvetinin en güzel göstergesidir. Elimizle bir suya batırmaya çalıştığımızda da, suyun şişeyi yukarı doğru ittiğini rahatça gözlemleyebiliriz.

Sıvıların Kaldırma Kuvveti Nelere Bağlıdır?

Sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvveti, sıvının,

- a. öz kütlesine (ρ_s), (yoğunluğuna)
- b. batan cismin hacmine (V_b),
- c. yer çekimi ivmesine (g) bağlıdır.

• Bir cismi, önce havada, sonra su ve alkol içinde ayrı ayrı tartarak, kaldırma kuvvetinin sıvıların öz kütlesine bağlı olduğunu gözlemleyebiliriz. Cismin sudaki ağırlığı havadaki ağırlığından küçüktür. Çünkü su, cisme kaldırma kuvveti uygular. Alkolün yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha az olduğu için, cisim alkol içinde sudakine göre biraz daha ağır gelir.



Sıvıların Kaldırma Kuvvetinin Ölçülmesi

Bir dinamometre ile bir taşı önce havada tartalım, ardından dereceli silindirdeki su içinde tartalım.

Cismin havadaki ağırlığından sudaki ağırlığını çıkardığımızda, suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvvetini bulabiliriz. Aynı zamanda dereceli silindirde yükselen su seviyesinden taşın hacmini de bulabiliriz.

Sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti	=	Cismin havadaki ağırlığı	-	Cismin sıvı içindeki ağırlığı
Cismin hacmi	=	Sıvının son hacmi	-	Sıvının ilk hacmi

Sıvıların içine atılan cisme uyguladığı kaldırma kuvvetini ters yönde etkiyen sıvı basıncı olarak düşünebiliriz.

Kaynak

Sıvı basıncı

Basınç

ρ sıvı

g

h (sıvının yüksekliği)

$P = \rho \cdot h \cdot g$

Hedef

Sıvıların kaldırma kuvveti

Kaldırma kuvveti

ρ sıvı

g (yerçekimi ivmesi)

V_b (cismin batan kısmının hacmi)

$F_k = V_b \cdot \rho \cdot g$

Sıvı basıncı sıvının özkütlesine ve yerçekimi ivmesine bağlı idi, sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti de sıvının özkütlesine ve yerçekimi ivmesine bağlıdır. Sıvı basıncında sıvının bulunduğu kap içindeki yüksekliği önemli iken, sıvının uyguladığı kaldırma kuvvetinde sıvının içinde bulunan cismin batan hacmi önemlidir.

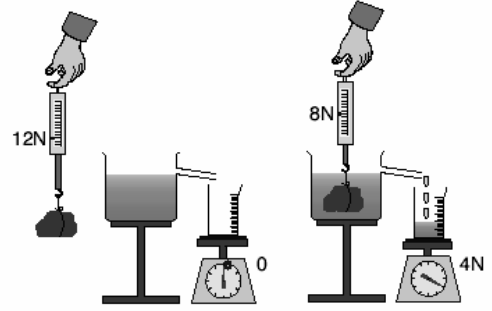
Archimedes Prensibi

Archimedes (Arşimet) Prensibine göre, bir cisme sıvı tarafından uygulanan kaldırma kuvveti, cismin sıvı içine batan kısmına denk hacimdeki sıvının ağırlığına eşittir.

Dolayısıyla sıvı içindeki bir cisme uygulanan kaldırma kuvvetini hesaplamak için, cismin sıvıya batan hacmini ve sıvının yoğunluğunu bilmek gerekir.

Şekildeki deneylerde suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvvetinin, cismin taşıdığı suyun ağırlığına eşit olduğu görülüyor. Taşan sıvının ağırlığı hesaplanarak kaldırma kuvveti bulunabilir.

Kaldırma kuvveti = Taşan sıvının ağırlığı



$$\text{Taşan sıvının kütlesi} = \text{Taşan sıvının hacmi} \times \text{Taşan sıvının öz kütlesi}$$

$$M_{\text{taşan sıvı}} = V_{\text{taşan sıvı}} \times d_{\text{sıvı}}$$

$$\text{Taşan sıvının ağırlığı} = M_{\text{taşan sıvı}} \times g$$

Burada V_{batan} cismin suya batan kısmının hacmini; $d_{\text{sıvı}}$ sıvının öz kütlesini ve g yerçekimi ivmesini gösterir. Bunu sembollerle gösterirsek,

$$F_{\text{kaldırma}} = V_{\text{batan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$$

ÖRNEK:

Bir cisme suyun uyguladığı kaldırma kuvveti 0,43 N'dur. Suyun öz kütlesi 1000 kg/m³'tür. **Buna göre, cismin batan kısmı kaç cm³'tür?** ($g=10$ N/kg)

ÖRNEK:

Sıvı içerisindeki bir cisme, sıvı tarafından uygulanan kaldırma kuvveti aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- Sıvının öz kütlesine
- Yer çekimi ivmesine
- Cismin batan kısmının hacmine
- Sıvının hacmine

Cisimlerin Yüzme Şartı

Bir cisim, sıvı içine bırakıldığında, ya batar ya yüzer ya da sıvı içinde askıda kalır.

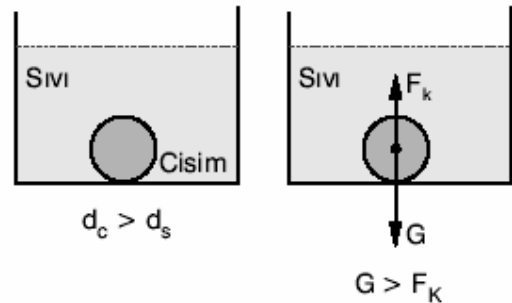
1. Dibe Batma Durumu

Cismin yoğunluğu, içine bırakıldığı sıvının yoğunluğundan büyükse cisim dibe batar.

$d_{\text{cisim}} > d_{\text{sıvı}}$ ise cisim sıvıya batar.

Bu durumda cismin ağırlığı, sıvının kaldırma kuvvetinden daha büyüktür.

$$G_{\text{cisim}} > F_{\text{kaldırma}}$$



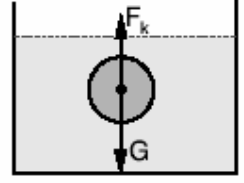
2. Askıda Kalma Durumu

Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşitse, cisim sıvı içine bırakıldığı yerde askıda kalır. Cisim sıvı içinde dengede durur.

$d_{\text{cisim}} = d_{\text{sıvı}}$ ise cisim askıda kalır.

Bu durumda sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşittir.

$$G_{\text{cisim}} = F_{\text{kaldırma}}$$



$$G = F_k$$

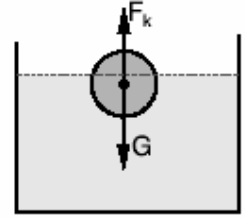
3. Yüzme Durumu

Cismin yoğunluğu, sıvının yoğunluğundan küçükse, cisim sıvı üzerinde yüzer.

$d_{\text{cisim}} < d_{\text{sıvı}}$ ise cisim sıvı üzerinde durur.

Bu durumda da sıvının uyguladığı kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşittir.

$$G_{\text{cisim}} = F_{\text{kaldırma}}$$



$$G = F_k$$

ÖRNEK:

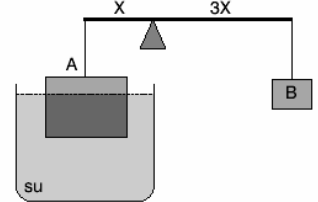
Kütle ve hacimleri aşağıda verilen cisimlerden hangisi yağın içine batar? ($d_{\text{yağ}} = 900 \text{ kg/m}^3$)

- A) $m = 600 \text{ kg}$ $V = 1 \text{ m}^3$
- B) $m = 400 \text{ kg}$ $V = 0,4 \text{ m}^3$
- C) $m = 300 \text{ kg}$ $V = 0,6 \text{ m}^3$
- D) $m = 32 \text{ kg}$ $V = 0,04 \text{ m}^3$

ÖRNEK:

Öz kütlesi bilinmeyen bir cisim alkole bırakılınca, cismin %40'ı alkol içinde kalacak şekilde yüzyor.

Cismin ağırlığı 3,2 N ise, hacmi nedir? ($d_{\text{alkol}} = 800 \text{ kg/m}^3$)



ÖRNEK:

Yandaki sistemde A cisminin ağırlığı 300 N, B cisminin ağırlığı 60 N'dur.

Sistem dengede olduğuna göre, A cisminin suya batan hacmi kaç dm³'tür? ($d_{\text{su}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)

ÖRNEK:

Ali, K cismini suya bıraktığında cisim suya batıyor, fakat aynı cisim X sıvısında yüzyor. Rıza L cismini suya bıraktığında cisim suda yüzyor, fakat Y sıvısına bıraktığında sıvıya batıyor.

Bu deneyleri yapan Ali ve Rıza aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkaramaz?

- A) K cismi L cisiminden daha yoğundur.
- B) L cismi X sıvısında batar.
- C) X sıvısı Y sıvısından daha yoğundur.
- D) K cismi Y sıvısına batar.

ÖRNEK:

Havadaki ağırlığı 20 N olan bir cismin su içindeki ağırlığı 12 N'dur. **Bu cismin hacmi kaç dm³'tür?** ($d_{\text{su}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme • Değerlendirme • Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme • Değerlendirme • Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü

DERS PLÂNI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	YA BASINÇ OLMASAYDI? / Ünite III
Konu	E.HAVADA ASILI KALAN BALONLAR Gazların kaldırma kuvveti
Önerilen Süre	

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Gazların kaldırma kuvvetini kavrayabilme DAVRANIŞ: 24. Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir. 25. Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Gazların kaldırma kuvveti
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, gösteri, soru-cevap, buluş, araştırma, inceleme, deney, problem çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Ders kitabı, Cd, poster, balon, pompa

Özet

HAVADA ASILI KALAN BALONLAR

Gazların Kaldırma Kuvveti

Gazlar da sıvılar gibi içinde bulundukları cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Gazların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvveti, aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

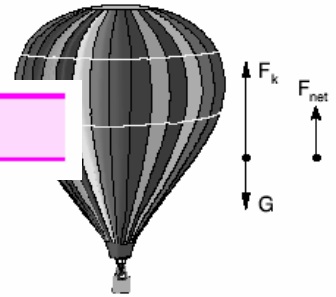
$$F = V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{gaz}} \cdot g$$

- Burada cismin tamamının hava içinde olduğuna dikkat edin.

İçi gaz dolu olan balon havanın kaldırma kuvvetinin etkisinde yukarı doğru itilir. Balonun kendi ağırlığı da olduğu için, balonu yukarı doğru iten net kuvvet aşağıdaki gibi bulunur.

$$F_k = N$$

$$F_{\text{net}} = F_k - G$$



Eğer, $F_k > G$ olursa balon yukarı doğru çıkar.
 $F_k = G$ olursa ve balon havada ise dengede kalır.
 $F_k < G$ ise balon yerde kalır, yukarı çıkamaz.

Gazların uyguladığı kaldırma kuvveti ile sıvıların uyguladığı kaldırma kuvveti benzerdir. Sıvılarda kuvvet uygulayan madde sıvı olduğu için sıvının özkütlesi, gazlarda ise gazın özkütlesi önemlidir. Diğer değişkenler: g yerçekimi ivmesi ve kaldırma kuvveti uygulanan cismin hacmi aynıdır.

Kaynak
Sıvıların kaldırma kuvveti
 D
 G
 V cisim
 $F_k = V \cdot d \cdot g$

Hedef
Gazların kaldırma kuvveti
 d
 g
 V cisim
 $F_k = V \cdot d \cdot g$

Sıvıların uyguladığı kaldırma kuvvetinde, kuvvet uygulanan cismin sıvı içerisindeki hacmi alınırken, gazların uyguladığı kaldırma kuvvetinde cisim tamamen gaz ile çevrili olduğundan, cismin tüm hacmi alınır.

ÖRNEK:

Havadaki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti aşağıdakilerden hangilerine bağlıdır?

- I. Cismin hacmine
- II. Havanın yoğunluğuna
- III. Yer çekimi alan şiddetine

ÖRNEK:

İçindeki gazla birlikte ağırlığı 20 N olan bir balonun hacmi 5 m³'tür.

Buna göre, balonu havaya kaldıran net kuvvet nedir? ($d_{\text{hava}} = 1,3 \text{ g/L}$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

ÖRNEK:

şekildeki balonun havada yükselmesini inceleyen bir öğrenci, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Havanın yoğunluğu, kaldırma kuvvetinde etkilidir.
- B) Havanın kaldırma kuvveti, balondaki gazın yoğunluğuna bağlı değildir.
- C) Balonun hacminin büyümesi, havanın kaldırma kuvvetini artırır.
- D) Balonun toplam kütesinin artması, kaldırma kuvvetini artırır.



BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme - Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme - Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme - Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik / İş teknik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

Adı Soyadı

Okul Müdürü