

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

İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME
FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDAKİ
ANALJİLERİN YETERLİLİKLERİNİN
İNCELENMESİ

DANIŞMAN
Doc. Dr. Raşit Zengin

HAZIRLAYAN
Gül İrem Özen

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME FEN VE TEKNOLOJİ DERS
KİTAPLARINDAKİ ANALOJİLERİN YETERLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

HAZIRLAYAN

Doç. Dr. Raşit Zengin

Gül İrem Özen

Jürimiz, 06/01/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda bu yüksek lisans tezi oy çokluğu ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri:

1. **Doc. Dr. Raşit Zengin**

2. **Doc. Dr. Burhan Akpınar**

3. **Yrd. Doc. Dr. Ömer Yılayaz**

4. **Yrd. Doc. Dr. Hilmi Erten**

5. **Yrd. Doc. Dr. Bünyamin Atıcı**

F. Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır

Doç. Dr. Zafer ÇAKMAK

Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME FEN VE TEKNOLOJİ DERS
KİTAPLARINDAKİ ANALOJİLERİN YETERLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ****GÜL İREM ÖZEN****FIRAT ÜNİVERSİTESİ****EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ****İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI****FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI****ELAZIĞ – 2011, SAYFA: X+103**

Toplum kültürünün devamlılığını sağlayan, aynı zamanda toplumsal değişim ve dönüşümün de temelini oluşturan eğitim sürecinde, istenilen başarının elde edilmesi birçok değişkenin etkisi altında olup bunların başında öğretim programları ve ders kitapları gelmektedir. Bu sebeple bu çalışmada, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji kitaplarında yer alan analogilerin yeterlilikleri incelenmiştir.

Betimsel nitelik taşıyan bu araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır., fen ve teknoloji kitaplarında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliği saptanmıştır. Bu kapsamda doküman incelemesi yoluyla Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları'nın 2010 tarihli 6., 7. Ve 8. Sınıf fen teknoloji ders kitabındaki 45 adet analogi incelenmiştir. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji kitabı Pasifik yayınlarının , 7.ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji kitabı ise MEB yayınlarıdır. Analogilerin en fazla 7. sınıf düzeyinde, daha sonra ise sırasıyla 6. ve 8. sınıf düzeyinde bulunduğu saptanmıştır.

45 analogi, türleri açısından tek tek incelenmiş, bu inceleme yapılırken Thiele ve Treagust 1994 yılında geliştirdikleri analogi sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur Analogiler nitelik bakımından incelendiğinde

ise, genel olarak resimlerle desteklenmiş, düzey olarak basit düzeyde oldukları, sınırlılıklarının belirtilmediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Analoji, Fen ve Teknoloji, 6.,7. ve 8. Sınıf Ders Kitapları

ABSTRACT**MASTER THESIS****ANALYZING ANALOGIES OF SUFFICIENCY IN THE SECONDARY
STAGE OF ELEMENTARY SCHOOL SCIENCE AND TECHNOLOGY
TEXTBOOKS****GÜL İREM ÖZEN****THE UNIVERSITY OF FIRAT****THE INSTITUTION OF EDUCATION****THE DEPARTMENT OF SCIENCE TEACHER**

It is dependent a lot of variable of the durability, changing and transformation of society, the most important of these are curriculum and textbooks in education. So in this study, were investigated analogies of sufficiency in primary school science and technology books.

In this study, which possesses a narrative feature, general combing model was used. the number of analogies and their qualifications are identified. These analogies are collected from science and technology books. 6th class Science and Technolog Textbooks were published by Pasifik press, 7th and 8th class Science and Technolog Textbooks were published by MEB press.

45 analogies the textbook which was published by Ministry of National Education in 2010 for 6th, 7th and 8th grades were examined through documentary analysis. The greater part of these analogies is used in 7.th class, than to 6. and 8. th class level orderly. 45 analogies were examined one by one in terms of their sort, were used analogies classification method that were developed in 1994 by Thilele and Treagus. The obtained data has been presented as tables. 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.

Key Words: Analogy, Science and Technolog, 6., 7. and 8 Class. Textbooks

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|--------------------|-----|
| ÖZET | II |
| ABSTRACT | IV |
| İÇİNDEKİLER | VII |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | V |
| TABLO LİSTESİ..... | IX |
| ÖNSÖZ | X |

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

| | |
|--|----|
| 1. Analoji Kavramı | 1 |
| 1.1. Analoji ve Metafor İlişkisi | 3 |
| 2. Bilimde Analoji..... | 4 |
| 2.1 Büyük Bilimsel Analojiler | 6 |
| 2.2 Analoji Geliştirmenin Bilişsel Mekanizması | 9 |
| 2.3 Analoji Çeşitleri..... | 11 |
| 2.4 Analoji Modelleri..... | 12 |
| 2.5 Öğrenci Merkezli Analojiler | 16 |
| 2.6 Öğretmen Merkezli Analojiler | 19 |
| 2.7 Analojilerin Sınıflandırması | 20 |
| 3. Analojilere Yakınlık ve Analojilere Erişim | 22 |
| 3.1 Analojilerin Etkili Kullanımı | 23 |
| 3.2 Ders Kitaplarında ve Sınıflarda Analoji Kullanımı | 23 |
| 3.3 Analojilerin Anlık Kullanımı | 25 |
| 3.4 Analoji Tekniğinin Kullanımının Kavram Düzeyine Etkisi | 25 |
| 3.5 Analoji ve Yapılandırıcılık..... | 26 |
| 3.6 Analoji Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar | 27 |
| 3.7 Analoji Tekniği Kullanmanın Faydaları | 28 |
| 3.8 Analoji Tekniği Kullanımının Sınırlılıkları | 30 |

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

| | |
|-------------------------------|----|
| 4.1 Araştırmanın Deseni | 33 |
| 4.2 Materyal Metot | 34 |

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

| | |
|---|----|
| 5. Bulgular | 36 |
| 5.1 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf..... | 36 |
| 5.1.1 Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme | 36 |
| 5.1.2 Kuvvet ve Hareket | 39 |
| 5.1.3 Maddenin Tanecikli Yapısı..... | 40 |
| 5.1.4 Yaşamımızdaki Elektrik | 40 |
| 5.1.5 Vücudumuzda Sistemler | 41 |
| 5.1.6 Madde ve Isı..... | 45 |
| 5.1.7 Işık ve Ses | 46 |
| 5.2 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf Analogilerinin Sınıflandırılması49 | |
| 5.3. İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf..... | 51 |
| 5.3.1 Vücudumuzda Sistemler | 51 |
| 5.3.2 Kuvvet ve Hareket | 52 |
| 5.3.3 Yaşamımızdaki Elektrik | 54 |
| 5.3.4 Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 57 |
| 5.3.5 Işık | 70 |
| 5.3.6 İnsan ve Çevre | 72 |
| 5.3.7 Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi | 72 |
| 5.4 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7.Sınıf Analogilerinin Sınıflandırılması73 | |
| 5.5 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İlköğretim 8. Sınıf..... | 75 |
| 5.5.1 Hücre Bölünmesi ve Kalıtım | 75 |
| 5.5.2 Kuvvet ve Hareket | 76 |
| 5.5.3 Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 76 |
| 5.5.4 Ses..... | 81 |
| 5.5.5 Maddenin Halleri ve Isı | 83 |
| 5.5.6 Canlılar ve Enerji İlişkileri | 86 |
| 5.5.7 Yaşamımızdaki Elektrik | 86 |
| 5.5.8 Doğal Süreçler | 86 |
| 5.6 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İlköğretim 8.Sınıf Analogilerinin Sınıflandırılması87 | |

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

| | |
|------------------|-----|
| 6. SONUÇLAR..... | 89 |
| 7. ÖNERİLER..... | 93 |
| KAYNAKÇA..... | 94 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 103 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Şekil 1. Analogik kavramlar ilişkisi | 1 |
| Şekil 2. Köprü Analogileri Yaklaşımı | 13 |
| Şekil 3. Analoji ile Öğretim Modeli | 15 |
| Şekil 4. Analogide Temel Basamaklar | 18 |
| Şekil 5 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 1 | 36 |
| Şekil 6 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 2 | 37 |
| Şekil 7 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 3 | 38 |
| Şekil 8 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 4 | 40 |
| Şekil 9 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 5 | 41 |
| Şekil 10 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 6 | 42 |
| Şekil 11 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 7 | 43 |
| Şekil 12 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 8 | 43 |
| Şekil 13 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 9 | 44 |
| Şekil 14 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 10 | 44 |
| Şekil 15 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 11 | 45 |
| Şekil 16 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 12 | 46 |
| Şekil 17 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 13 | 47 |
| Şekil 18 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 14 | 47 |
| Şekil 19 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 1 | 48 |
| Şekil 20 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 2 | 51 |
| Şekil 21 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 3 | 52 |
| Şekil 22 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 4 | 53 |
| Şekil 23 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 5 | 54 |
| Şekil 24 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 6 | 55 |
| Şekil 25 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 7 | 56 |
| Şekil 26 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 8 | 56 |
| Şekil 27 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 9 | 57 |
| Şekil 28 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 10 | 58 |
| Şekil 29 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 11 | 59 |
| Şekil 30 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 12 | 59 |
| Şekil 31 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 13 | 60 |
| Şekil 32 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 14 | 61 |
| Şekil 33 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 15 | 61 |
| Şekil 34 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 16 | 62 |
| Şekil 35 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 17 | 63 |
| Şekil 36 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 18 | 64 |
| Şekil 37 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 19 | 65 |
| Şekil 38 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 20 | 66 |
| Şekil 39 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 21 | 67 |
| Şekil 40 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 22 | 68 |
| Şekil 41 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 23 | 69 |
| Şekil 42 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 24 | 70 |
| Şekil 43 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 25 | 71 |
| Şekil 44 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 1 | 75 |

| | |
|---|----|
| Şekil 45 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 2..... | 77 |
| Şekil 46 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 3..... | 78 |
| Şekil 47 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 4..... | 79 |
| Şekil 48 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 5..... | 79 |
| Şekil 49 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 6..... | 80 |
| Şekil 50 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 7..... | 81 |
| Şekil 51 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 8..... | 82 |
| Şekil 52 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 9..... | 83 |
| Şekil 53 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 10..... | 83 |
| Şekil 54 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 11..... | 84 |
| Şekil 55 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 12..... | 84 |
| Şekil 56 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 13..... | 85 |

TABLolar LİSTESİ**Sayfa No**

| | |
|---|----|
| Tablo6.1. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılma..... | 90 |
| Tablo 6.2.7.Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılma..... | 91 |
| Tablo6.3. 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılma..... | 92 |

ÖNSÖZ

Çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Raşit ZENGİN başta olmak üzere, çalışmalarım sırasında yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Fikriye Kırbağ ZENGİN'e, hep yanımda olan sevgili arkadaşım Eda Zaimoğlu'na ve hayatım boyunca maddi ve manevi devamlı yanımda olan ve sevgisiyle güç veren aileme içten teşekkürlerimi sunarım.

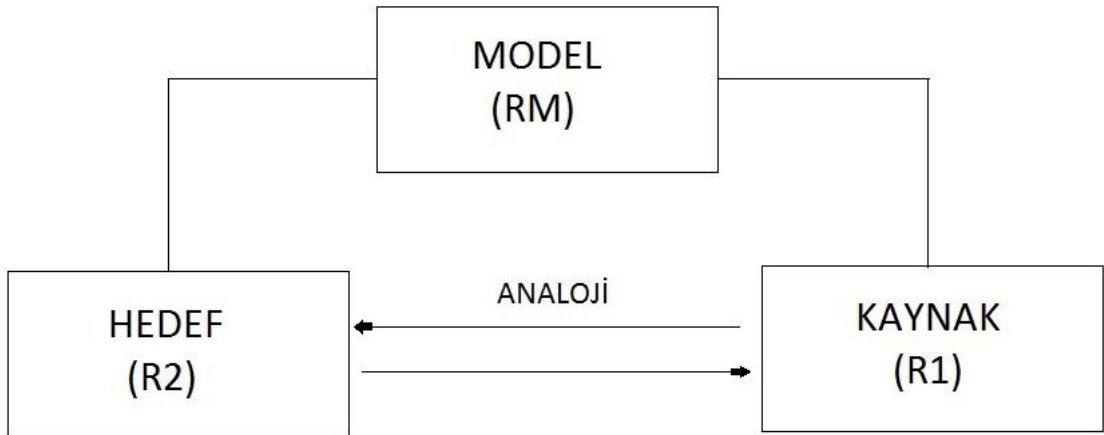
Gül İrem ÖZEN

ELAZIĞ-2011

GİRİŞ

1. Analoji Kavramı

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 tanım; A:B ise bir önermeyi ifade etmektedir. Halının yeri kaplaması; halı: yer; kâğıdın duvarı kaplaması da kâğıt: duvar olarak ifade edilmiştir. Burada halı ve kâğıt birer isim, halı:yer, kâğıt: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 'kapama'larıdır (Duit, 1991). Analoji, iki alan arasındaki yapıların karşılaştırılmasını kastetmektedir. 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. Analoginin 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. Analogi ve hedef arasındaki benzerlik ilişkisinin simetrik yapısı, sadece yeni bir alandaki öğrenmeye yardım etmez ya da kolaylaştırılmaz, 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, 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.

1.1. Analoji-Metafor İlişkisi

Metafor kelimesi yabancı dil kökenli bir kelime olup, Türkçe’de mecaz, 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 ‘yanlışlığı’ 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, karşılaştırmanın 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 alınır, metaforlar açıkça yanlıştır. 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 düşünceyi birleştirici görünmektedirler (Gowin,1983). Bundan dolayı, öğrenmenin bilişsel ve duygusal alanları arasındaki aralığa köprü kurabilirler (Duit, 1991). Analojiler metaforlardan farklıdır, fakat bu sadece çok küçük bir farklılıktır. Bu sebepten her iyi analojinin biraz şaşırtıcı ya da aykırı yönü vardır ya da en azından bu şekilde kullanılabilir. Metaforların öğrenmedeki rolü üzerine özetlenen her şey, kısmen analojiler için de doğrudur. Analojileri kavramsal değişimi öğrenmede değerli araçlar yapan, iyi analojilerin 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 cümlenin görünürdeki anlamından öğrencilerin düşüncesini provoke etmek için öğretime yol açması anlamına gelir. *‘Fotosentez doğa ananın kek pişirme seklidir’* 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 seklidir’* ifadesi kullanılsa idi, bu ifade analogi olarak tanımlanacakken, ürünün abartılı ya da ilişkisiz bir şekilde keke benzetilmiş olması ifadeyi metaforik kılmıştır.

2. Bilimde Analogi

Eğitim tarihinin başlangıcından beri, bilim adamları, çocuk ve gençlere önemli temel kavramların kazandırılması için analojilerden yararlanmışlardır (Brown, 1992; Harrison ve Treagust, 1993, s.1291). Metaforlar ve analojiler, bilişsel ve fiziksel modellemeler, sözlü, yazılı ve davranışa dönük iletişimde yer almaktadır. Metafor ve analojiler, insan özelliklerinin hayvanlarda sunulduğu çocuk hikâyelerinde de yer almaktadır. Kurgusal olan veya olmayan bütün hikâyelerde, dinsel yazınlarda analojiler açıklayıcı materyaller olarak kullanılmıştır. Bütün edebi simgeler de, bir varlığı diğer

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 semaları 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 birçoğu yaratıcı fikirler geliştirmek için analogilerden yararlanmışlardır. Johannes Kepler gezegenlerin hareketi kanununu bir saatin çalışmasından esinlenerek bulmuş, Huygens, ışık olgusunu anlamak için su dalgalarından yararlanmışlardır. Bilimsel keşif olarak analogi kullanımının 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 ikisinin 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 birçok 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, birçok parçadan oluşmakta, görünen bağlantılardan yoksun çalışan birçok 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. Birçok araştırmacı analogi kullanımının farklı perspektifleri üzerinde durmuştur. Holyoak ve Thagard (1995) bu perspektiflerden keşfetme, geliştirme, değerlendirme ve anlatım olmak üzere dört kullanım alanından söz

etmişlerdir. 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. Büyük Bilimsel Analogiler

Bilim tarihi içinde analoginin çok sayıda büyük fikirlerin ve keşiflerin doğusuna yol açtığı bilimsel hikâyeler çoktur. Güneş sistemi ve atom yapısı arasındaki analogi ve bir damla sıvı ile bir çekirdeğin analogisi sadece birer örnektir. Tarihteki birçok ünlü çalışmalarında analogileri çeşitli amaçlar için kullanmışlardır: Yeni fikirleri üretirken, icatlar ortaya koyarken, tarihi kararlarda, diğer insanlarla iletişim kurarken. Socrates; felsefik çalışmalarını kendisiyle bir ebeyi karşılaştırarak açıklamıştır. Benjamin Franklin şimşek ve elektrik arasında kurduğu analogi ile uçurtma deneyini gerçekleştirmiştir. Benjamin Franklin, ünlü uçurtma deneyini gerçekleştirdikten birkaç yıl sonra, bunu nasıl yaptığına dair yöneltilen bir soruya daha önceden okuduğu bir dergiden alıntı yaparak cevapladı. Elektrik akısı şimşekle şu yönlerden benzer: Işık verme, Işığın rengi, Eğri yönlenme, Hızlı hareket, Metallerle iletme, Patlama sırasında ses verme, Buz veya suda varlığını sürdürme, Geçtiği bir bütünü bölme, Hayvanlara zarar verme, Metalleri eritme, Yanabilen maddeleri yakma, Sülfürlü koku. Karşılaştırılan noktalar açısından benzer oldukları için şimşekle elektrik arasında ilişki kuran uçurtma deneyini gerçekleştirdi (Holyoak, Thagard, 1996).

Analogiler diğer konularda olduğu gibi bilim öğretiminde de önemlidir. Analogi; bilim adamlarının düşünmesinin çok önemli aşamalarına (bir keşif, bir fikrin gelişimi veya savunulması sırasındaki tartışmalar) katkıda bulunur. Aynı zamanda bilim adamının analogi içeren düşünmesi önemli teorik gelişime katkıda bulunmalıdır. Analoginin katkıda bulunduğu teorinin bugün kabul görmesine gerek yoktur, oluşturulduğu zamanda ve bağlamda geçerli olması gerekir. Aşağıda analiz ve genelleme için oldukça önemli analogilerin geniş bir örneği kronolojik sıraya göre sunulmuştur.

√ Ses/su dalgaları: Su dalgaları, sesin doğasını önermek için ilk defa Yunan Chrysippus tarafından M.Ö. ikinci yüzyılda kullanıldı. Onun hakkındaki eksik bilgilerimizi Romalı bir mimar olan Vitruvius, Yunan amfi tiyatrolarının akustik özelliklerini açıklarken sesi açık bir şekilde su dalgalarıyla karşılaştırarak tamamlamıştır. Su dalgaları tıpkı sesin yayılması ve yankılanması gibi akıcıdır ve engellenince geri döner.

√ Dünya/küçük bir mıknatıs: William Gilbert mıknatısın doğasıyla ilişkili önemli deneysel buluşları tanımladı ve dünyayı dev bir mıknatıs olarak önerdi. Hipotezin temeli dünyanın özellikleri ile küçük küresel bir mıknatısın özelliklerinin karşılaştırılmasına dayanır. Dünya bu nesneye birçok açıdan benzer ve Gilbert'e göre buradan dünyanın bir mıknatıs gibi davrandığı sonucunu çıkarabiliriz. Aslında dünya mıknatıs gibi davranmaz, o zaten bir mıknatıstır.

√ Dünya/ay: Galileo'nun 1630'da yayınlanan kitabı onun dünyanın hareketleriyle ilgili savunduklarına katkıda bulunan iki önemli analogi içerir. İlk olarak, Galileo dünyayı ayla karşılaştırmıştır. Her ikisi de küresel, karanlık, ışık geçirmez, yoğun ve katıdır. Ay bir yörünge etrafında hareket ettiği için, dünyanın da böyle olduğu düşünülebilir.

√ Dünya/gemi: Galileo, dünyanın hareket etmediği fikrini çürütmek için farklı bir analogi kullanmıştır. Dünyanın hareketsiz olduğunu düşünenler, "Eğer bir kuleden bir taş atılırsa bu taş kulenin dibine düşer, bundan dolayı dünya da kulede hareketsizdir" şeklinde bir düşünce ileri sürmüşlerdir. Galileo bu tartışmayı bir gemi analogisiyle çürütmüştür. Kuleyi hareket eden bir geminin direği ile karşılaştırmıştır. Eğer bu direktten aşağıya bir taş atılırsa gemi hareket halinde olmasına rağmen taş direğin dibine düşer.

√ Isık/ses: 1678'de Christian Huygens ışık ve ses arasında ışığın dalga modelini destekleyen bir analogi kullandı. Bu teori daha sonra birçok bilim adamı tarafından geliştirildi.

√ Gezegen/mermi: Newton 1687'de yerçekimi teorisinin olanaklarıyla gezegensel hareketi açıklayan bir analogi geliştirdi. Gezegeni dünyadan çok büyük bir kuvvetle fırlatılmış bir taşla karşılaştırdı. Newton bu analogiyi "gezegenlerin yörüngeleri yerçekimi kuvveti tarafından yönetilir" hipotezini desteklemek için kullandı.

√ Şimşek/elektrik: Benjamin Franklin'in ünlü analogisi şimşeğin elektriğin bir formu olduğu hipotezini desteklemek içindir.

√ Solunum/yanma: 1770'lerde Antoine Lavoisier yanmanın oksijen teorisini geliştirdiği dönemde hayvanların solunumunda oksijenin rolü hakkında bir teori daha geliştirdi. Solunum ve yanma olaylarının her ikisi de oksijenin karbondioksit ve ısıya dönüştüğü olaylardı.

√ Isı/su: 1824'te Nicholas Leonard Sadi Carnot ısı ve şelale arasında bir analogi oluşturdu. Isı tıpkı suyun şelaleden aktığı gibi maddeden akar.

√ Hayvan ve bitki rekabeti/ insan nüfusunun büyümesi: Charles Darwin 1838'de Malthus'un insan nüfusunun büyümesi üzerine yazılarını okuduktan sonra, dogal seleksiyon hakkında temel bir fikre ulaştığını kaydetti. Darwin daha önceden türlerin evrimine neden olan bir mekanizma üzerine araştırmalar yapıyordu ve Malthus'un sayesinde hızlı nüfus artışının sınırlı yiyecek ve kara parçasıyla karşı karşıya olunması durumunda hayatta kalmak için bir çatışmaya yönlendirebileceğinin farkına vardı. Darwin bitki ve hayvanların arasındaki hayatta kalma mücadelesi ile insanların çatışması arasında bir analogi oluşturdu.

√ Doğal seleksiyon/yapay seleksiyon: Darwin'in doğal seleksiyonla evrim teorisinin gelişimi ve değerlendirilmesinde büyük rol oynayan bir analogidir. Hayvan yetiştiricilerinin yaptığı yapay seleksiyonla, doğal seleksiyonu sıklıkla karşılaştırmıştır.

√ Elektromanyetik güç/sürekli mekanik: James Clerk Maxwell matematiksel ve mekanik analogi kullanımına ilgi duyuyordu. Kendi düşüncesinin en önemli uygulaması 1860'larda elektriksel ve manyetiksel güçlerin bir mekanik model diyagramını yapılandırmasıdır.

√ Benzen/yılan: Kekule 1865'te benzenin moleküler yapısına yeni bir teori önerdi. Kekule'ye göre benzendeki karbon atomlarının yerleşmesi kendi kuyruğunu ısırarak bir yılan benzetilebilir.

√ Kromozom/boncuklu ip: 1915'te Thomas Morgan ve meslektaşları, kromozomları boncuk dizili bir ipe benzettiler. Birkaç yıl sonra ipin üzerindeki boncuklar gen olarak isimlendirildi. Boncuklu ip analogisi özellikle, kromozomların krosing-overla nasıl yeni zincirler ortaya çıkardığını açıklarken yararlı olmuştur.

√ Bakteri mutasyonu/kumar makinesi:1943'te Salvador Luria, virüse karşı dayanıklı bakteri kültürünün gelişiminin, virüslerin bakteri üzerine etkisinden dolayı değil, genlerin mutasyonu yüzünden ortaya çıktığı üzerine deneysel bir kanıt bulmaya çalışıyordu. Yaptığı hiçbir deney ise yaramadı. İndiyana Üniversitesinin bir partisi

sırasında bir meslektaşını bir kumar makinesine para atarken seyretme şansı buldu. Bu kumar makinesinin çok düşük bir olasılıkla para kazandırdığını, genellikle hiçbir şey kazandırmadığını ve çok nadir olarak büyük ikramiye kazandırdığını gördü. Eğer bakterilerin dayanıklı hale gelmesi gen mutasyonlarından kaynaklanıyorsa, farklı bakteri kültürlerindeki dayanıklı bakteri sayısı tıpkı kumar makinesinde kazanma ihtimali gibi tesadüfi bir olaydır. Bu sebeplendirme bir deneye ve teorik bir modelin bulunmasına yol açmıştır. Bu da ona Nobel ödülü kazandırmıştır.

√ Zekâ/bilgisayar: Zekâ ve düşünmenin doğasını anlamak için yüzyıllardan beri birçok analogi kullanılmıştır. Bunlardan en önemli olanı, Alan Turing tarafından 1950'lerde düşünme ve hesaplama arasında yapılan karşılaştırmadır. Hesaplamaya yönelik fikirler zekânın doğasıyla ilgili hipotezler önermiştir. Bu analogi çok dinamik ve karmaşıktır.

2.2. Analoji Geliştirmenin Bilişsel Mekanizması

Bilimsel analogilerin kullanımındaki iki önemli süreç; kaynak seçimi ve bu kaynağı hedefe uygulamaktır. Bu süreçler iki soruyu ortaya çıkarır. İlk olarak; hedefin ilgi alanı verildiği zaman hedefin ihtiyaç duyduğu şeyleri oluşturmak için kaynak nasıl bulunur. Sonra olası bir kaynak verildiği zaman, bu hedefin anlaşılmasına yönelik bir modele nasıl dönüştürülür. Bilimsel analogilerin incelenmesi, bu soruların cevabının düşünülen daha karmaşık olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bir bilim adamı bir hedefle ilgili problemi çözmeye çalışırken, kaynak probleme dikkatini yönlendirir ve hatırlar. Daha sonra kaynağın ilgili yüzünü hedefe transfer eder. Kaynak analogun seçimi, daha önce çözülmüş problemler bölümünden akla yatkın kaynağın geri çağırılması ile olur. Transfer kaynakla hedef arasında bir haritalandırma yaratmayı içerir. Kaynak analogun seçimi sadece hafızadan bir elemanın geri çağırılması konusu değildir. Kaynağın gelebileceği en az dört kökeni hatırlamamız gerekir: Farkına varma, geri çağırma, biriktirme, yapılandırma. Farkına varma; Chrysippus'un ses olayını uzun uzun düşünürken dalgın bir şekilde göle çakıl taşı attığını ve dalgaların ürettiği hareketle çarpıldığını düşünelim. Benzer şekilde, Franklin şimşek/elektrik analogisini kıvılcım yaratırken oluşan ışığın hareketinden tasarlamış olabilir. Kaynağa dikkat toplamak hedef henüz zihinde değilken olabilir. Öyleyse kaynak değil, hedef geri çağırılır. Darwin'in doğal seleksiyonu keşfi de buna örnek olabilir. Çünkü dikkat ettiği kaynak (insan popülasyonunun artması) ona uzun süredir üzerinde çalıştığı hedef problemi hatırlattı. Hedef hafızadan geri çağırıldı. Benzer şekilde Luria ona hedefini (bir genetik

deney düzenleme problemi) hatırlatan kaynakla (yarık makinesiyle) tesadüfî bir şekilde karşılaştı.

Tarihsel kayıtlardaki sınırlılık yüzünden ortaya çıkarmak zor olsa da, şüphesiz ki hedefe ulaşmak için hafızadan kaynağın çağırıldığı durumlar da vardır. Birçok analogi muhtemelen bir hedefin yardımıyla kaynak hatırlandığında oluşmuştur. Huygens ışık hakkında düşündüğünde, örneğin benzer ses olaylarını sıklıkla hatırlıyor olabilir. Benzer şekilde, Carnot'un ısıyı araştırması onun şelaleyi düşünmesine neden olmuş olabilir. Hafızanın rolü, her zaman hedefe uygulanabilecek hazır bir tamamlayıcı olan kaynağı geri çağırmakla sınırlı değildir. Hafıza aynı zamanda daha önceden hiçbir yolla ilişkilendirilmemiş karmaşık bilgileri bir araya getirebilir. Bilim adamları sadece bir tane kaynağı geri çağırma yerine, birleştiklerinde kaynak analog oluşturabilen bilgi parçacıklarını geri çağırır. Galileo dünya ve ayın benzerliğini gösteren hususların bir listesini biriktirdi. Franklin elektriksel özelliklerin bir listesinden yola çıkarak elektrik akımıyla şimşek arasında benzerlik kurdu. Yapılandırma; farkına varma, geri çağırma ve biriktirme süreçlerine göre daha karmaşık bir zihinsel süreçtir. Örneğin Kekule'nin kuyruğunu ısırarak yılan analogisi, edinilen bilginin geri toplanmasının bir ürünü değildir. O asla böyle bir resim görmemiştir. Ama bununla birlikte hedef problem (benzenin yapısı) üzerine hafızasında bulunan biyokimya bilgisini kullanarak karmaşık bir kaynak yapılandırmıştır. Benzer şekilde Maxwell elektromanyetik ile ilgili problemlerini cevaplarırken sadece mekanik sistemin varlığını kullanmamıştır. Matematiksel elektromanyetik anlayışı üretmek için kullanılabilecek yeni bir mekanik model inşa etmek için, kaynak ilgi alanı ile ilgili derin bilgilerini kullanmıştır. Analoginin bilimdeki yerini anlamak için, kaynak analogun seçiminin sıklıkla, geçmiş durumları geri çağırılmasının ötesinde, çok karmaşık bir düzenlenme ve yapılanma gerektirdiğinin farkına varmak önemlidir. Yaratıcı kaynak analogların yapılandırılması bazen görsel temsilcilerin kullanımı ile yapılır. Kaynak temsilciler zihinsel imajları, kâğıt üzerindeki diyagramları veya her ikisini de içerebilir. Kekule'nin analogisi görsel bir analogidir. Dolanmış yılan imajı direk olarak benzen yapısının benzer imajını önerir. Newton, Maxwell ve Morgan'ın yayınlanan çalışmalarının metinleri (mermi hareketi, bir mekanik sistem ve ipteki boncuklar) onların analogik çalışmalarını temsil eden diyagramlar içerir. Bütün bu durumlarda kaynak ve hedef arasındaki yapısal bağlanmaların gücü görsel temsilcilerin kullanımıyla artar.

2.3. Analoji Çeşitleri

Dagher analogileri beş bölüme ayırmıştır (Dagher, 1995):

Bileşik Analojiler (compound analogies): Bu analogide öğretmen anlatmak istediği konunun içeriğiyle ilgili bilgileri vermek için, öğrencilerin aşına oldukları kavramlarla yeni konu arasında benzerlik kurar.

Hikaye Tarzında Analojiler (narrative analogies): Öğretmen soyut kavramları anlatmak için hikaye tarzı bir benzetme kurar ve analogiyi sorularla geliştirir.

İşlemsel Analojiler (procedural analogies): Öğretmenin öğrencilerin öğrenmesi gereken konuyu öğretmenden önce, öğrencilerin bilmeleri gereken ön kavramları anlatması için kurulur.

Çevresel Analojiler (peripheral analogies): Öğretmenin önceden planladığı, dersin akışı içinde ortaya çıkan analogilerdir.

Basit Analojiler (simple analogies): Öğretmenin bir şeyi, doğrudan diğer bir şeye benzeterek anlatmasıdır.

Şahin'e göre analogiler 4 çeşittir (Şahin, 2000):

Basit Analojiler: Doğrudan bir şeyin diğer bir şeye benzetilmesidir. Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi gibi.

Hikâye tarzında analogiler: Bir olayın açıklanmasının başka bir olaya benzetilerek yapılmasıdır. Örneğin; vücudumuzun mikroplardan kendini nasıl koruduğu analogi tekniği kullanılarak açıklanabilir. Vücudumuz bir kale gibi düşünülebilir. Mikroplar da kaleye girmeye çalışan düşmanlara benzetilebilir. Nasıl ki düşmanlar kalenin açık olan yerlerinden girmeye çalışırsa mikroplar da insan vücuduna ağızdan, gözlerden, kulaklardan, burundan ve açık yaralar, çizik veya kesiklerden girmeye çalışırlar. Ancak kalenin kapı, pencere gibi açık olan yerlerinde bulunan demir parmaklıklar gibi, insanların da gözlerinde bulunan kirpikler tıpkı demir parmaklıklar gibi işlev göyerek mikropların vücuda girmesini engellerler. Tükürükte kalenin kapısından dökülen yağlar gibi kaygandır ve pek çok mikrobu öldürebilir. İnsan derisi de kale duvarı gibidir ve mikropların girmesini engeller tıpkı kalenin hasar gören duvarlarından düşmanların girmeye çalıştığı gibi, deride çizik, kesik veya açık yara olduğunda mikroplarda buralardan vücuda girmeye çalışırlar. Kaleyi koruyan askerler olduğu gibi, vücudumuzu koruyan akyuvarlar vardır. Askerlerin düşmanları yok etmeye çalıştığı gibi, akyuvarlarda mikropları yok etmeye çalışırlar.

Oyunlaştırılmış analogiler: Olaylar oyunlaştırılır. Örneğin bitkilerin fotosentez olayı insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunlaştırılır.

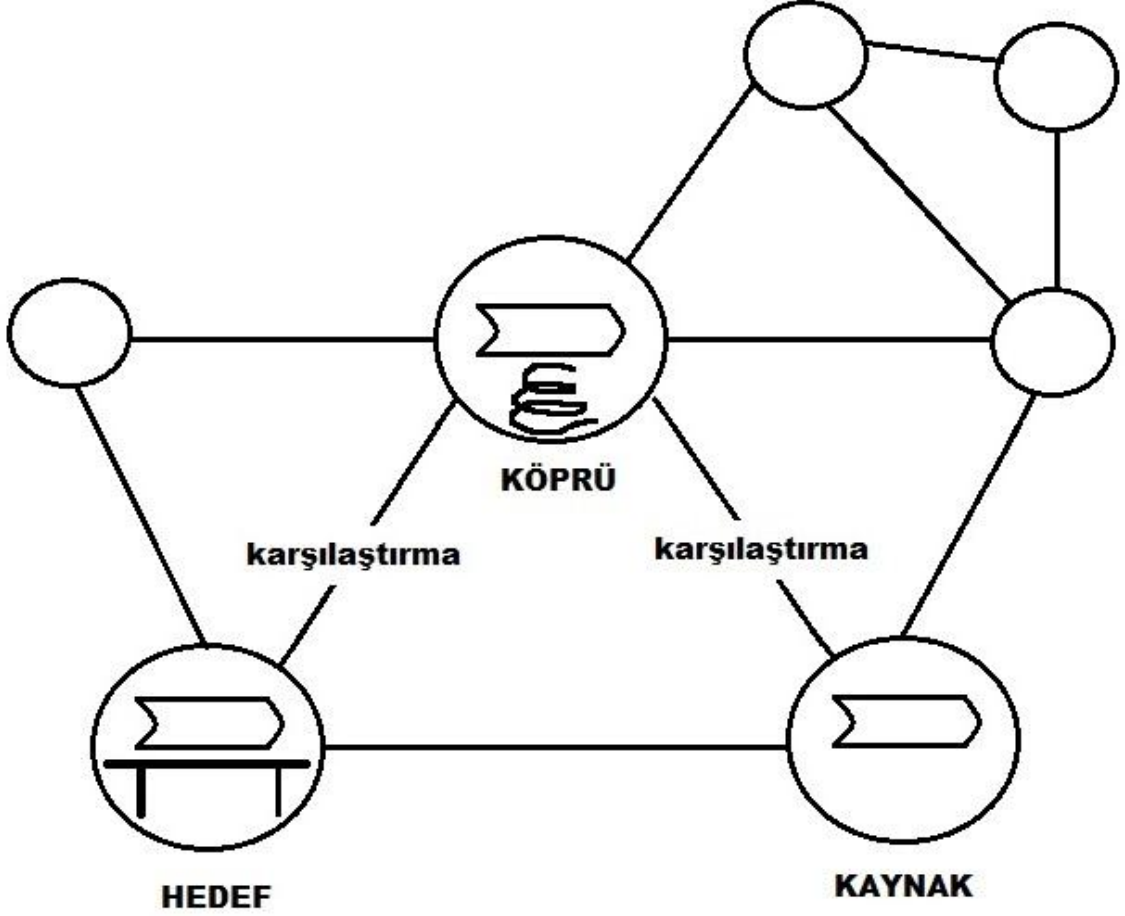
Resimle yapılan analogiler: Açıklanması gereken olaylar resimlerle ifade edilmektedir. Bu tür analogilerde görsel hafızada işin içine girmektedir.

2.4. Analoji Modelleri

Fen öğretiminde analogi kullanımı hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar da analogiler farklı şekillerde kullanılmıştır. Kullanılan farklı analogi modelleri şunlardır:

Köprü Analogileri (Bridging Analogies): Öğrencilerin kavram kargaşalarının giderilmesi için bir yaklaşım geliştirmişler ve bu yaklaşıma “köprü analogileri” ismini vermişlerdir. Bu yaklaşıma göre analogi kullanımının başarısız olmasının iki önemli nedeni vardır; ya öğrenciler kaynak kavramı tam anlamıyla anlamamaktadırlar ya da istenilen analogiyi kuramamaktadırlar. Bu iki eksiklikten yola çıkarak kaynak kavrama “çapa” veya “temel benzetme”, kaynak kavram ile hedef kavram arasında kurulan analogiye ise “köprü durumları” veya “birleştirici örnekler” adını vermişlerdir. Brown ve Clement, kavramsal değişimi amaçlayan köprü analogileri tekniğinin dört basamaktan oluştuğunu belirtmektedirler (Brown ve Clement, 2009; Demirci, 2007; Yılmaz vd., 2009).

√ Öğrencilerin incelenen konuda sahip oldukları kavram yanlışlarının hedef soru sorularak açığa çıkartılabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum şekilde görüldüğü gibi, masanın üzerinde duran bir kitap örneğinden yola çıkarak açıklanmıştır. Öğrencilerin çoğu masayı pasif olarak düşündüğünden masanın yukarıya doğru bir kuvvet uygulamayacağını, bu nedenle masa tarafından kitaba uygulanan bir kuvvet olmayacağını düşünmektedir. Bu durumdan yola çıkarak “Masanın üzerinde duran kitabın üzerine etki eden kuvvetler nelerdir?” sorusu, kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak amacıyla kullanılabilir. Burada hedef durum yani ulaşılmak istenen durum masanın üzerinde duran kitaba uygulanan itme kuvvetidir. Öğrencilerin hedef durumu anlamalarına yardımcı olmak için köprü analogileri kullanılabilir. Bir yaya parmakla basıldığında parmağa yay tarafından bir kuvvet uygulandığı görülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak iki köprü analogisi kurulabilir ve bu sayede masa üzerinde duran kitapla, yayın üzerinde duran kitap arasındaki bağlantıdan hedef duruma ulaşılabilir.



Şekil 2. Köprü Analojileri Yaklaşımı

√ Öğrencilere öyle benzetme sunulmalıdır ki, bunlara temel benzetme denilmektedir. Öğrenciler bu benzetmeyi hem hedef soruya benzer ve anlamlı bulmalı, hem de benzetme fizik teorilerine uygun olmalıdır.

√ Öğrencilerden temel benzetme ve hedef soru arasında karşılaştırma yapmaları ve bir ilişki bulmaları istenmelidir.

√ Öğrencilerin çoğuna hedef soru hala anlamlı gelmiyorsa, bir veya birden fazla birleştirici benzetme örneği sunulmalıdır. Burada önemli olan diğer bir konu da, sunulan birleştirici benzetmelerin temel benzetme ile hedef soru arasında iyi birer bağlantı ve köprü oluşturması gereğidir.

Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT): Duit'in de belirttiği gibi bu teori "Genelde bir alanda etkili olan ilişkisel bir yapı, başka alanlarda da etkili olabilir" fikrine dayanmaktadır. Teoriyi ortaya atan Gentner dört tür benzerlik tanımlamıştır (Duit, 1991).

Analoji: Sadece (ya da en azından temel olarak) yüklem şemalanır ve hiç (ya da çok az) nesne verilmez.

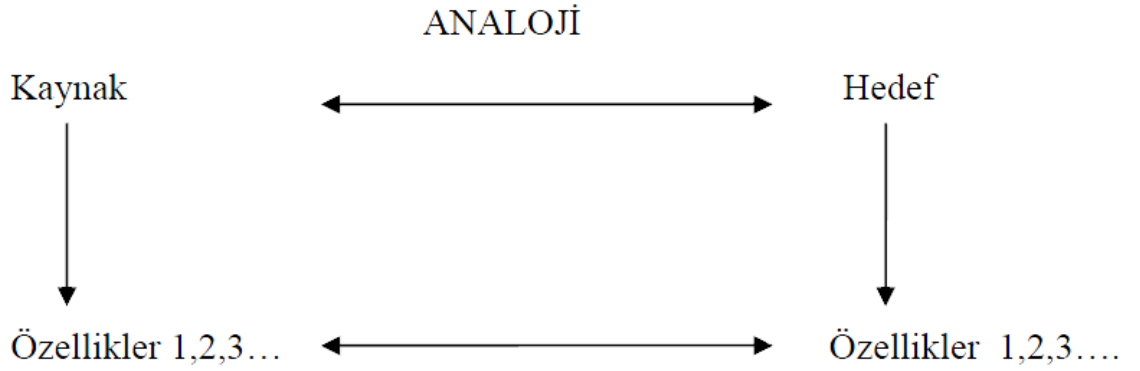
Gerçek benzerlik: Hem ilişkisel yüklem hem de nesne özellikleri şemalanır.

İlişkisel soyutlama: Temel bir alanın ilişkisel yapıları şemalanır, şemada nesnelerin somut özellikleri yoktur.

Görünüm eşleştirmesi: Başlıca nesne tanımları şemalanır. Gentner'in benzerlik türleri arasında katı ayrımlar yoktur. Analojilerle ilişkisel soyutlamalar arasında temel bir farklılık yoktur, ilişkisel soyutlamalar daha yüksek seviyedeki analogiler gibi düşünülmektedir. Bu benzerlikte iki süreç öne çıkmaktadır. İlk süreç, mevcut hedef kavramı aktive etme, ikincisi ise bölgesel karşılaştırmaları sunmaktır. Mevcut 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, nesnelere, 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. Analojiler gerçek benzerliklerle ilişkisel soyutlamalar arasında yer almaktadır (Duit, 1991).

Genel Analoji Öğretim Modeli (General Model of Analogy Teaching): Genel Analoji Öğretim Modeli dokuz aşamadan oluşur, bu aşamalar: Duit'in de belirttiği gibi öğrencilerin özelliklerini ölçme, öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları önceki bilgilere ulaşma, konuyu öğrenme materyallerini analiz etme, analoginin uygunluğunu yargılama, analogilerin özelliklerine karar verme, öğretim stratejisini ve sunum aracını seçme, analogiyi 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 analogi içerip içermediğini ya da yenilerinin dizayn edilip edilmemesi gerektiğini analiz eder. Dördüncü aşamada analogilerin karmaşıklığı veya aşinalığına yöneliktir, beşinci aşama ise çok benzer nitelikler sağlayan analogilere öncelik verir. Daha sonraki aşamalar ise genelde öğrenmeyi planlama süreçlerini içerir, ancak analogi kullanımının bazı özel yönlerini de kapsamaktadır (Duit, 1991).

Analoji ile Öğretim Modeli (Teaching with Analogies): Fen öğretiminde en çok kullanılan analoji modeli “Analoji ile Öğretim Modeli (Teaching with Analogies)”dir. Bu model şekil 3’te şematik olarak gösterilmiştir. Glynn vd., Analoji ile Öğretim Modelinin, analogilerin nasıl kullanılacağına rehberlik eden bir model olduğunu söylemişlerdir. Glynn vd.’ne göre bu modelde amaç; bildik kavramlarla (analog) ilgili fikirleri kullanarak, bilinmeyenleri (hedef) bulmaktır. Eğer kaynak ile hedef arasında birkaç benzer özellik bulunursa, bunların arasında analoji kurulabilir. Özelliklerin karşılaştırıldığı bu sürece “tablo yapımı” adı verilir (Glynn vd., 2009).



Şekil 3. Analoji ile Öğretim Modeli (Glynn vd., 2009).

Glynn vd., Analoji ile Öğretim Modeli'nde analogilerin altı aşamadan geçerek meydana geldiklerini belirtmişlerdir (Glynn vd., 2009). Bu altı aşama şöyle sıralanır (Karadoğu, 2007):

1. Hedef kavram sunulur (örnek: insan gözü): Öğretilecek olan yeni (bilinmeyen) kavramla ilgili tanıtım, yüzeysel veya detaylı yapılabilir. Yüzeysel tanıtım analoginin nasıl ve ne şekilde kullanılacağına bağlı bir açıklama niteliği taşır. Analoji öğrencilerin öğrendikleri kavramların tekrar gözden geçirilmesine ve daha iyi anlamalarına olanak sağlayan bir özellikte ise hedef kavram ile ilgili detaylı bilginin analogiden sonra verilmesi daha faydalı olmaktadır.

2. Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir, öğrencilerin analogu hatırlaması sağlanır (örnek: fotoğraf makinesi): Analog öğrencilere tanıtılır ve öğrencilerin bu analogu bilip bilmedikleri sorularla yoklanır. Analogide önemli olan şey öğrencilerin ön bilgileri ile yeni öğrenilecek bilgi arasında anlamlı bağlar kurmaktır.

Eğer öğreticinin düşündüğü analog öğrenci tarafından tanınmıyorsa, analog ile hedef kavram arasındaki zincir kopmuş demektir.

3. Kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzer özellikler belirlenir (örnek: diyafram ve iris): Bu basamakta öğrencilerden, önceden bildikleri kavram ile yeni edindikleri kavram arasındaki benzerlikleri bulmaları istenir. “İnsan gözü ile fotoğraf makinesi” arasında kurulan analogide öğrencilerin fotoğraf makinesindeki diyafram ile gözdeki irisi birbirine benzetmesi bu basamağa örnek olarak verilebilir.

4. Benzer özellikler karşılaştırılır: Hedef kavramın özellikleri ortaya çıkarılarak, kaynak kavram ile bağlantı kurulur. Bu aşamada öğrenciler ile birlikte çalışma yapılarak benzerlikler ve farklılıklar ortaya konur.

5. Analoginin bozulduğu yer veya yerler varsa belirlenir (örnek: odaklanma): Bir kavramın bir başka kavramı tüm özellikleri ile temsil etmesi mümkün değildir. Bu açıdan analogide kaynak kavramın hedef kavramı karşıladığı noktalar olduğu gibi karşılamadığı noktalar da olabilir. Bu farklılıklara dikkat edilmemesi durumunda kavram yanılgıları ortaya çıkabilir.

6. Sonuç çizilir: Tüm öğretim stratejilerinde olduğu gibi, analogide de öğrenmeyi kolaylaştırmak için hedef kavramın önemli yönleri sonuç olarak özetlenmelidir. Öğrencilerin yanlış veya eksik öğrendikleri kavramlar üzerinde durularak bu sorunlar giderilmelidir.

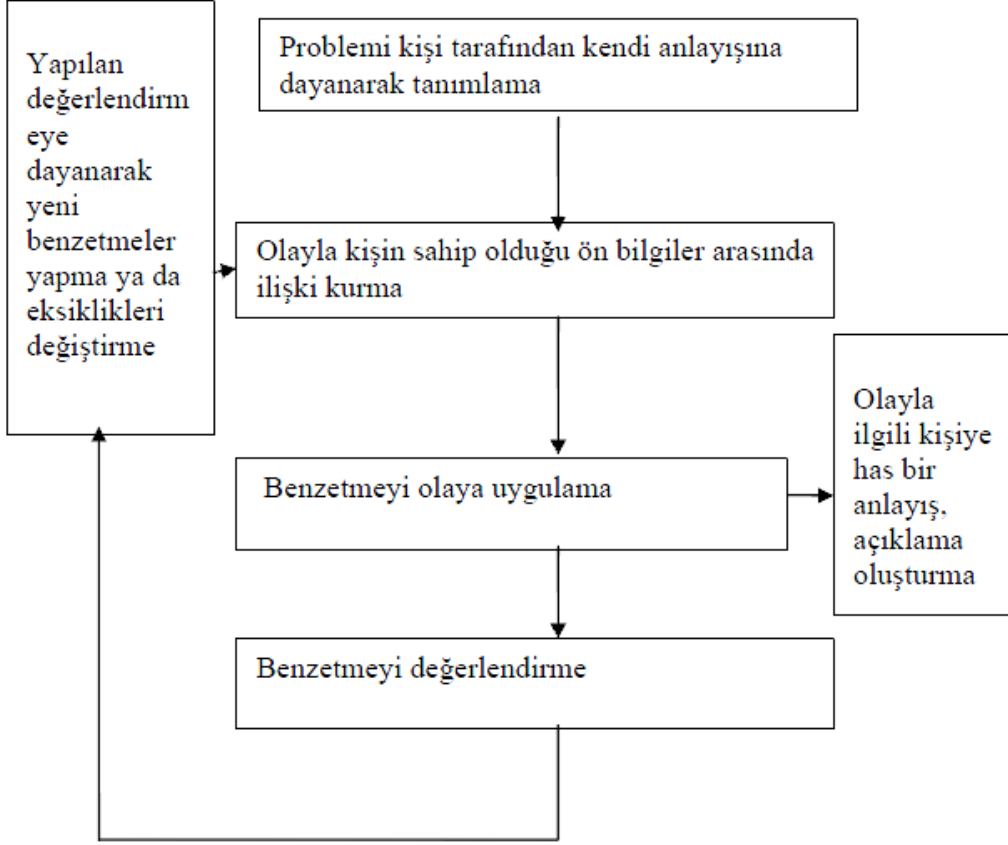
2.5. Öğrenci Merkezli Analogiler

Öğrenciler iki önemli kaynaktan bilgi edinirler. Birincisi okul, ikincisi ise sosyal çevredir. Sosyal çevrede aile, arkadaşlar ve kitle iletişim araçları yer alır. Öğrenciler daha çok sınıfta duydukları bilimsel kavramları ve olayları günlük hayatta kullanmıyor ve günlük hayatla ilişkisini kuramıyorsa, o bilgiler uzun süre kalıcı olmaz. Bu nedenle verilen fen kavramları ile günlük hayat arasında ilişki kurulması gerekir. Analogiler ile öğrencilere, günlük yaşamda kullanılan bir kelime ile bilimsel fikrin nasıl anlatılacağı gösterilmiş olur (Gürdal ve diğ., 1991). Bu noktada özellikle öğrenci merkezli analogiler fen eğitimde önemli bir yere sahiptir. Fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı açıklayabilecek bilgi düzeyi her zaman yeterli olmayabilir. Bu durumda öğrenciden olaya açıklama getirmesini beklemek pek gerçekçi olmaz. Oysa öğrencilerin kendi yarattıkları benzetmeleri kullanmaları, olay hakkında fikir sahibi olmalarına ve olaya kendilerine özgü bir açıklama getirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu durumda öğrenci

kendi benzetmesini yaratır ve açıklamasını bunlara dayanarak yapamaya çalışır. Böylece öğrenciler, derste konu ile ilgili olarak çok yönlü ve aktif olarak düşünmeye sevk edilirken, aynı zamanda yaratıcılıkları da ortaya çıkmış olur. Öğrencilerin kendi benzetmelerini kullanmaları, öğretmenin konu ile yönlendirmesini en aza indirir. Amaç, öğrenciye bu yaklaşımla benzetme kullanarak, onun kavram bilgisini geliştirmektir. Öğrencilerden konu ile ilgili tek bir benzetme oluşturmaları beklenmez. Konu ile ilgili düşüncelerini geliştirmek için oluşturdukları benzetmeleri zamanla değiştirmek ve yenilerini oluşturmak sureti ile bir dizi benzetme oluşturmaları beklenir. Öğrencinin bilimsel bir olayı açıklayabilmek için, bir dizi benzetme oluşturması ve bunları kullanarak konu ile ilgili anlayışını geliştirmesi, daha önce sahip olduğu ön bilgileri düzenleme ve bütünleştirebilme imkânı sağlar (Gürdal ve diğ., 1991). Birçok bilim insanı ve öğretmene göre öğrenciler doğa ile ilgili yanlış bilgilere sahiptir. Bu olayı Wong şu şekilde açıklar; kişiler doğa olaylarının sebeplerini merak ederler ve çeşitli açıklamalar geliştirirler. Fen eğitiminin amacı bu eğilimleri daha dikkatli ve sistematik hale sokmaktır. Açıklamaları geliştirme işi birçok bilgi kaynağı hesaba katılarak yapılmalıdır. Bu kaynaklarsa uzmanlar tarafından geliştirilir. Bu nedenle öğrenci merkezli analogilerin oluşturulmasında öğretmenin görevi, başkalarınca sağlanan açıklamaların nasıl kavranacağını, uygulanacağını öğretmekle orantılıdır (Wong, 1993).

Fen eğitiminin amaçlarından biri, bir birey ve demokratik toplum üyesi olarak, bilimsel, kültürlü, etkin bir şekilde halkı temsil etmektir. Öğrenci merkezli analogiler bu amacın gerçekleşmesinde önemli rol oynarlar. Öğrencilerin daha aktif ve düşünür hale gelmesini sağlarlar. Öğrencilerin oluşturdukları analogiler, öğrencinin düşünmesini sağladığı gibi öğretmenlere de öğrencilerin o kavram ile ilgili olarak zihinlerinde oluşturdukları doğru ya da yanlış kavram ve ilişkileri görmelerine yardımcı olur (Wong, 1993).

Problemi kişi tarafından kendi anlayışına dayanarak tanımlama, Olayla kişinin sahip olduğu ön bilgiler arasında ilişki kurma, Benzetmeyi olaya uygulama, Benzetmeyi değerlendirme, Öğrencilerin bilimsel bir olayı açıklayabilmek için bir dizi benzetme yaratması ve bunları kullanarak konu ile ilgili anlayışını geliştirmesi Şekil.4'deki temel basamakları içermektedir (Bağcı, 2009).



Şekil 4 :Analojide Temel Basamaklar (Duru, 2009).

Öğrencilerin kendi analogilerini üretmesi; Yeni durumları yakınlaştırır, Öğrencilerin önceki bilgilerinin ayrıntılarını belirler, Soyut düşünme ve yaratıcılık yeteneğini geliştirir, Öğrenci kendi kendini değerlendirebilir, Öğrencileri araştırmaya ve düşünmeye sevk eder, Hazır olarak sunulan analogilerden daha çok etkilidir (Wong, 1993; Şahin vd., 2001).

Öğrenci merkezli analogilerin öğrenciye öğretim alanının dışında da yararları 7olmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir: Öğrencilerin kendi analogilerini geliştirmesi ile değişik alanlarda problem üretmelerine yardımcı olunur. Benzetmenin mevcut bilgilerle yapılması, öğrencinin ilginç sorular geliştirmesini sağlar. Öğrencinin bilişsel kapasitesinin belirlenmesinde yardımcı olur. Gruplar halinde yapılan analogiler öğrencilerin farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar. Öğrencilerin geçmişte kazandıkları mevcut bilgileri anımsamalarını kolaylaştırır. Öğrenciyi öğrenmeye motive eder. Problem çözme becerisi geliştirir. Öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirir. Kavramlar, olaylar ve nesnelere arasında mantıksal ilişkiler kurulmasını sağlar (Küçükturan, 2009)

2.6. Öğretmen Merkezli Analojiler

Öğretmenler öğrencilerine soyut kavramları öğretebilmek için analogilerden yararlanmaktadır. Öğretmenler analogiyi kullanırken;

- √ Hangi konuda analogi kullanılacağını tespit etmeli,
- √ Öğrencilerin dikkatini analogiye çekmeli,
- √ Öğrencilere benzetmeleri yaratabilmeleri için fırsat vermelidirler (zembat ve diğ., 2000).

Analojiler sınıfta sunulurken öncelikle, analoginin amacının ne olduğu, öğrencilerin hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiği belirlenmelidir. Aksi takdirde öğrenciler, kaynak kavramın hedef kavramla ilgili olmayan bir yönü üzerinde durabilir. Bu da analoginin amacından uzaklaşmasına neden olur (Vural, 2005). Öğretmenler öğrencilere analogileri sunarken kaynak kavram (analog) ve hedef kavram (target) arasındaki ilişkileri açıklamalıdır. Kaynak kavram ve hedef kavram arasındaki benzerlikler ve farklılıklar öğrencilerle birlikte belirlenmelidir. Böylece olabilecek yanlış temsillerin önüne geçilmiş olunur. Çünkü hiçbir analogi, hedef kavram veya olayla tam olarak örtüşmez (Vural, 2005). Aşırı analogi kullanmaktan kaçınılmalıdır. Öğrenciler analogi kullanarak öğretim yapılmasını sevdiklerini; ancak bir derste çok fazla analogi kullanıldığında kaynak kavramların birbirine karıştığını belirtmişlerdir (Bodner ve Orgill, 2005). Analogiyi açıklayıcı görsel araçlar kullanılmalıdır. Yapılan analogideki kaynak kavramın (benzetilen) iyi anlaşılabilmesi için analogi açıklayıcı resim, fotoğraf, şema veya üç boyutlu nesnelere gibi materyaller kullanılmalıdır. Bu analoginin akılda kalmasını ve kolay hatırlanmasını sağlayacaktır (Vural, 2005). Hemen her konuda öğrencilerin hayatlarındaki deneyimlerini öğretilen konuyla benzetecekleri analogiler vardır. Öğretmenler bunları göstererek veya çizerek öğrencilere iletmelidirler. Bu konularda öğrencilerin ilgileri de önemlidir. Öğrenciler fiziksel ve duygusal olarak konuya adapte edilmeli ve yönlendirilmelidir (Duru, 2002). 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 edildiğine 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 (Borner ve Orgill, 2009). Bunun için özellikle öğretmen merkezli analogilerde öğretmenlerin işlenecek konu ile ilgili ders planlarını ders öncesinde detaylı bir şekilde hazırlamaları gerekmektedir. Konun işlenmesi sırasında kullanılacak analogilerin, analogilerin bozulduğu yerlerin uygulama yapılan sınıfın yaş seviyesi de düşünülerek uygun bir şekilde hazırlanması analogilerin daha faydalı kullanımını sağlayacaktır.

2.7. Analogilerin Sınıflandırılması

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

Kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişki:

Fonksiyonel: Sadece işlev ve davranışa dönük analogileri kapsar.

Yapısal-fonksiyonel: Görünen, dış özellikler arasındaki ve fonksiyonel (işlevsel) ya da davranış bakımından benzerliklerini tanımlayan analogilerdir. Üçlü sarmalın yapısı halatin yapısına benzemektedir (Boyer, 1999,s.122).

Sunum Sekli:

Sözel: Analoginin sunumunda sadece sözel ifadeler kullanılır. Glikolitik harcamanın başlangıcındaki ATP tüketimi ‘pompanın ateşlenmesi’ olarak tabir edilir, çünkü ilerlemeyi sağlayan budur (Marks vd, 1996, s.342).

Resimsel: Analoginin sunumunda sözel ifadelerin yanında resimler de kullanılır.

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 büyüüne kapılmış gibi gitmesini Kirke etkisi olarak tanımlamıştır (Berg vd, 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.

Kaynağın hedefle bağlantı durumu:

Ön organize edici: Analogik ilişki konu anlatılmadan önce sunulur, amaç dikkat çekmek ya da anlatılacak konu hakkında ipucu vermektir. Kaynak kavram açıklanmadan önce sunulur. Hücrenin enerji tasarrufunda, glikoz kaynakları *hazır para* görevi görür(Campbell, 1999, s.573). Bu örnek, glikozun enerji tüketimindeki rolü anlatılmadan önce, okuyucuya glikozun görevi hakkında ipucu vermek amacıyla sunulmaktadır.

Gömülü aktive edici: Analoji, hedef kavramın açıklanması sırasında sunulur.“Neden Hexokinez yerine fosfofruktokinez glikozların *barış elçileridir?*” (Bern vd, 2002, s.447). Bu analogi ise her iki maddenin de fonksiyonları tanımlandıktan sonra, konununhatırlanması 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).

Analojinin Zenginlik Durumu:

Basit: Analojinin 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: Analojinin 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 vd, 2002, s.339). (Analoji, proteinlerin sıralarının neden adres etiketine benzetildiğini açıklamaktadır.).

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

Konu Öncesi Yönlendirme: Analojideki 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 fotoporiklesirler, 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.

Sınırlılıkların Tanımı: Yazarlar, analoginin 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.”

3. Analojilere Yakınlık ve Analojilere Erişim

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. Analojiyle 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).

3.1. Analojilerin Etkili Kullanımı

Analojilerin etkili kullanılması ya da analojilerin öğrenmede etkin ve yararlı olduğunun öğrencilere hissettirebilmesi 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) analojilerin sadece hedefi anlamak zor olduğunda, yani öğrenciler anlamada analojileri 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.

3.2. Ders Kitaplarında ve Sınıflarda Analogi Kullanımı

Analojilerin öğrenme sürecinde nasıl işlev gördüklerine dair birçok deneysel çalışma olsa da, analojilerin 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 analojilerin de genel olarak çok basit düzeyde olduğu görülmektedir. İlköğretim düzeyinde basit, yüzeysel ve kısa analojilere yer verilirken, daha kompleks ve öğrenciyi düşünmeye sevk edici analojilerin 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 analojiler genel olarak basit düzeyde kalmakta ve sadece kavramların ya işlevlerin benzerliği üzerine kurulmaktadır. Bu ifadeler genellikle ‘benzer, seklinde, gibidir’ türünden benzerlik ifade eden analojilerin yanında, ‘yapması gibidir, çalışması gibidir’ türünden kısa fonksiyonel analojiler de kullanılmaktadır. Öğrencilere sunulan analojiler 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 analojilerin 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. Analoji kullanan öğretmenlerin ise çok azının, öğrencilerin kullanılan analoji ve metaforları anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için özellikle zaman vermekte olduğunu belirtilmiştir. Ders kitaplarında kullanılan analogilerin çoğunda olduğu gibi, öğretmenler de öğrencilerin analoji alanıyla tanışık olduğunu ve yönlendirme yapılmadan metaforları, analogileri, teşbihleri kullanacaklarını sandıklarını belirtilmiştir (Duit, 1991). Sınıf ortamında analoji kullanımını üzerine yapılan başka bir çalışmada ise, öğretmenler fen dersini anlatırken gözlemlenmiştir. Derslerde öğretmenler tarafından sınırlı sayıda analoji kullanıldığı, ders kitaplarında bulunan analogiler sunulurken bile öğretmenlerin yeteri kadar dikkatli davranmadıkları gözlemlenmiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin analoji kullanımından haberdar olduğu bilgisi verdikleri diğer çalışmalarla çelişmekte, öğretmenlerin analoji kullanımından haberdar olmadıklarını ortaya koymaktadır (Duit,1991). Araştırmacıların bu sonuçları, öğretmenlerin yeterli derecede analoji birikimine sahip olmadıkları ve sadece kitapta kullanılan bilgileri verdikleri, bu durumun yapılandırmacı öğretimle çeliştiği sonucunu ortaya koymaktadır (Treagust vd, 1990). Şu ana kadar ders kitaplarında ve sınıf ortamında analoji kullanımına dair yapılan araştırmalar, her iki alanda da analoji kullanımına dair sıkıntılarının 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 analoji kullanımına aşina olmadıkları ya da analogileri yanlış şekilde kullandıkları vurgulanmaktadır. Başka bir açıdan ise, bazı ders kitabı yazarlarının ve öğretmenlerin, iyi analoji repertuarlarının sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır. Üstelik etkili analoji kullanımıyla ilgili 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.

3.3. Analojilerin Anlık Kullanımı

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 bilinmeyen anlamaya çalışma ya da açıklama sürecinde analogilerin yararlı araçlar olduğunu tekrar vurgulamaktadır (Duit, 1991).

Problem çözüme 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 çözüme 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 çözüme 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).

3.4. Analogi Tekniği Kullanımının Kavrama Düzeyine Etkisi

Analojiyi fen eğitiminde kullanmadaki amaç öğrencinin kavram bilgisini geliştirmektir. Kavram gelişimi ise öğrencilerin problem çözüme yeteneklerini arttırmaktadır. Analogik mantık, öğrencilerin teorik kavramları anlamalarına yardımcı olmaktadır. Fen eğitimi araştırmalarının gündemi, öğrencilerin mantıksal sebeplendirme ve alternatif açıklama geliştirmelerinde analogi kullanımının etkililiğinin değerlendirilmesidir. Bu değerlendirmede teorik kavramların ve fenin doğasının anlaşılmasının gelişmesi, kavram yanılgılarından bilimsel kavramlara yönelmenin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmektedir (Lawson, 1993). Analogiler, öğrenme sürecinin her hangi bir anında kazanılmakta olan kavramların anlaşılmasının zor ve öğrenci için anlamlılığının az olması durumlarında kullanılmakta, bu zor ve bilinmeyen kavramın, başka bir alandaki bilinen kavramlarla ilişkilendirilerek anlam kazanmasını

ve bilinen duruma geçmesini sağlamaktadır (Gadre, 1987). Böylece günlük yaşamda kullanılan bir kelimeyle bilimsel bir fikrin nasıl anlatılacağı da gösterilmiş olmaktadır.

3.5. Analoji ve Yapılandırıcılık

Yapılandırıcı 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: sema teori perspektifi) yapılandırıcı 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 yapılandırıcılığın önde gelen temsilcilerinden biri olan Kelly'nin de ifade ettiği gibi '*öğrenme, hakikat külçelerinden oluşmuş bir yığın değil, su anda bilinmeyeni bilinenle anlamlandırmak için gerekli aktif bir süreçtir*'. Öğrenme, bu yüzden temel olarak hâlihazırda bilinenle yeni kavram arasındaki benzerlikleri yapılandırmak zorundadır. Bu noktada öğrenme yaklaşımında, analogilerin öneminin tam olarak vurgulaması açısından yapılandırıcı yaklaşım önem taşımaktadır (Duit, 1991).

Geleneksel öğrenme yaklaşımları da bilinmeyeni bilinenle ilişkilendirmenin gerekliliğini vurgulamışlardır. Fakat geleneksel yaklaşımda öğrenme çoklukla devamlı bir büyüme zinciri gibi görülmüştür. Dolayısıyla tanımlamalar yeni kavram ya da kuralın hangi şekilde su anda bilinenle ilişkili olduğunu göstermek için kullanılmıştır. Yapılandırıcı 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. Yapılandırıcılık alanında, bunlar 'kavramsal değişim' başlığı altında ele alınmıştır (West ve Pines, 1985). Var olan belleği tekrar 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 yapılandırmaları yapılandırıcı yaklaşımın temelini oluşturmaktadır (Glynn ve Takahashi, 1998). Yapılandırıcı 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 vd, 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, var olan fikirlerin ve yapılandırılan anlamların örtüşmemesinden kaynaklanır. Öğrenenlerin var olan 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 yanılgıları ya da alternatif kavramları üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (Tsai, 1999). Bu tür problemleri ortadan kaldırmak, kavram yanılgılarını gidermek ve kavramsal değişimi gerçekleştirmek için sınıf içinde Uygulamaya yönelik analogiler üretilmiştir.

3.6. Analoji Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

Fen derslerinde analogiler kullanılırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

1. Analogiler kullanılırken hangi konuda hangi analoginin kullanılacağına dikkat edilmeli, öğrencinin dikkati analojiye çekilmelidir. Öğrencilerin analoji kurmalarına

fırsat verilmelidir. Mümkünse aynı konuda birden fazla benzetme yapılmalı ve benzetmeler arasında bağlantı kurularak konunun daha kolay öğrenilmesi sağlanmalıdır.

2. Gürdal ve arkadaşlarına göre, analog (benzer örnek olarak incelenen) durum hedef durumdan kolay olmalıdır ve benzetmelerin resimlendirerek sunulması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca benzetmelere yüzeysel olarak bakılmamalı, hedefle kaynak arasında yanlış bir benzetme yapılırsa yanıltıcı olabilir (Duru 2002). Analojiyle öğrenmenin kolay ve basit bir modelini geliştirmek için öncelikle hedef durumla analog durum bulunmalıdır. Sonra bu analojinin kavranması için; Analog durum anlaşılmalı, analogi ilişkisinin akla yatkınlığı kavranmalı, analog ve hedef durumun akla yatkınlığı kavranmalı ve bulgular analog durumdan hedef duruma uygulanmalıdır (Clement 1993).

3. Analojiler öğrenmeye yardım ettiği gibi, bazı durumlarda da öğrenmeyi engelleyebilmektedirler. Glynn (1997)'e göre iyi incelenmeden oluşturulan analojiler çok fazla genişletilirse kavram yanılgılarına ve yanlış anlamalara yol açabilirler. Çünkü bazı öğrenciler öğretmenin söylediğinden farklı olarak analog ve hedef durum ilişkisi kurabilirler. Analojilerin etkili olabilmesi için analog durumun öğrenciler tarafından bilinmesi gerekir. Analojiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun hale getirilerek akla yatkın hale dönüştürülmelidir (Duru 2002).

3.7. Analoji Tekniği Kullanımının Faydaları

80'li yıllardan bu yana yapılan araştırmalar Gadre, Lawson, Brown analojilerin, yeni kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığını göstermiştir. Özellikle soyut olan yeni fen kavramlarını öğrencilerin anlaması zordur. Analojiler kullanılarak, soyut olan bu konular ile somut olan şeyler arasında benzerlikler kurulabilir. Böylece soyut olan konular zihinde canlandırılabilir ve konuların anlaşılması kolaylaşır (Gadre, 1987) 8,(Brown, 1993). Brown'a göre öğrenme sürecinde algılanması gerçekten güç olan bazı kavram ve mekanizmalar vardır. Analojiler, anlaşılması güç kavramları ve mekanizmaları, daha derin ve soyut düşünmeyi sağlayarak, anlaşılır hale getirirler. Böylece analojiler ile öğrenciler bu kavramları anlamakla kalmayıp yeni ilhamlar da elde edilebilirler. Analojilerin soyut kavramları geliştirmede önemli faydaları vardır. Analojiler sezgi düzeylerindeki bilgileri zenginleştirip yoğunlaştırarak bilinçli modeller seviyesine çıkarmaya yardımcı olurlar (Brown,1993). Şahin, öğrencilerin analogi kullanarak konu ile ilgili yeni açıklamalar yaptığını ve daha önce sahip oldukları ön

bilgileri düzenleme şansı bulduklarını belirtmiştir. Öğrenciler analogi ile karşılaştığında eski bilgilerini sorgulama şansına sahip olurlar. Öğrenci, bu aşamada eski konu ile yeni konuyu karşılaştırır, bu konulara önceden bildikleri arasında bir yer bulur. Böylece tüm bu bilgiler yerli yerine oturmuş olur.

Tüm bu bilgiler yerli yerine oturunca elbette bu bilgilerin hatırlanması da daha kolay olur (Şahin, 2000).

Stavy, analogilerin kavram kargaşalarını engellemede etkili olduğunu vurgulamış ve analogi kullanılarak öğrenilen bilgilerin hem doğru, hem de uzun süreli olacağını belirtmiştir (Syavy, 1991).

Analogiler, bilgileri değişik bakış açısıyla açık bir biçimde öğretmekte, öğrenimi desteklemekte ve konuların özetini anlaşılır bir biçimde ortaya çıkartmaktadır. Analogiler öğrenciye sadece problem çözme yerine, problem bulma imkanı da sağlar. Problemler öğrencilerin bilgilerinden çıktığından daha ilginç, önemli ve öğrencilerle ilgilidir. Öğrenciler çok az rehberlikle önceki kavramlarını tanımlayıp, üzerinde çalışabilirler. Analogi kullanımı isteği artırır tahmin yeteneğini geliştirir, kendi fikirlerinin değerini görmeyi sağlar ve bilimsel açıklamaların geçici ve değişime açık olduğunu gösterir (Wong, 1993).

Analogiler yeni bakış açıları sağladığından kavramları öğrenme ve özümsemeye yararlıdır. Konunun gerçek dünya ile ilişkilerini vurgulayarak öğrenmeyi kolaylaştırır, öğrencilerin ilgisini çeker ve motivasyonu artırır (Treagust vd, 1992). Analogiler, karşılaştırmalar, misaller, fiziksel ve fikri modeller iletişimde yaygındır. Analogilerin hatırlatma gücü zengindir. Duyanın, bilinen bir durumdan bilinmeyene kolayca bilgi transferi yapmasını sağlar (Harrison ve treogust, 1993).

Analogiler zor konularda öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir araç gibi görülür ve genellikle önceki yanlış anlamaların üstesinden gelmek için kullanılır. Kişinin bildikleri ve ilgilendikleri ile bilmedikleri arasında ilişki kurar, farklı bakış açıları açar ve görünmeyeni görülür hale getirirler (Treagust vd, 1992). Harrison vd.'nin de belirttiği gibi analogiler keşif araçları da olabilir. Örneğin;Kepler, gezegenlerin hareketini bir saatin çalışmasından çıkarmıştır. Huygens, ışığı anlamak için su dalgaları kullanmıştır. Thomson, atomun yapısını üzümlü keke benzeterek açıklamıştır (Harrison ve treogust, 1993). Fen eğitiminde ise analogiler (Gürdal ve diğ., 1991): Kavramları değişik bakış açısıyla açık bir biçimde öğretmeyi sağlar, Öğrenimi destekler ve yardımcı olur, Konuların özetini kolayca anlaşılabilir bir biçimde çıkarır, Öğrenenlerin ilgisini çekerek

motive eder, Öğrenen ve öğretmenlere zor bilgileri verirken hata paylarını ve yanlışlıkları açıklamalarına yardımcı olur, Bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır, Yaratıcılığı geliştirir.

Analoji kullanımının faydaları şu şekilde özetlenebilir:

- √ Öğrencilerin ilgilerini çeker, böylece onları derse motive eder.
- √ Yeni yaklaşımlar açar.
- √ Öğrencilerin daha önce öğrendikleri ve yeni öğrenecekleri konulardaki kavram kargaşalarını önler.
- √ Daha uzun süreli öğrenme sağlar.
- √ Bilgileri birbiriyle bütünleştirir ve onları düzenler.
- √ Öğrenmede kavramsal değişim için yeni bakış açıları oluşturur.
- √ Gerçek dünyadaki benzerliklere dikkat çekerek soyut kavramları zihnimize canlandırmayı sağlar.
- √ Öğretmenleri, çocukların ön bilgilerini dikkate almaya zorlar (Duit, 1991).
- √ Fiziksel bilgileri değişik bakış açısıyla açık bir biçimde öğretir. Öğrenmeyi destekler ve yardımcı olur.
- √ Kavram gelişimini sağlayarak problem çözme becerisini geliştirir.
- √ Çocukların geçmişte edindikleri bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırır.
- √ Çocukların diğerleriyle etkileşimde bulunmasını sağlayarak farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar.
- √ Kesin bilgiye ulaşmayı sağlar.
- √ Konuların özetlerini kolayca anlaşılabilir bir biçimde ortaya çıkarır (Zembat ve diğ., 2000).

3.8. Analoji Tekniği Kullanımının Sınırlılıkları

Analojilerin kullanılmasının öğrenciye birçok yarar sağlamasının yanı sıra, herhangi bir yarar sağlamadığı ya da başarısız olduğu durumlar da bulunmaktadır. Bu durumlar:

- √ Öğrencilerin analojiyi tam olarak anlamamaları,
- √ Öğrencilerin tasarlanmış analojileri belirlemede yeterli olamamaları,
- √ Öğrencilerin verilen analojiyi görememeleri,
- √ Öğrencilerin analojik muhakeme yeteneklerinin yetersiz olması gibi durumlardır. Bu nedenlerden, analojilerin 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 analogik muhakeme ve bilgilerini transfer etme sürecinde öğrencilerin analogileri hiç kullanmadıkları, öğrencilerin bilgileri formüle etmekteki yetenek eksikliğinin negatif sonuçlar verdiği ve öğrenme sürecinde analogi kullanımının neredeyse işe yaramadığı görülmüştür (Duit, 1991).

Glynn, analogiyi iki ucu keskin bıçağa benzetmektedir. İyi incelenmeden oluşturulan analogiler, çok fazla genişletilirse kavram yanılgılarına, yanlış anlamalara yol açabilmektedir (Glynn, 1997). Çünkü bazı öğrenciler öğretmenin söylediğinden farklı olarak analog ve hedef durum ilişkisi kurmaktadır. Analogilerin etkili olabilmesi için analog durumun öğrenciler tarafından bilinmesi gerekir (Harrison ve Treagust, 1993). Ancak şu da utulmamalıdır ki hiçbir zaman birbirlerine tamamen uyan analog ve hedef durum yoktur (Treagust vd, 1992). Analogi tekniği bilinmeyen bir problemin çözümüne yardımcı olurken; kaynak benzetmeyi (analog durum) oluşturmak, kaynağı hedefe göre planlamak, birbirleriyle ilgili kısımları belirlemek, kaynaktan hedefe ulaşmak gerekmektedir. Benzetmelere yüzeysel bakılırsa ya da hedefle kaynak arasında yanlış bir benzetme yapılırsa bu durum yanıltıcı olabilmektedir (Gürdal ve diğ., 1991). Ayrıca analogilerin yerinde kullanılabilmesi için analog durum, hedef durumdan kolay olmalıdır. Aksi takdirde istenilen analogi öğrenciler tarafından doğru algılanamayabilmektedir. Analogilerde genellemelerden kaçınılmalıdır. Bundan dolayı, analogi kullanımını küçümsemek yerine, uygunsuz genellemeler için önlem alarak, bu genellemelerin avantajlarından yararlanmak akıllıca olmaktadır. Analogiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun duruma getirilerek, akla yatkın hale dönüştürülmelidir. Analogi öğrencilere anlaşılabilir ve inanılabilir gelmelidir. Öğrencide kavram yanılgısı oluşmasına sebep olmamalıdır. Bu nedenle analogi ilişkileri doğru geliştirilmeli ve kullanılmalıdır (Brown, 1993). Fen eğitiminde analogi kullanımı sırasında ise fen öğretmenlerinin ihtiyacı, analogi ve hedef durumun özelliklerinin transferini öğretim modellerine dahil etmektir (Dagher ve diğ., 1991). Brown'a göre, öğrenciler fen derslerine öğrenmeyi ve anlamayı etkileyen bazı yanlış ve eksik kavramlarla gelmektedir. Bu durum öğrencilerin problem çözmelerini olumsuz etkilemektedir. Bu yanlış bilgilerin geleneksel öğretim metotlarıyla düzeltilmesi ise pek mümkün olmamaktadır. Bunu önlemek için somut örneklerin ve analogilerin seçilmesi uğraş konusu olmuştur. Öğretmenlerin analogileri belirlerken öğrencilerin anlayabileceği ve

hedef probleme götürecekt somut olayları göz önüne almaları gerekmektedir. Böylece öğrencilerde amaca uygun zihinsel modeller oluşmasına da yardımcı olunmuş olunur (Brown, 1993).

Fen derslerinde öğrencilerin farklı konular arasında tutarsız analogiler oluşturdukları görülmüştür. Fen ve matematik öğretmenlerinin bu durumdan ve öğrencilerin böyle düşünmelerine neden olacak etmenlerden haberdar olmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin öğrencilere analogilerin nasıl geçerli olacağını ve nasıl oluşturulacağını göstermeleri öğrencilerin daha doğru ve tutarlı analogiler oluşturmalarını sağlayacaktır (Stavy ve Tirosh , 1993). Analogilerin sınırlılıkları ve kullanımı sırasında oluşabilecek problemler ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bunların 3 farklı grupta sınıflandırıldığı görülmüştür. Bunlar; analogilerin kuruluşu, kullanılışı ve öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygunluğu ile ilgilidir. Stavy ve Triosh, analogilerin, fen kavramlarının kazanımında ve geliştirilmesinde önemli rol oynadığını belirtmiştir. Ama bazı durumlarda kişilerin ilgisiz olan bir durumu ilgili gibi görüp, kurulamayacağı halde analogi kurması sonucu analogilerin zarar verebileceğini vurgulayarak analogilerin kuruluşuna dikkat çekmektedir (Stavy ve Tirosh , 1993). Newburgh, Harrison ve Treagust ise daha çok analogilerin kullanışları ile ilgilenmişlerdir (Newburg , 1993), 79]. Flick'e göre çocuklar analogileri yetişkinlerden daha farklı yorumlamaktadırlar. 5-6 yaşlarındaki çocuklar, benzetme yapıldığında daha çok nesnelere yüzeysel özelliklerini dikkate alırlar. Daha büyük çocuklar ve yetişkinler ise nesnelere arasındaki ilişkiye dikkat ederler. Araba lastikleri ve ayakkabılar arasında kıyaslama yapıldığında küçük çocuklar her ikisinin de düz ve belki de siyah olduğunu düşünecek daha büyük çocuklar ise hem lastiklerin hem de ayakkabıların yere temas ettiğini ve hareketi sağladığını algılayacaklardır. Bu yüzden kullanılan analoginin öğrencilerin yaşlarına ve bilişsel seviyelerine uygun seçilmesi gerekmektedir. Aksi halde kavram kargaşalarına sebep olunabilir (Flick , 1991). Harrison ve Treagust ise bazen öğrencilerin, analogileri öğretmenlerden farklı bir şekilde algılayabileceklerini belirtmişlerdir. Bu yüzden kullanılan analogilerin öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygunluğuna dikkat edilmelidir (Harrison ve treogust, 1993).

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

4.1. Araştırmanın modeli

İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında yer alan analogilerin incelenmesini amaçlayan betimsel nitelikli bu çalışmada genel tarama 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).

Ayrıca bu çalışmada, nitel araştırma yaklaşımıyla durum belirleme amacına yönelik olarak doküman inceleme yöntemi ve tarama tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği çalışmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005:s39). Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Eğitim ile ilgili bir çalışmada şu tür dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir: eğitim alanında ders kitapları, program (müfredat) yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları vb. (Yıldırım ve Şimşek, 2004)

Punch'a göre (2005: 180), belge temelli veri kaynakları, sosyal çalışmalarda çeşitli şekillerde kullanılabilir. Bazı çalışmalar, tümüyle belgesel verilere dayanır. Bu türden veriler, kendi başlarına çalışmanın odağı olur.

Nitel çalışmada en sık olarak karşımıza çıkan veri toplama yöntemleri görüşme, gözlem ve doküman incelemesidir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2005 89, 187). Çalışma problemine ilişkin olarak yazılı ve görsel dokümanların incelenmesi, daha zengin ve kapsamlı bir çıkarım sağlaması açısından

oldukça önemlidir (Akturan, 2008: 117). Nitel veri analizinin temel amacı, bireylerin öznel bir şekilde yapılandırdıklarının sistematik olarak anlamlaştırması ve sonuç olarak da kavramsallaştırılmasıdır. İlk bakışta nitel veri analizi, incelenen bir belgeden verilerin doğrudan alıntılar yapılarak, çoğunlukla yanlı bir şekilde ortaya konulması gibi görünse de durum bundan daha karmaşık ve sistematik bir süreçtir (Ekiz, 2009: 73). Dokümanların kayıtlar, fotoğraflar veya metinler gibi materyalleri içermesinden dolayı araştırmacı tarafından yorumlanması gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmacı dokümanları sadece analiz etmekle kalmamakta ayrıca onları yorumlayarak yeniden yaratmaktadır. Özellikle görsel verinin kelimelere dökülerek yorumlanmasında araştırmacının dikkatli olması gerekmektedir (Akturan, 2008: 119).

4.2. Materyal ve metot

Araştırmada incelenmek zere ilköğretim ikinci kademe Fen öğretiminde kullanılan ve MEB tarafından hazırlanan ve yayımlanan 6., 7. Ve 8. sınıf Fen Bilgisi kitapları ile sınırlı tutulmuştur. Bu kitaplar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğrencilere parasız dağıtılmaktadır.

İlköğretim 6 sınıf kitabı pasifik yayınlarına aittir ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 19.04.2007 tarih ve 54 sayılı kurul kararıyla 2007-2008 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Kitap 2010 yılında basılmıştır. Kitabın yazarları Yard. Doc. Dr. Hünkar Korkmaz, Dr. Nilgün Tatar, Arş. Gör. S. Ahmet Kıray, Gözde Kibar'dır. Ayrıca kitabın; editörü Doc. Dr. Filiz Ercan, dil uzmanı Hasan Hüseyin Yıldız, ölçme değerlendirme uzmanı Yrd. Doc. Dr. Hülya Kelecioğlu, görsel tasarım uzmanları, Doc. Namık Sarıkavak, Bahadır Yazıcı, Muammer Bilen, rehberlik uzmanı Dr. Erdal Hamarta program geliştirme uzmanı Doc. Dr. Ali Murat Sünbül'dür.

İlköğretim 7 sınıf kitabı MEB yayınlarına aittir ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 19.04.2007 tarih ve 94 sayılı kurul kararıyla ders kitabı olarak kabul edilmiş olup Yayınlar Dairesi Başkanlığının 03.03.2010 gün ve 873 sayılı yazısı ile dördüncü defa 1.385.000 adet basılmıştır. Kitabın yazarları; Dr. Tuncay Tunç, Necati Bağcı, Nuray Yörük, Nihal Gürsoy Köroğlu, Ülya Çeltikli Altunoğlu, Güzide Bağdaş, Özgül Keleş, İnciser İpek ve Elif Bakar'dır. Ayrıca kitabın; editörü Prof. Dr. Bilal Güneş, dil uzmanı Sedat Kansu, ölçme değerlendirme uzmanı Nuray Okan, görsel tasarım uzmanları N. Özgür Ünal, Ahmet Rasım Kars, Emel Toker, İhsan Türk,

rehberlik uzmanı Hüseyin Mürsel program geliştirme uzmanı Melek Ay ve katkıda bulunan Hatice Kübra Akçam dır.

İlköğretim 8. sınıf kitabı MEB yayınlarına aittir ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 14.02.2008 tarih ve 115 sayılı kurul kararıyla ders kitabı olarak kabul edilmiş olup Yayınlar Dairesi Başkanlığının 03.03.2010 gün ve 873 sayılı yazısı ile dördüncü defa 1.337.000 adet basılmıştır. Kitabın yazarları; Dr. Tuncay Tunç, Necati Bağcı, Nuray Yörük, Nihal Gürsoy Koroğlu, Elif Bakar, Güzide Bağdaş, Özgül Keleş, İnciser İpek ve Elif Bakar'dır. Ayrıca kitabın; editörü Prof. Dr. Bilal Güneş, dil uzmanı Murat Ceylan, ölçme değerlendirme uzmanı Sercan Ertürk, görsel tasarım uzmanları N. Özgür Ünal, Emel Toker, İhsan Türk, rehberlik uzmanı Hüseyin Mürsel program geliştirme uzmanı Melek Ay ve katkıda bulunan Hatice Kübra Akçam dır.

6., 7., ve 8. Sınıf kitapları hiyerarşik sırayla incelenmiştir. Öncelikle 6. Sınıf tamamen gözden geçirilmiş ve analogilerin muhtemel yerleri belirlenmiş, kitap tamamen incelendikten sonra belirlenen yerlerde detaylı inceleme yapılarak sınıflandırılmıştır ve ardından bir diğer kitaba geçilmiştir. 7. ve 8. Sınıf kitapları da aynı yöntemle incelenmiştir. 3 kitapta tamamen incelendikten sonra detayların gözden kaçmasını engellemek için aynı yöntemle kitaplar ikinci kere incelenmiştir.

İlköğretim ikinci kademe ders kitapları incelenerek elde edilen analogilerin yeterliliklerin belirlenmesi için Thilele ve Treagust 1994 yılında geliştirdikleri analogi sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Bu sınıflandırma yöntemi 9 ana başlık ve bu başlıkla bağlı 20 ara başlığı içermektedir. (Thilele ve Treagust 1994). Önce kitapta yer alan her başlığa yer verilmiş eğer analogi içeriyorsa da analogiye yer verilmiştir. Resimlerle desteklenmiş analogilere yer verilirken resimlerin orijinal boyutları korunmaya dikkat edilmiştir. Analogilerin sözel kısımlarında ise analogilerin var olduğu metin alınırken bütünlüğün korunmasına dikkat edilmiştir. Sınıflandırma önce sözel olarak oluşturulmuş sona tablolarla ifade edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

5.1. İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf

5.1.1. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

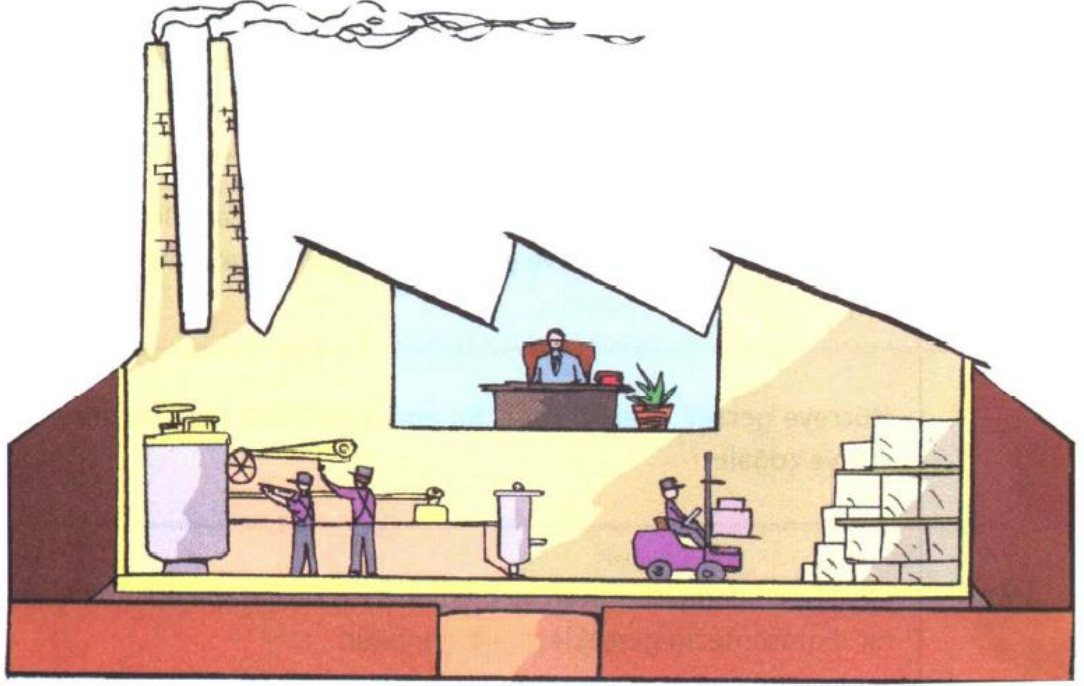
A. Hücre



Şekil 5 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 1

“Resimdeki çocuğun oynadığı oyuncakı tanıdınız mı? Küçük parçalar içeren bu oyuncakın adı nedir? Bu oyuncakla neler yapabilirsiniz? Bir araba yapmak isterseniz kaç tane yapboz kullanmanız gerekir? Yapbozunuzla yaptığımız arabayı oluşturan birimlerden biri eksik olsaydı ne olurdu?”

Oyuncak arabanız gibi vücudunuz da pek çok birimden oluşmuştur. Ancak vücudunuzdaki birimler arabanızı oluşturanlardan çok küçüktür ve sayıca çok fazladır.”



Şekil 6 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analogi 2

“Yandaki fabrika resmini dikkatlice inceleyiniz. Fabrikanın duvarını hücrenin zarına, fabrika binasını sitoplazmaya, işçileri organellere, yöneticilerin bulunduğu yeri de çekirdeğe benzete bilir misiniz? Bu fabrikanın hayvan hücresini temsil ettiğini düşünürsek bitki hücresini göstermek için fabrikaya bir kısım daha eklememiz gerekmez mi? İçerdikleri yapılar bakımından bitki ve hayvan hücreleri birbirlerine benzemelerine rağmen aralarında bazı farklılıklar vardır. Bu farklılıklardan biri, bitki hücrelerinde hücre zarının dışında bir de hücre duvarı (çeper)nın bulunmasıdır. Bu, fabrikanın duvarlarını çevreleyen koruyucu ikinci bir duvara benzetilebilir.

Fabrikada işlerin düzenli yürüyebilmesi için yöneticiden aldığı emir doğrultusunda çalışan işçiler vardır. Fabrikadaki yöneticinin düzenleme ve denetleme görevini, hücrede çekirdek yapmaktadır. Çekirdek, büyüme, çoğalma gibi yaşamsal etkinlikleri yönetir ve denetler. Çekirdek, bu etkinlikleri gerçekleştirirken içerisinde bulunan ve canlının kalıtsal özelliklerini taşıyan yapıları kullanır. Bu önemli yapıları taşıyan çekirdek, sitoplazmadan çift katlı zarla ayrılmıştır. Bazı hücrelerde birden fazla çekirdek vardır, bazı hücrelerde ise hiç yoktur.

Örneğin, insanda bulunan alyuvar hücrelerinde, bakteriler ve mavi- yeşil alglerde çekirdek bulunmamaktadır. Çekirdeği olmayan hücrelerde canlının kalıtsal

özelliklerini taşıyan yapılar sitoplazmada dağınık halde bulunur. Paramesyumda ise biri yaşamsal olaylardan, diğeri çoğalmadan sorumlu olan iki çekirdek vardır.

Hücre zarı bir fabrika duvarı gibi hücreyi dış etkilere karşı korur. Hücreye destek olur. Belirli bir şekil verir. Hücre zarı, üzerinde bulunan gözenekler sayesinde, hücreyle dış ortam arasında madde alışverişini sağlar. Zararlı maddelere karşı hücreyi korur. Canlı, esnek ve seçici geçirgen bir yapısı vardır. Bitki hücresindeki hücre duvarı bitkiye desteklik sağlar.

Sitoplazma, fabrikada üretim yapan işçilerin çalıştığı alan gibidir. Hücre zarı ile çekirdek zarı arasını dolduran canlı, renksiz, suda çözünmeyen bir sıvıdır. Sitoplazmanın çoğu sudur; solunum, fotosentez, beslenme ve boşaltım gibi bütün canlılık olayları burada geçer. Sitoplazmadaki yaşamsal faaliyetler organeller yardımıyla yürütülür. “

Sayfa 21



Şekil 7 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 3

“Bir araba düşününüz. Arabayı oluşturan pek çok parça vardır. Bu parçalar birbiriyle uyum içerisinde çalışır. Motoru olmayan bir araba düşünebilir misiniz? Tekerleklerinden biri olmasıydı araba hareket edebilir miydi? Arabanın çalışabilmesi için tüm parçalarının birisiyle bağlantılı olması gerekir. Bağlantılı olan parçaların uyum içinde çalışması da önemlidir. Aynı görevler üstlenmiş parçaların yapıları da farklıdır. İşte bunun gibi vücudunuzdaki hücreler de belirli görevleri yapmak üzere gruplar halinde çalışırlar. Benzer yapı özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle dokular oluşur. “

Sayfa 24

B. İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D. Çiçekli Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.2. Kuvvet ve Hareket

A. Sürati Hesaplayalım

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Kuvveti Ölçelim

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D. Ağırlık bir kuvvettir

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.3. Maddenin Tanecikli Yapısı

A.Maddenin Yapı Taşları: Atomlar

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B.Elementler, Bileşikler, Moleküller

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler



Şekil 8 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 4

“Bir sihirbazın şapkasından tavşan çıkarışını ya da bir masa örtüsünü çiçek buketine dönüştürdüğünü gördünüz mü? Külkedisi masalını biliyor musunuz? Masalda peri, balkabağını arabaya, fareleri atlara dönüştürür. Bilim insanları, ne bir sihirbazdır ne bir peri. Fakat onlar, doğadaki birçok maddeyi farklı özellikteki yeni maddelere dönüştürebilirler”.

Sayfa 106

D. Maddenin Halleri ve Tanecikli Yapı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.4. Yaşamımızdaki Elektrik

A. Hangi Maddeler Elektrik Enerjisini İletir?

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Elektrik arpmalarından Korunalım

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Yalıtkanlar Sizi Korusun!

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D. İletkeni Değiştir, Ampulün Parlaklığı Değişsin

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

E. Elektriksel Direnç Nedir?

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

F. Ampulün de Bir Direnci Vardır

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.5. Vücutumuzda Sistemler

A. Destek ve Hareket Sistemi

“Şimdi, vücudun bastonları gibi görev yapan kemiklerin yapısını daha yakından incelemeye ne dersiniz?”

Sayfa 150



Şekil 9 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 5

“Günlük yaşantınızda çeşitli işler yapıyorsunuz; hareket etmek, giyinmek, yürümek, yazı yazmak gibi. Tüm eylemlerin gerçekleştirilmesi çeşitli organların kullanılması sonucudur. Pinokyo gibi yürüdüğünüzde kollarınızı ve dizlerinizi bükemezsiniz. Pinokyo’nun tahtadan ayakları sizin kemiklerinizin görevini görür. Pinokyo’dan farklı olarak kullandığınız yapıların neler olduğunu biliyor musunuz?”

Sayfa 154

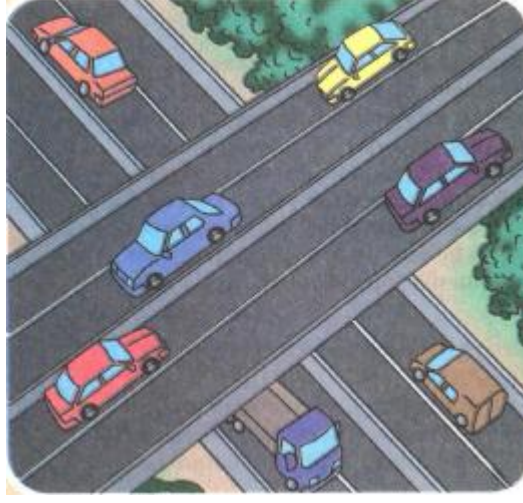


Şekil 10 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analogi 6

“ Tahtadan yapılmış kuklaların nasıl hareket ettirildiğine hiç dikkat ettiniz mi? Kuklalar, kollarına ve ayaklarına bağlanmış ipler çekilip bırakılarak hareket ettirilir. Bu ipler, hareketi sağlıyor değil mi? Sizce bu ipler kemiklerin hareketini yardım eden kaslara benzetilebilir mi? Kemiklere sıkı sıkıya bağlanan kaslar hareket etmenize nasıl yardımcı olur?”

Sayfa 155

A.Dolaşım Sistemi



Şekil 11 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 7

“Yandaki resme dikkatlice bakınız. Resimde bir şehrin yüzlerce kilometrelik yollarının sadece bir bölümünü göreceksiniz. Şehrin merkezinden başlayarak gideceğiniz bir mahalleye farklı anayollardan, sokak aralarından geçerek ulaşırsınız. Bu yolculuk sırasında kimi zaman çok hızlı ilerlerken kimi zaman da yoğun trafik nedeniyle çok yavaş ilerleye bilirsiniz. Bazen trafik kazaları yolunuzu tıkayabilir. Ara sıra aksilikler olsa bile bu düzen çok güzel bir şekilde işler. Peki, vücudunuzun içinde de böylesine düzenli bir işleyişin olduğunu düşünüyor musunuz?

Sayfa 158



Şekil 12 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 8

Sizin vücudunuzda da tıpkı bu şehrin yolları gibi kanı taşıyan damarlarınız bulunur. Kan, merkezden çıkarak büyük küçük her türlü yoldan geçer ve gideceği yere ulaşır. Kanın yolculuğuna başladığı merkez ise kalbinizdir.

Vücutunuzun içinde akan yaşam nehriniz olan kan, kanı vücuda pompalayan kalp ve kanın akış yönünü belirleyen damarlar dolaşım sistemimizi oluşturmaktadır.“

Sayfa 158

“ Şimdi, yumruğunuzu sıkınız ve tekrar geri açınız. Bu hareketi periyodik olarak yapmaya devam ediniz. Bu harekete ne kadar süre devam edebilirsiniz? Bir süre sonra eliniz yorulacak ve hareketi yapmaktan vazgeçeceksiniz. Kalbiniz bu hareketi, bir ömür boyunca yapmaya devam eder. Vücutunuzun yorulmayan kan pompası olan kalbi biraz daha yakından inceleme hazır mısınız?”

Sayfa 159



Şekil 13 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 9

“Yaptığımız etkinlikte kalbin yapısını incelediniz şimdi elinizi yumruk şekline getiriniz. Sizin kalbinizin büyüklüğünün de yaklaşık olarak yumruğunuz kadar olduğunu biliyor muydunuz?”

Sayfa 159



Şekil 14 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 10

“Ayrıca lenf sistemiz de mikroplarla savaşmak için bekleyen askerlerinizdendir. Kısacası vücut içinde hastalıklarla mücadele edebilmek için her zaman hazır bekleyen korumalardan oluşan bir bağışıklık sisteminiz bulunmaktadır.”

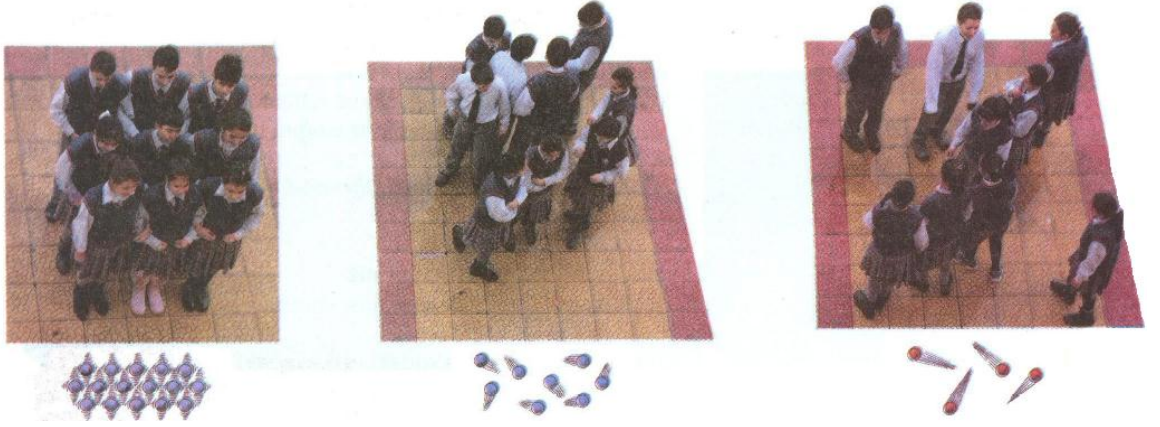
Sayfa 166

C.Solunum Sistemi

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.6. Madde ve Isı

A.Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı



Şekil 15 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analogi 11

“Fotoğrafları dikkatlice inceleyiniz. Bu fotoğraflara dayalı olarak ısınan maddelerin atom ve moleküllerin nasıl hareket edeceğine dair bir çıkarımda bulununuz.

Bu etkinlik size ısınan maddelerin sahip olduğu atom ve moleküllerin nasıl hareket edebileceği konusunda bir fikir verdi mi?”

Sayfa 183

B. Isının Yayılması

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Isı Yalıtımı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.1.7. Işıık ve Ses

A. Işıık, Madde ile Karşılaşınca Ne olur?

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Çeşitli Yüzeylerde Yansıma

Analoji tekniği bulunmamaktadır.



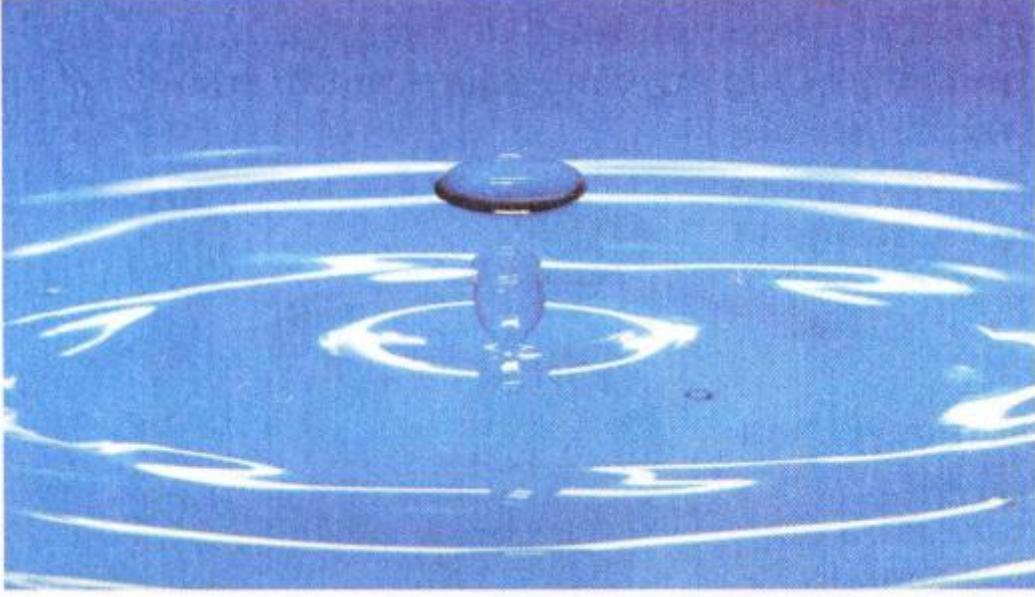
Şekil 16 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 12

“Semih Saygıner, dünyanca ünlü bilardocumuzdur. O, bilardo toplarıyla yaptığı gösterilerle bütün izleyicileri büyüler. Saygıner, topları hiçbir zaman birbiri ile doğrudan çarpıştırmaz. Vuracağı topu, kenar bantlarından yansıtarak diğer toplarla çarpıştırır. Resimdeki top Saygıner’in vuruşundan sonra kesikli çizgilerle çizilen yolları izleyerek diğerlerine çarpacaktır. Işığın yansımasını, resimdeki topların yüzeylere çarptıktan sonra izleyecekleri yollara benzetebilirsiniz.”

C. Aynalar ve Aynaların Kullanım Alanları

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

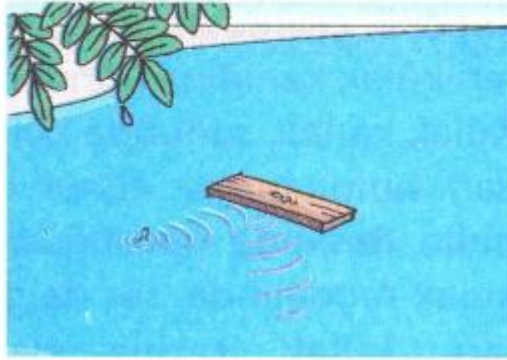
D. Ses, Madde ile Karşılaşınca Ne Olur



Şekil 17 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 13

“ Durgun suya atılan cismin, suyla temas ettiği noktanın çevresinde dalgalar oluşur. Her yöne yayılan dalgalar, kaynaktan uzaklaştıkça seyrekleşir. Sesin yayılmasını resimdeki su dalgalarının yayılmasına benzetebilirsiniz.”

Sayfa 223



Şekil 18 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 14

“Sesin yansımısını, su dalgalarının düz bir yüzeye çarparak yansımısına benzetebilirsiniz”

Sayfa 224

E.Bir Ses oyunu: Yankı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

F.Sesin Soğurulması



Şekil 19 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf analoji 15

“Sesin yayılmasını resimdeki domino taşlarının birbiri ile etkileşmesine benzetebilirsiniz. Hava molekülleri, domino taşları gibi birbirine çarparak enerjilerini aktarır.”

Sayfa 22

5.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf Analogilerinin Sınıflandırılması

√Kaynak ve Hedef Arasındaki Analoji İlişkisi;

Yapısal analoji: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır.159 (Kalbin büyüklüğü) ,183, 213-214, 223.

Fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır. 21, 24, 103, 106, 140, 150, 154, 155, 158 (dolaşım sistemi), 158 (kalp) ,159 (kalbin hareketi) ,166.

Yapısal-fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır.16, 229.

√Analojinin Sunuluş Biçimi;

Sözel analoji: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur.150, 166.

Resimsel-sözel analoji: Analoji metni kaynağın bir resmi ile desteklenir.16, 21, 24, 103, 106, 140, 154, 155, 158 (dolaşım sistemi), 158 (kalp), 159 (kalbin hareketi), 159 (kalbin büyüklüğü),183, 213-214, 223, 229.

√Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi;

Somut-somut analoji: Somut hedef için somut kaynak kullanılır.

Soyut-soyut analoji: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır.103

Somut-soyut analoji: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır.16, 21, 24, 140, 150, 154, 155, 158 (dolaşım sistemi), 158 (kalp), 159 (kalbin hareketi), 159 (kalbin büyüklüğü), 166, 183, 213-214, 223, 229.

√Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu;

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce başlangıçta sunulur.16, 106, 150, 159(kalbin hareketi), 159(kalbin büyüklüğü) , 183.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur.21, 24, 140, 154, 155, 158(dolaşım sistemi) , 158 (kalp) , 166, 213-214, 223, 229.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur.103.

√*Zenginlik Düzeyi;*

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan, ayrıntı içermeyen analogi.24, 103, 106, 140, 150, 154, 155, 158 (kalp), 159 (kalbin hareketi), 159 (kalbin büyüklüğü), 166, 183, 213-214, 223.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az iki boyutta vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi.16, 158 (kalbin büyüklüğü), 229.

Genişletilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az üç veya daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi.21.

√*Konu öncesi yönlendirme;*

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması.16, 106, 140, 150, 154, 155, 158 (dolaşım sistemi) , 158 (kalp) , 159 (kalbin hareketi) , 159 (kalbin büyüklüğü) , 166, 183, 229.

Strateji tanımı: Analogik olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması.24, 103, 213-214, 223.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi.21.

Hiçbiri: Analogide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımlamasına yer verilmesi.

√*Sınırlılıkların Tanımı;*

Analogide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerinin dikkatine sunulması.16.

5.3. İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf

5.3.1.Vücudumuzda Sistemler

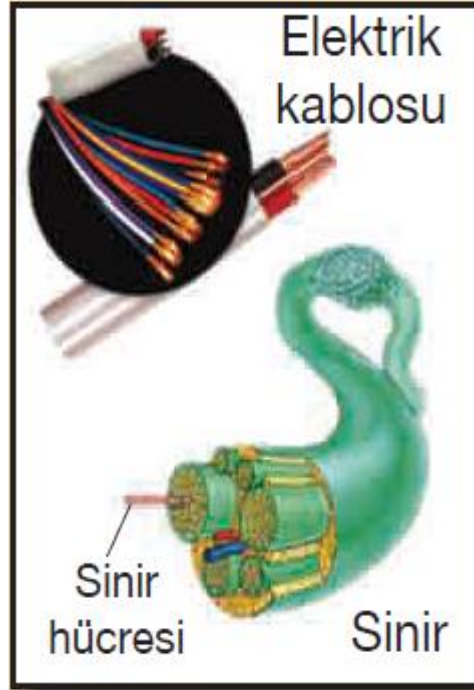
A. Sindirim Sistemimiz ve Sindirim Sistemimizin Sağlığı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Boşaltım Sistemimiz Vücudumuzdan Atıkları Uzaklaştırır

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemimiz



Şekil 20 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 1

“ Elektrik kablosunun içinde elektrik enerjisinin geçtiği bakır bir tel, dışında ise kauçuk veya plastikten yapılmış bir tür kılıf bulunur. Bir sinirin yapısı da buna benzer. Sinirin içinde vücudumuza ait elektrik enerjisinin iletilmesini sağlayan sinir hücreleri, dışından ise bir kılıf bulunur. Vücudumuzdaki sinirsel iletimin elektrik enerjisi şeklinde taşınıyor olması inanılmaz gelebilir. Daha da inanılmaz olan ise bu işlemin neredeyse ışık hızına yakın bir sürede gerçekleşiyor olmasıdır.

D. Duyu Organlarımız

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

E. Vücutumuzdaki Sistemlerin Sağlığı ve Organ Bağışı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.3.2. Kuvvet ve Hareket**A. Yayları Tanıyalım**

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. İŞ ve Enerji

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler

Şekil 21 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 2

“Vida, silindirin etrafına sarılı eğik bir düzlemdir. Sarmal şeklindeki bir merdivenle düz bir merdiven arasındaki benzerlik, vida ile eğik düzlem arasındaki benzerliğin aynısıdır”



Şekil 22 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 3

Sayfa 89

D. Enerji ve Sürtünme Kuvveti

“Canlıların aerodinamik görünümleri, günümüzde üretilen bir çok aracın tasarımına örnek teşkil etmiştir.



Şekil 23 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 4

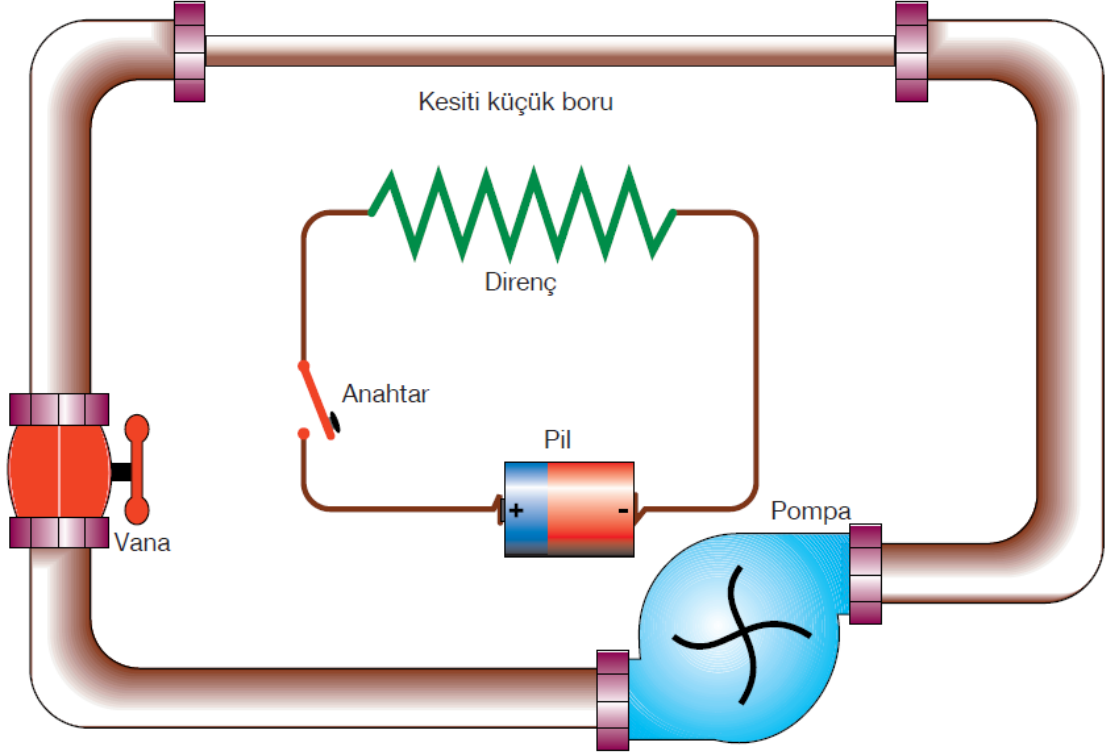
Sayfa 96

5.3.3. Yaşamımızdaki Elektrik

A.Elektriklenme

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B.Elektrik Akımı Nedir?



Şekil 24 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 5

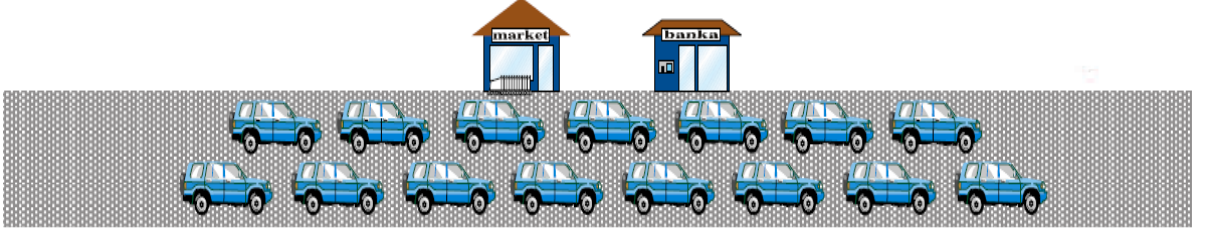
“Pil, direnç, anahtar ve bağlantı kablolarından oluşan bir elektrik devresini, aşğıdaki şekilde görülen su tesisatına benzetebiliriz. Böylece bir elektrik devresindeki olayları anlamamız kolaylaşır.

Elektrik devresi ve su tesisatının birbirine benzeyen yönleri bulunmakla birlikte benzemeyen yönleri de vardır. Örneğin, tesisattaki su borusu kesildiğinde suyun akışı bir süre devam eder. Ancak elektrik devresinde bulunan teller arasındaki bağlantı koparıldığında elektrik akımı anında kesilir.

Elektrik devresinin su tesisatından farklı diğer bir yönü de şudur: Tesisatta su borular içerisinde akar. Elektrik devresinde ise negatif yükler telde belirgin şekilde ilerleme yapmaz.

Negatif yüklerin, titreşim hareketi sonucu sahip oldukları hareket enerjisini yakınındaki negatif yüklerle etkileşerek tel boyunca iletmesi elektrik akımını oluşturur.”

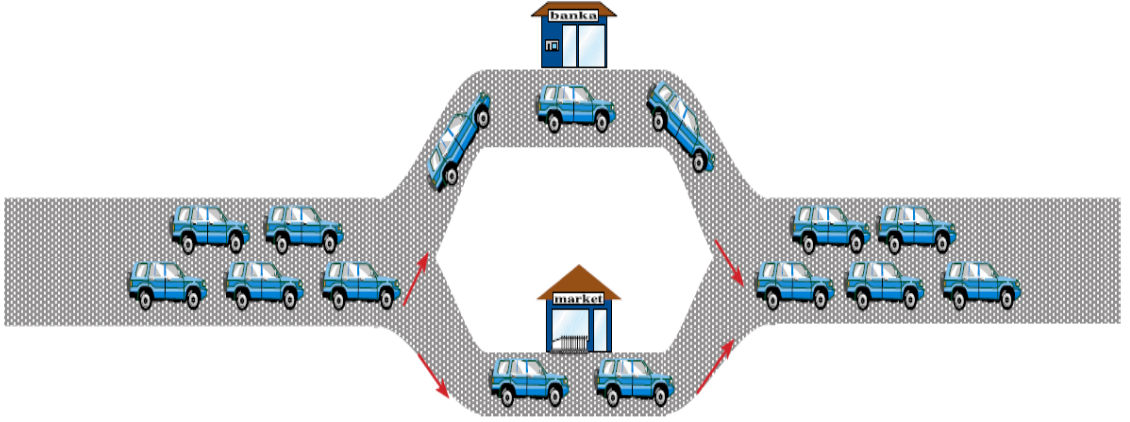
C.Seri ve Paralel Bağlama



Şekil 25 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 6

“Seri bağlı devredeki akımın izlediği yol için şöyle bir benzetme yapabiliriz. Şekildeki arabaların hepsi hem marketin hem de bankanın önünden geçer. Marketin ve bankanın önünden geçen arabaların sayısı birbirine eşittir. Burada arabalar akımı, market ve banka ise ampulleri temsil etmektedir. Yani seri bağlı devrelerde devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akım geçmektedir.

Paralel bağlı devredeki akımın izlediği yolu, aşağıdaki benzetme ile açıklayabiliriz.



Şekil 26 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 7

Şekildeki yolda ilerlerken kavşağa gelen arabaların bir kısmı marketin, bir kısmı ise bankanın önünden geçer. Daha sonra bu arabalar bir yol üzerinde birleşir ve hareketlerine devam eder. Paralel devrelerde de buna benzer bir durum vardır.

5.3.4. Maddenin Yapısı ve Özellikleri

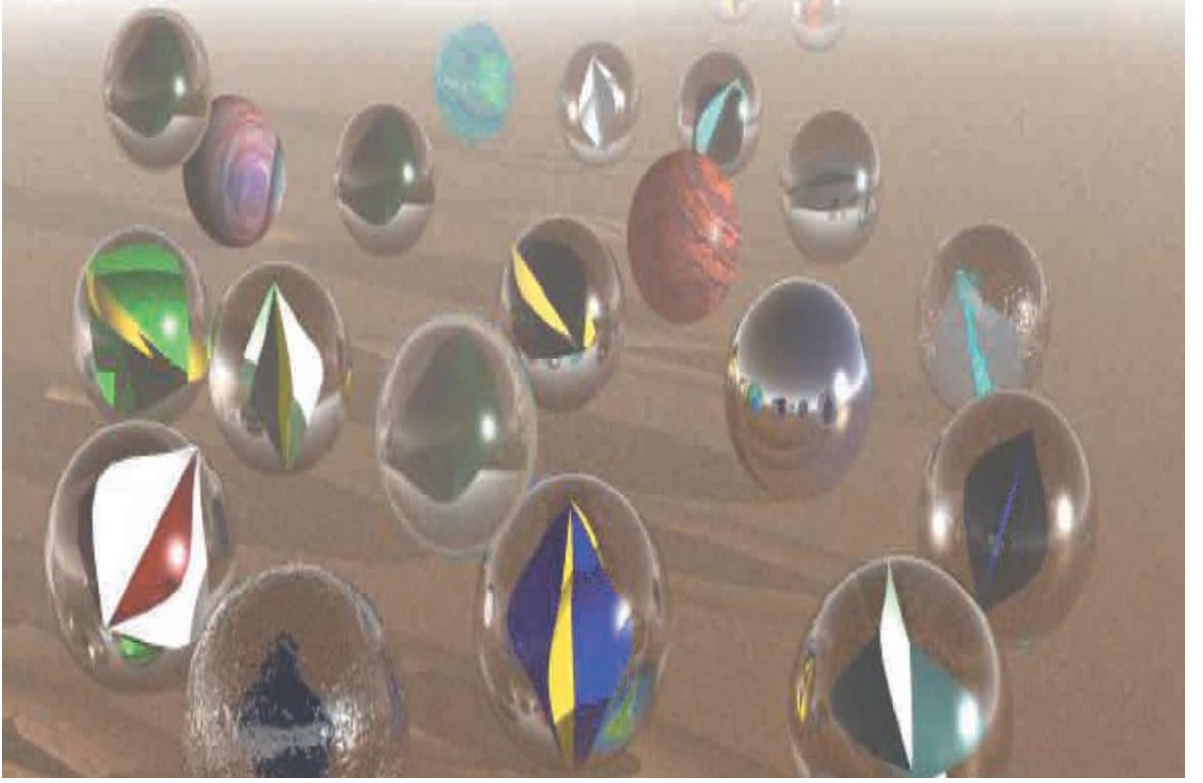
A. Elementler ve Sembolleri



Şekil 27 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 8

“ Bilimsel çalışmalar sırasında elementleri adlarıyla kullanmak iletişimi zorlaştırır , ayrıca zaman kaybına da yol açar. Bilim insanları bu problemi ortadan kaldırmak için elementleri daha kısa şekilde ifade etmenin yollarını aramışlardır. Ortak bir dil sağlamak ve kısa zamanda çok şey anlatmak için çeşitli işaretlerden yararlanmışlardır. Bu durum, hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkar. Örneğin, yandaki trafik işaretlerinde anlatılanlar yazı ile yazılmış olsaydı ne gibi sakıncalar meydana gelirdi?”

B. Atomun Yapısı



Şekil 28 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 9

“ Altın elementini oluşturan atomlar nasıl bir arada durmaktadır? Peki bilyeler düz bir zemin üzerine konulduklarında neden bir arada durmazlar?

Maddeyi oluşturan tanecikler de bilyeler gibi olsaydı hepsi birbirinden bağımsız davranırdı. Elementleri oluşturan atomlar birbirlerini etkilediği için atomlar bir arada bulunuyor olabilir mi? Elementleri oluşturan atomların birbirinden etkilenmesine sebep olan şey nedir? ”

Sayfa 144



Şekil 29 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 10

“Atomun bir alt parçacığı olan elektronlar çekirdeğin etrafında sabit bir yerde durmaz. Elektronların hareketini fotoğraf da gördüğünüz Lunapark’taki ahtapotun yaptığı dönme hareketine benzetebiliriz.

Sayfa 147



Şekil 30 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 11

Eğer atomun çekirdeği bir bilye büyüklüğünde olsaydı atom yaklaşık olarak bir stadyum büyüklüğünde olurdu. Bu durumda elektronların hareket ettikleri bölgenin, çekirdeğe göre ne kadar çok yer kapladığını hayal edebiliyor musunuz?

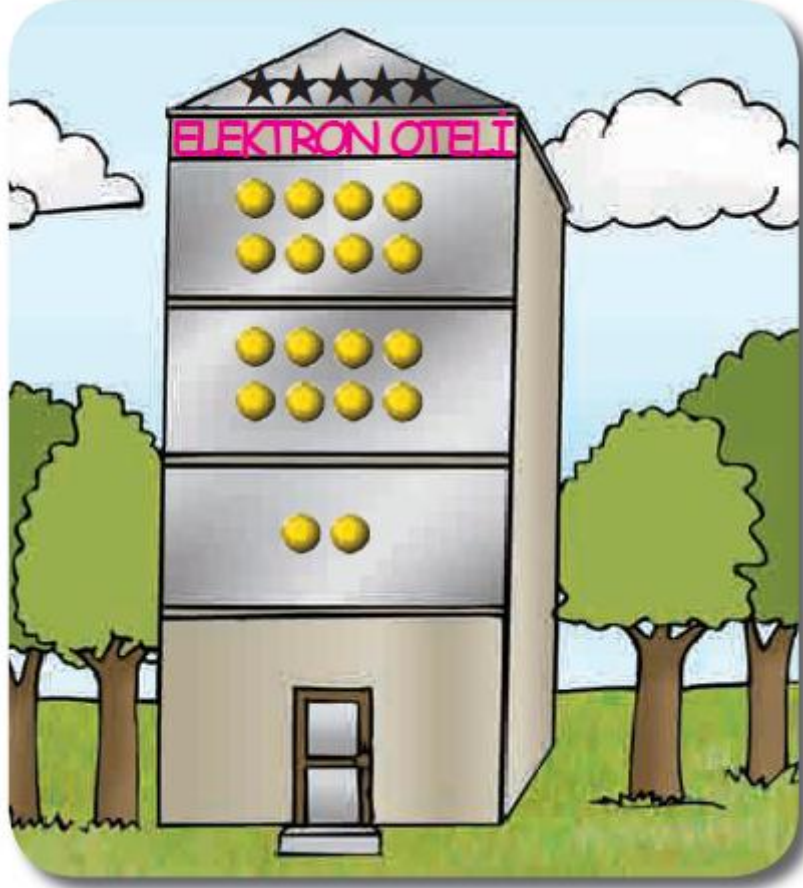
Sayfa 147



Şekil 31 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 12

“Atomu şekilde görülen matruşkalara benzetirsek birbiri içine geçen bebeklerin her birini de elektronların bulunduğu katmanlar olarak düşünebilir.”

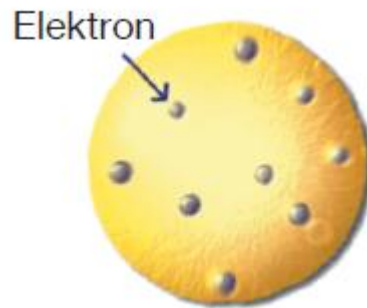
Sayfa 148



Şekil 32 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 13

“Aşağıdaki resimde yer alan Elektron Oteli’ni inceleyelim ve her katta kaç elektron bulunduğunu belirtelim.”

Sayfa 148



Şekil 33 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 14

“Atomu, üzümlü keke benzettiğim bir modelle açıkladım. Bu modelde keki pozitif yüklere, üzümleri ise negatif yüklere benzettim. Bu sayede atomun parçalanamadığı fikrini yıktım. İşte, tasarladığım atom modelim”

Sayfa 154

“Evinizde bir kedi olduğunu düşünün. Evde değilseniz kedinin nerede olduğunu bilemezsiniz, ancak nerelerde olabileceğini tahmin edersiniz. Benzer şekilde biz de atomu göremiyoruz ancak elektronun nerelerde olabileceğini tahmin ediyoruz.”

Sayfa 156

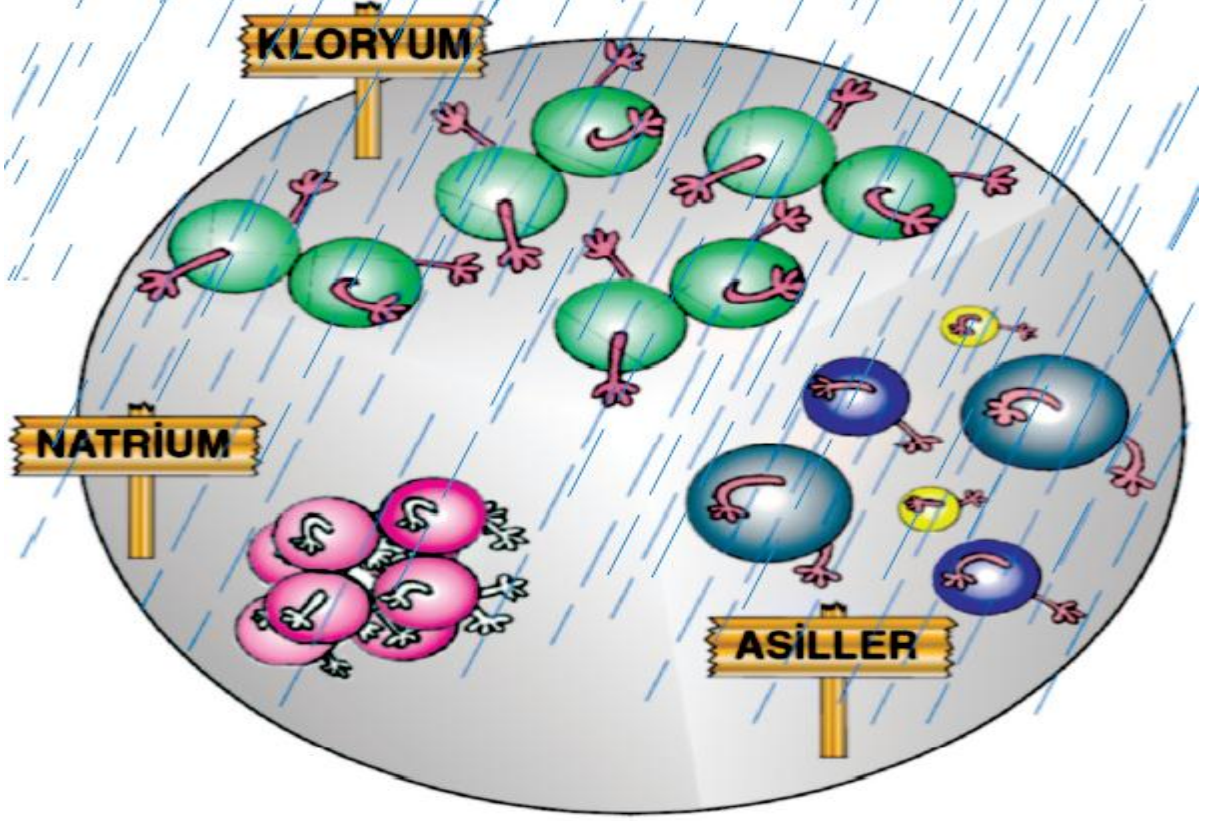


Şekil 34 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 15

“Elektronun bulunabileceği ve hareket ettiği alanı, sineğin asılı lambanın çevresinde döndüğü alana benzetebiliriz. İşte elektronların bulunabilecekleri bu kısımlar elektron bulutu olarak adlandırılır.”

Sayfa 156

C. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikleri



Şekil 35 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 16

“Hikayemizde bulunan karakterlerin gerçekte hiçbir ilgisi bulunmamaktadır.

Kloryum, Natrium ve Asiller kendi hallerinde hayatlarını sürdürürken bir gün beklenmedik bir durum ortaya çıkar. Birden yağmur yağmaya başlar ve fırtına çıkar. Şimşek çakması sonucunda önlerine bir yıldırım düşer. Kloryumlar ve Natriumlar yağmurdan kaçmaya çalışırken sürüklenir ve çarpışırlar. Kloryumlar gördükleri durum karşısında çok şaşırıken Natriumlar sanki zafiyet geçirmişlerdir; tanıdıkları Natrium’dan oldukça farklıdır. Kloryumlar dayanamayıp,

- Ne oldu size böyle? diye sorarlar.

Natriumlar:

- Asıl size ne oldu? Nedir bu haliniz, çok mu yediniz? diyerek karşılık verirler

Kloryumlar telaştan kendilerinde olan değişiklikleri fark etmemişlerdi. Bir de bakarlar ki gerçekten irileşmişler. Her iki grup da kendilerinde meydana gelen değişikliğin

sebebini bir türlü anlayamamışlardı. Tam o sırada her zamanki gibi formunda olan asiller çıkar sahneye.

Natriumlar ve Kloryumlar koşarak asillerin yanlarına gelirler ve

- Sizde niye bir değişiklik yok? diye sorarlar.

Asiller :

- Biz de sebebini bilmiyoruz size olanlara da anlam veremedik, şeklinde cevap verirler

Sizce Kloryumların ve Natriumların hacimlerinin değişmesinin sebebi ne olabilir ?

Asiller grubunun bu olaydan etkilenmeme sebebi ne olabilir?

Sayfa 158

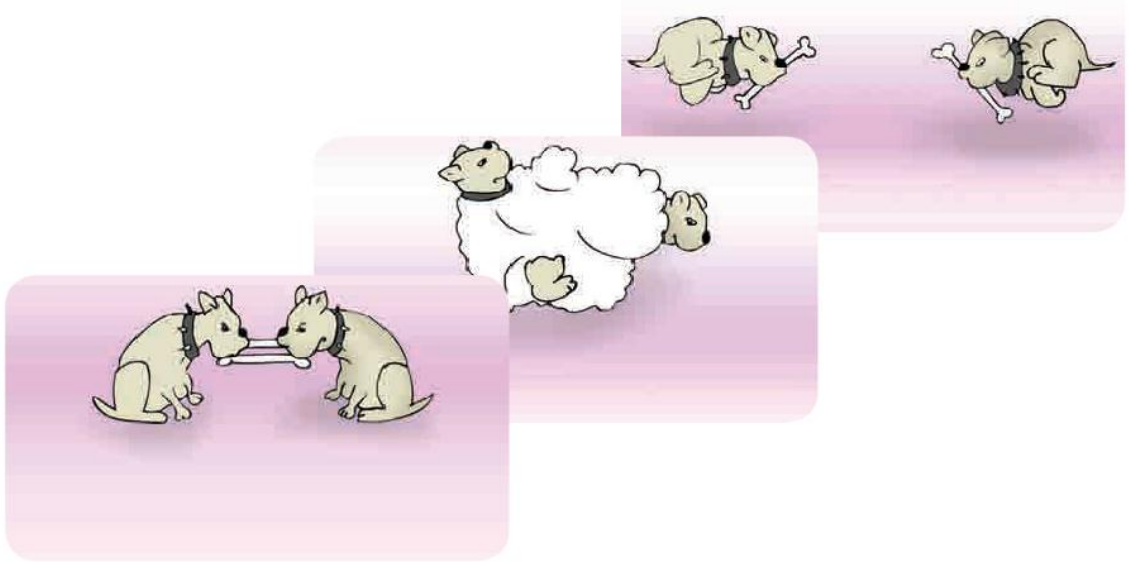
D. Kimyasal Bağ

“Aşağıdaki resimleri inceleyerek köpeklerin neden kavga ettiğini açıklamaya çalışalım.



Şekil 36 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 17

Karabaş, kemiği Azman'dan alabildiği sürece, Azman'ın yanından ayrılmaz.

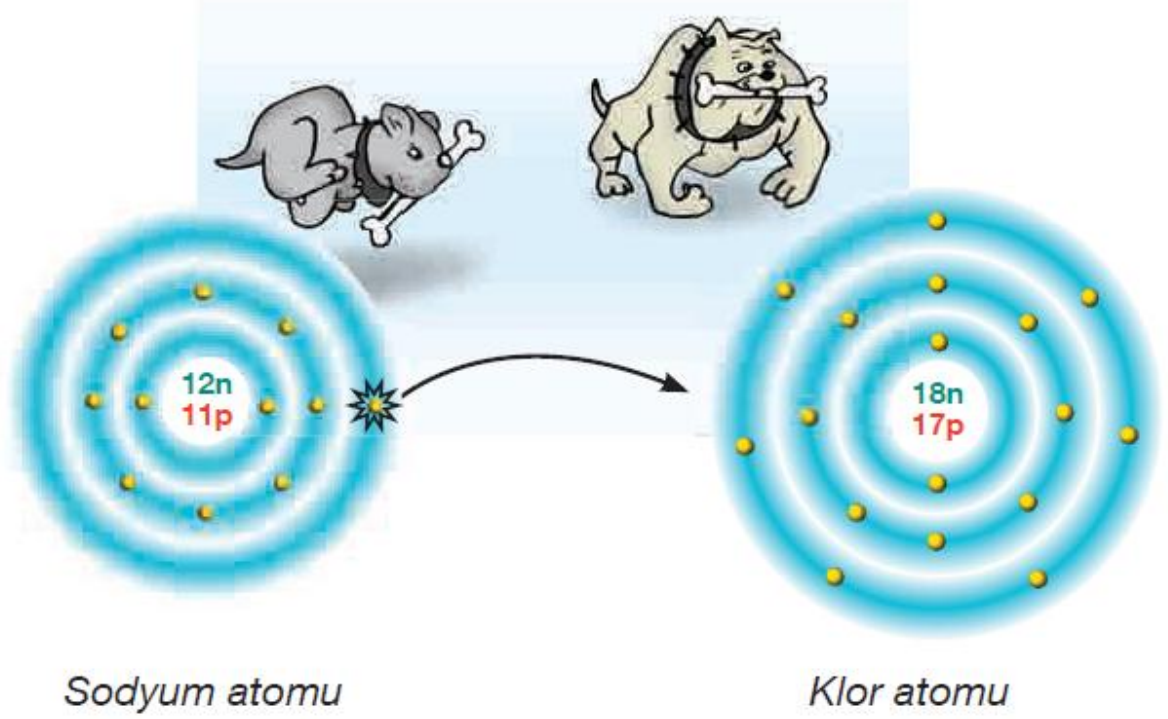


Şekil 37 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 18

Yukarıdaki köpekler nasıl bir uzlaşma yolu seçmişlerdir? Köpekler son durumda neden bir arada duruyorlar?

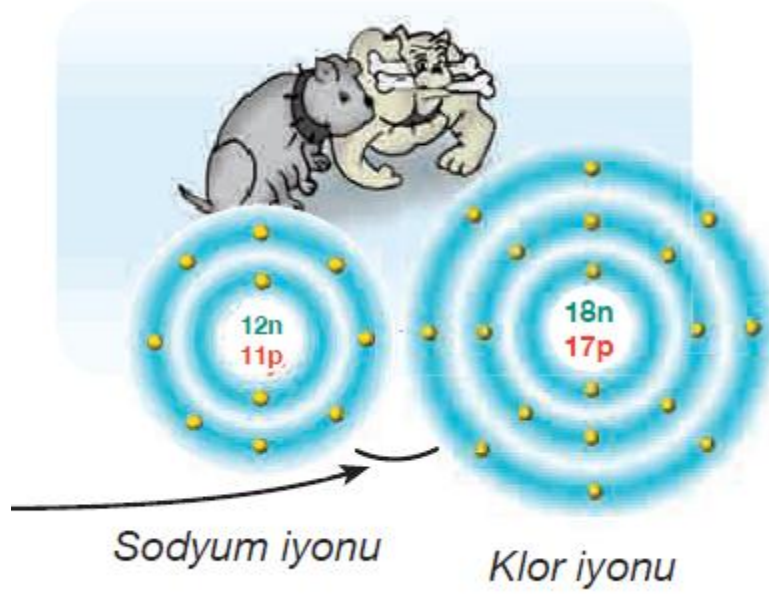
Köpekleri bir arada tutan bağ, kemiklere sahip olma duygusudur. Peki, moleküllerde atomları bir arada ne tutar? Atomlar uygun şartlarda birbirine yaklaştığı zaman onlarda nasıl bir değişiklik olur? ”

Sayfa 164



Şekil 38 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 19

“Klor atomu, sodyum atomunun son katmanındaki bir elektronu alarak negatif yükle yüklenir. Böylece klor anyonu oluşur. Sodyum atomu ise bir elektronu eksildiği için pozitif yükle yüklenerek sodyum katyonunu oluşturur. Oluşan anyon ve katyon zıt yüklere sahip olduğu için birbirini çeker. Anyon katyon arasındaki bu çekim kuvveti bir kimyasal bağdır ve bu kimyasal bağ iyonik bağ olarak adlandırılır.”

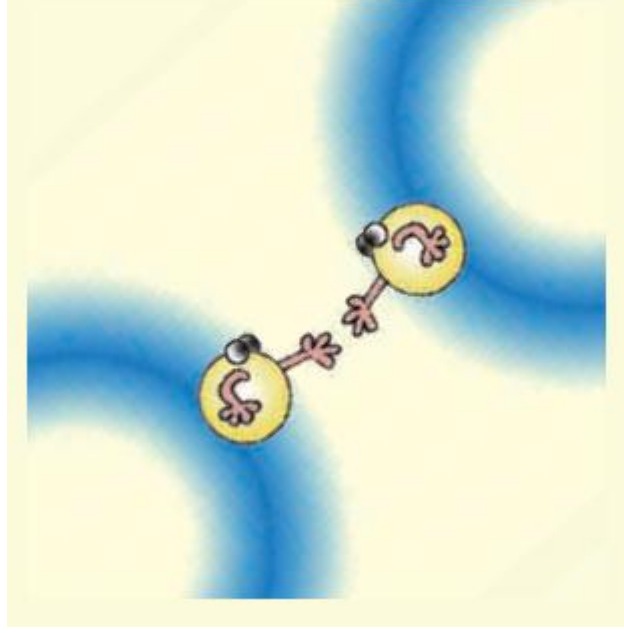


Şekil 39 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 20

“Böylece klor ve sodyum elementlerinden tamamen farklı kimyasal özelliklere sahip yeni bir madde oluşur. Sodyum klorür olarak adlandırılan bu yeni madde günlük hayatımızda kullandığımız yemek tuzudur.”

Sayfa 168

“Hidrojenin Hikayesi



Şekil 40 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 21

Hidrojen atomunun sadece bir elektronu vardı. Bu elektron, aynı katmanda, tek başına sürekli dolanıp duruyordu. Atom, bu durumdan oldukça rahatsızdı. Elektronuna bir arkadaş arıyordu.

Eğer bu atom elektronuna arkadaş bulursa kararlı atomlardan helyumun elektron dizilimine ulaşır daha mutlu olacaktı. Bu duygular içerisinde dalgın dalgın hareket ederken başka bir hidrojen atomuyla karşılaştı. Karşılaştığı atoma:

- Elektronum çok yalnız senin elektronunu bana versene, dedi.

Diğer atom:

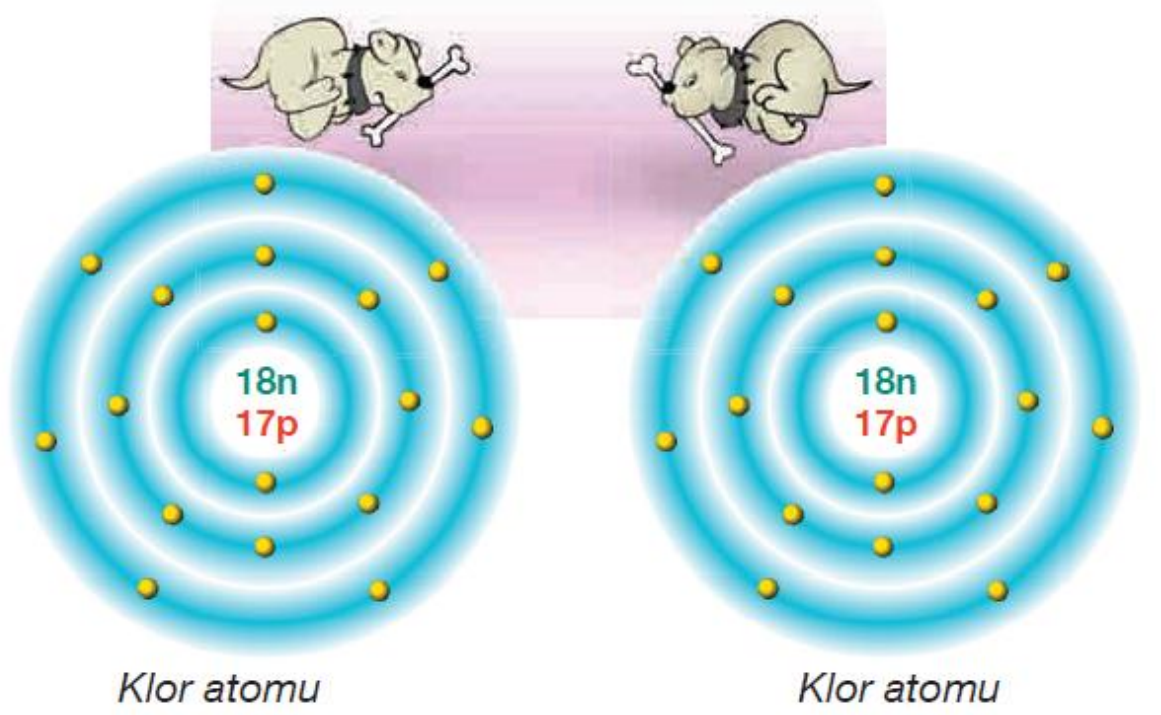
- Aynı durum benim de başımda. Olmaz! Sen elektronu bana ver, dedi.

Birinci atom:

- O zaman ortak bir çözüm olarak birbirimize biraz daha yaklaşalım ve hep böyle birbirimize yakın kalalım. Böylece elektronlarımız ikimizin katmanında da bulunma şansına sahip olur ve yalnızlıktan da kurtulurlar.

Bu olaydan sonra elektronlar hidrojenlerin sahip olduğu katmanlar arasında sürekli gidip geldiler. Böylece, bu atomlar aralarında bağ oluşturarak mutluluğu yakaladılar.”

Sayfa 168

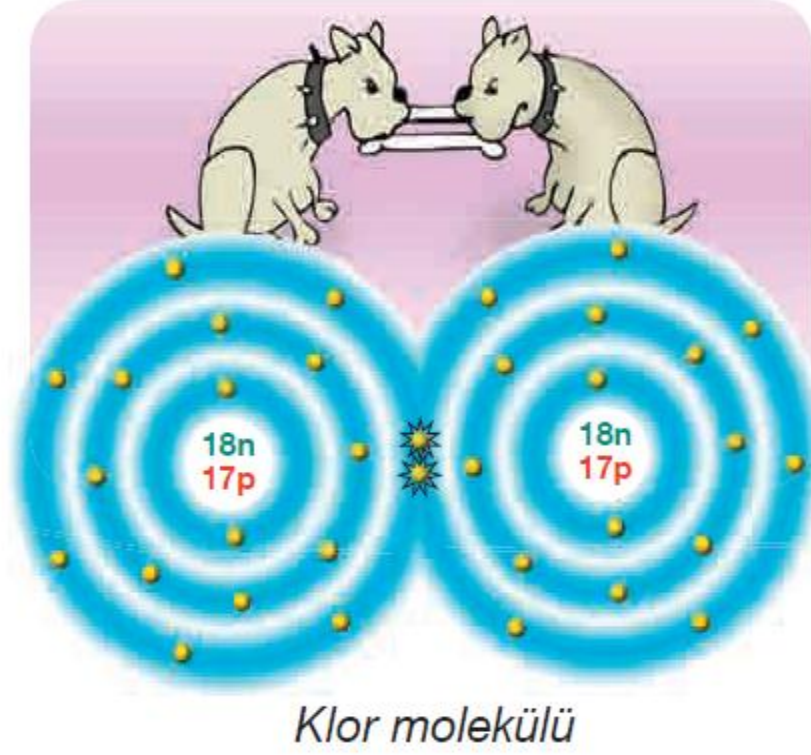


Şekil 41 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 22

“ Atomlar arasındaki kimyasal bağ, her zaman elektron alışverişi ile oluşmaz. Elektron almaya yakın atomlar, elektronlarını ortaklaşa kullanarak da birbiriyle bağ oluşturabilir. Klor atomunun elektron dizilimini inceleyelim.

Sayfa 169

“Elektron ortaklaşması sonucu oluşan kimyasal bağa, kovalent bağ adı verilir.”



Şekil 42 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analogi 23

Sayfa 170

E. Bileşikler ve Formülleri

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

F. Karışımlar

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.3.5. Işık

A. Işığın Soğurulması

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Beyaz Işık Gerçekten Beyaz mıdır?

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Işığın Kırılması



Şekil 43 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf analoji 24

“Bacaklarımız sol üstteki fotoğrafta görüldüğü gibi omuz genişliğinde açık iken buz üzerinde kaydığımızı düşünün ayaklarımızdan birinin buz zemininden çıkıp karlı zemine girdiğini hayal edin. Bu durumda, hareketinizde nasıl bir değişiklik olmasını beklerdiniz? Kara giren ayağımızın kayması yavaşlarken diğer ayağımızın hızla ilerlemesine bağlı olarak yavaşlayan ayağımızın olduğu tarafa doğru bir miktar savrulduysanız değil mi? Daha sonra ise dengenizi koruyup düşmediğinizi varsayarsak elinizde olmadan buzlu alandan çıkıp karlı alanda savrulduğunuz doğrultuda daha yavaş kaymayı sürdürdünüz.

Açıkladığımız bu durum ışığın ortam değiştirirken hızını ve doğrultusunu değiştirmesine benzemektedir.”

Sayfa 210

D. Mercekler

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.3.6. İnsan ve Çevre

A.Ekosistemler

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B.Biyolojik çeşitlilik

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Çevre Sorunları ve Etkileri

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.3.7. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi

A.Gök Cisimlerini Tanıyalım

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B. Güneş Sistemi

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Uzay Araştırmaları

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.4. İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf Analogilerinin Sınıflandırılması

√Kaynak ve Hedef Arasındaki Analoji İlişkisi;

Yapısal analoji: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır. 89, 96, 121, 140, 147 (saha), 154.

Fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır. 112, 147 (model), 148 (matruşka), 148 (otel), 156 (kedi), 156(lamba), 164, 167, 168 (hidrojenin hikayesi) , 168 (kimyasal bağ), 169, 170, 210.

Yapısal-fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 35, 144, 158.

√Analojinin Sunuluş Biçimi;

Sözel analoji: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 156 (kedi)

Resimsel-sözel analoji: Analoji metni kaynağın bir resmi ile desteklenir. 35, 89, 96, 112, 121, 140, 144, 154, 170, 147 (model), 147 (saha), 148 (matruşka), 148 (otel) , 156 (lamba), 158, 164, 167, 168 (hidrojenin hikayesi), 168 (kimyasal bağ), 169, 210.

√Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi;

Somut-somut analoji: Somut hedef için somut kaynak kullanılır. 89, 96, 112, 121, 210.

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

Somut-soyut analoji: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 35, 140, 144, 147 (saha), 147 (model), 148 (otel), 148 (matruşka), 154, 156 (kedi) , 156 (lamba), 158, 164, 167, 168 (hidrojenin hikayesi), 168 kimyasal bağ, 169, 170.

√Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu;

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce başlangıçta sunulur. 140, 144, 148 (matruşka), 148 (otel), 156 (kedi), 158, 168 (hidrojen hikayesi), 210.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 35, 89, 96, 112, 121, 147, 154, 156 (lamba), 164, 167, 168 (hidrojenin hikayesi), 169, 170.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur. 147 (saha).

√*Zenginlik Düzeyi;*

Basit analoji: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan ayrıntı içermeyen analoji. 89, 96, 121, 140, 144, 147 (model), 147 (saha), 148 (matruşka), 148 (otel), 154, 156 (kedi), 156 (lamba), 164, 167, 168 (hidrojenin hikayesi), 168 (kimyasal bağ), 169, 170, 210.

Zenginleştirilmiş analoji: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az iki boyutta vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analoji. 35.

Genişletilmiş analoji: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az üç veya daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analoji. 112, 158

√*Konu öncesi yönlendirme;*

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması. 35, 140, 144, 147(saha), 148(otel), 158, 169, 168 (hidrojen bağı), 168 (kimyasal bağ), 170.

Strateji tanımı: Analojik olarak sunulan metnin, bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması. 89, 96, 112, 121, 147 (model), 148 (matruşka), 154, 156 (lamba), 164, 167, 169.

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

Hiçbiri: Analojide ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımlamasına yer verilmesi. 156 (kedi).

√*Sınırlılıkların Tanımı;*

Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerinin dikkatine sunulması. 112.

5.5. Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İlköğretim 8. Sınıf

5.5.1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

A. Mitoz

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

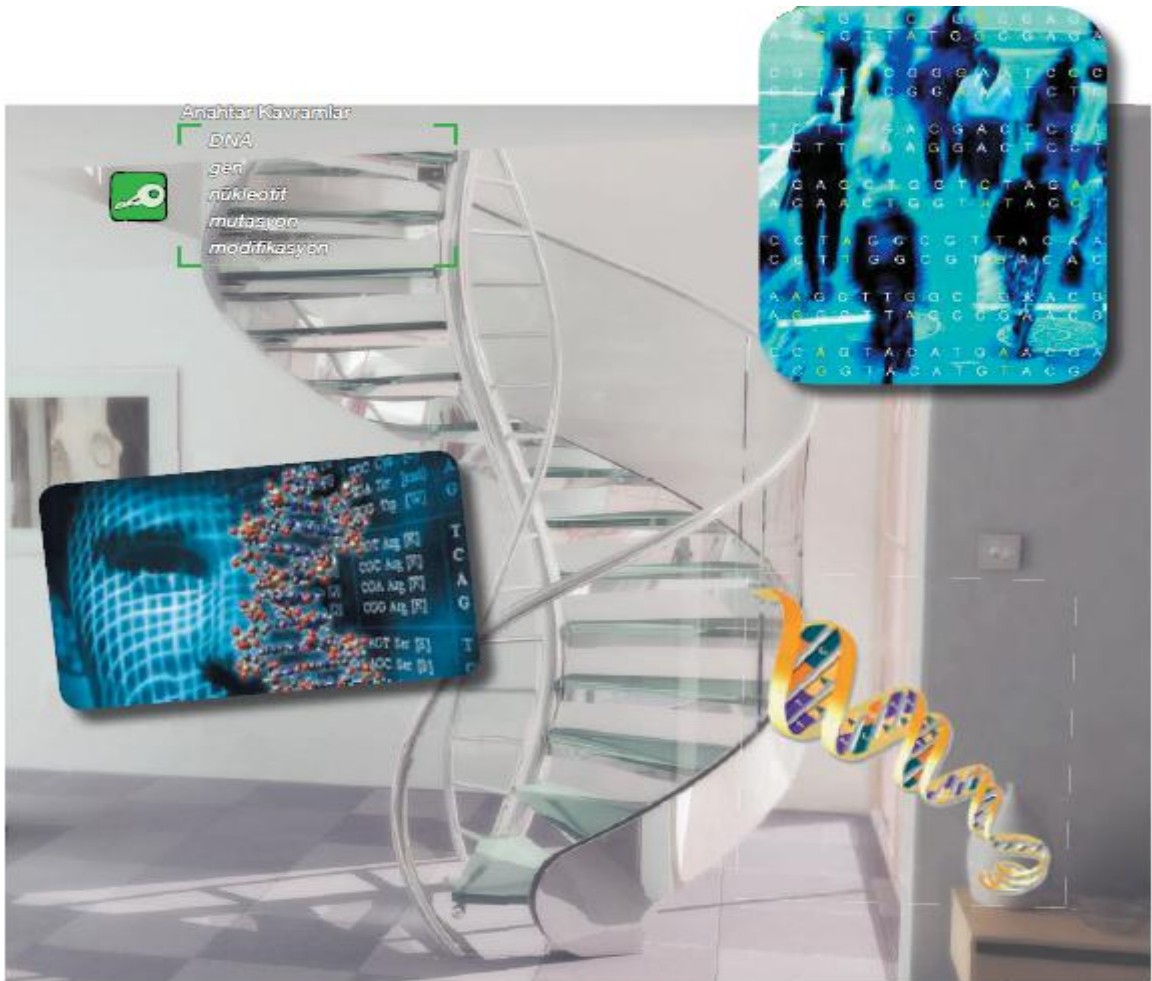
B. Kalıtım

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Mayoz

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D. DNA ve Genetik Kod



Şekil 44 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 1

“Kromozomlarımızda fotoğraftaki merdivene benzeyen bir yapının bulunduğunu biliyor muydunuz?

Sayfa 36

DNA’da, nükleotitler bir iplik oluşturacak şekilde bir araya gelirler. Bu iplikte her zaman adeninin karşısına timin, sitozinin karşısına guanin nükleotidi gelir. DNA, iki iplikten oluşur. Her iki yandaki şekillerde görüldüğü gibi birbirinin etrafında dolanan bu iplikler, DNA’nın bükülmüş bir merdiven gibi görünmesine sebep olur. Bu şekil ikili sarmal olarak adlandırılır.”

Sayfa 38

E. Adaptasyon ve Evrim

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.2. Kuvvet ve Hareket

A.Kaldırma Kuvveti

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B.Bazı Cisimler Neden Yüzer?

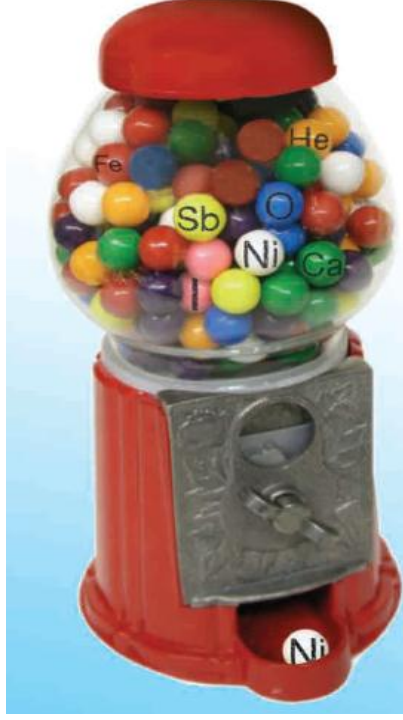
Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C.Basınç

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri

A. Elementlerin Sınıflandırması



Şekil 45 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 2

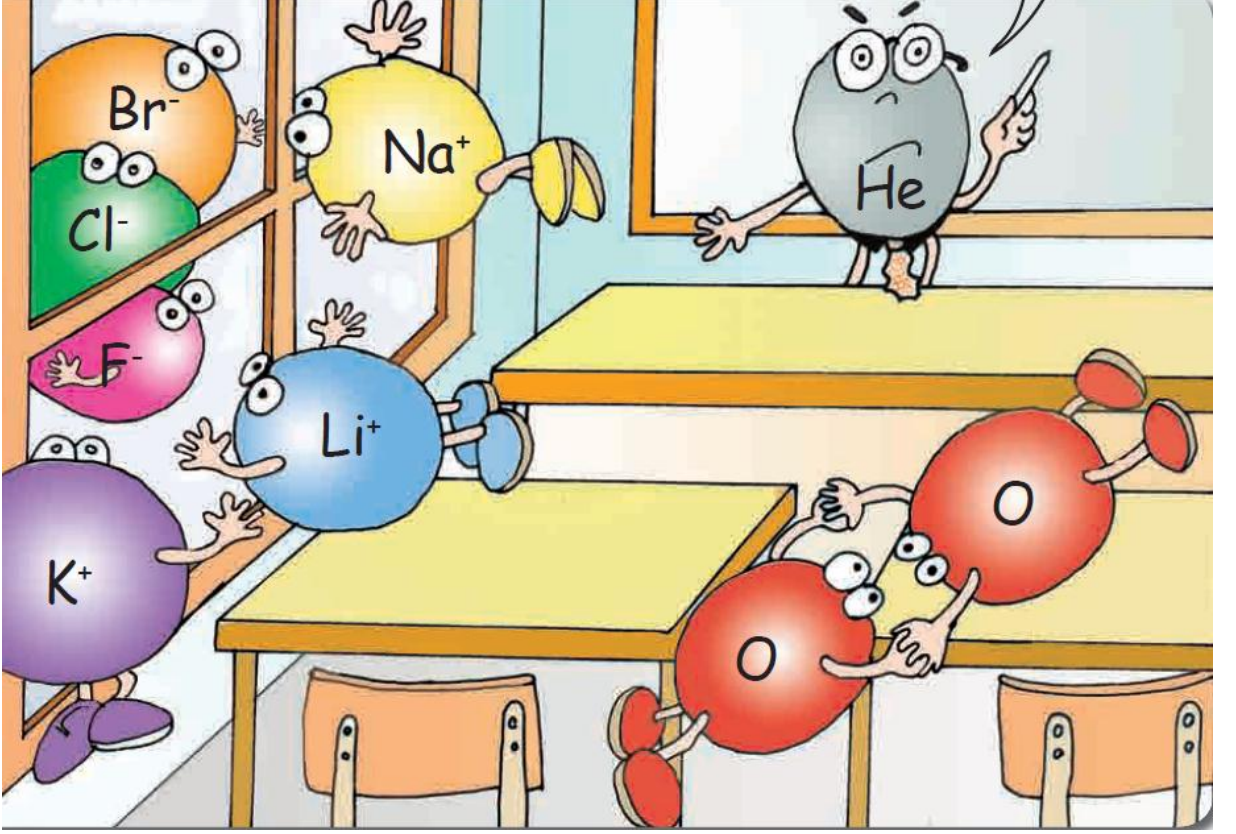
“Top makinesindeki topların sınıflandırılmasında olduğu gibi doğadaki maddeleri oluşturan yüz civarında element de bilim insanları tarafından çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılmıştır.”

Sayfa 78

B. Kimyasal Bağlar

“Periyodik sistemimizi metal, ametal ve yarı metal olarak sınıflandırdık. Türkiye’nin coğrafik özelliklerine göre yedi bölgede sınıflandırılması gibi biz de periyodik sistemi ülkemize, metal ametal ve yarı metal sınıflarını da bölgelerimize benzetebiliriz. Bölgeler de çeşitli özelliklerine göre illere ayrılmıştır. Bunun gibi bu sınıflarda bulunan elementler de gösterdikleri özelliklere göre kendi aralarında daha alt sınıflara ayrılır.”

Sayfa 90



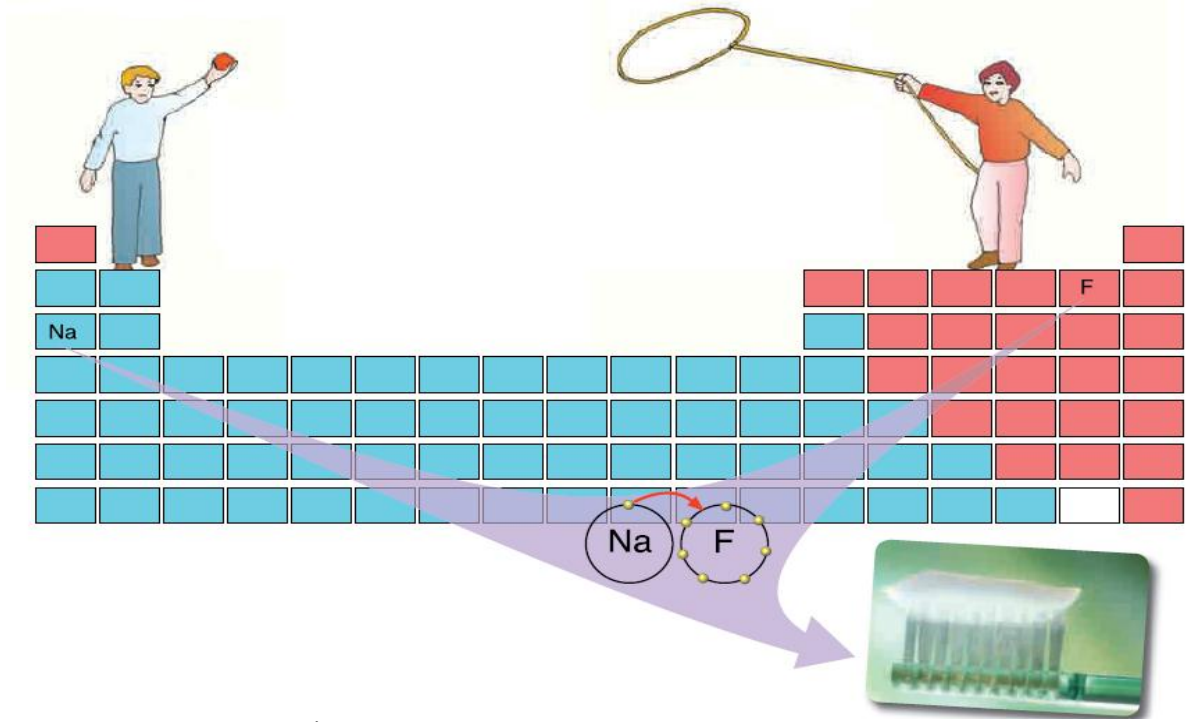
Şekil 46 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 3

Yukardaki resimdeki element ve bileşiklerini söyleyiniz?

Sayfa 92

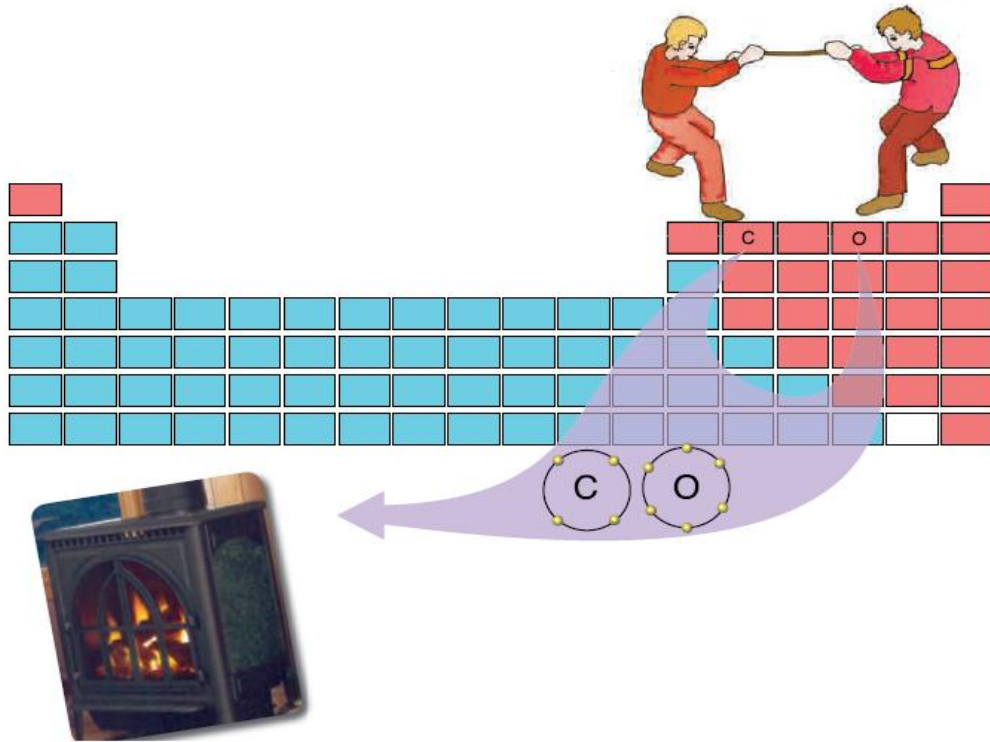
“Aşağıdaki şekilde periyodik sistemin üzerinde yer alan çocukların, metal ve ametal sınıftaki elementleri temsil ettiğini düşünelim. Bu durumda ametali temsil eden çocuk elinde bulunana file ile diğerinden ne alamaya çalışıyor olabilir?”

Metaller elektron vermeye ametallerde elektron almaya yatkın olduklarında elektron alış verişi sonucunda oluşan iyonlar arasında kimyasal bağ gerçekleşir. Bu sebeple metal atomları ile ametal atomlarının oluşturduğu yapılarda iyonik bağ bulunur.



Şekil 47 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 4

Metaller elektron vermeye ametallerde elektron almaya yatkın olduklarında elektron alış verişi sonucunda oluşan iyonlar arasında kimyasal bağ gerçekleşir. Bu sebeple metal atomları ile ametal atomlarının oluşturduğu yapılarda iyonik bağ bulunur.



Şekil 48 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 5

Elektron almaya yatkın ametal atomları arasında da bağ oluşabilir. Ametal atomları elektronlarını ortaklaşa kullanarak aralarında kovalent bağ oluştururlar. Elektron almaya yatkın atomlar ametal sınıfında buldukları için ametal – ametal atomları arasında bağ gerçekleşir.”

Sayfa 95

C.Kimyasal Tepkimeler

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D.Asitler - Bazlar



Şekil 49 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 6

“Uzun süredir iki ülke arasında beklenen maç günü gelmişti. Taraftarlar stadyuma akın akın dolmuştu. Maçın sakin ve güvenli şekilde izlenebilmesi için “TuMeFa” adlı futbol federasyonu görevlendirilmişti. TuMeFa’nın sorumluluğu büyüktü. Yakalarındaki kartları seyircilere tek tek dokundurarak onların hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyordu. Fakat Asitanya ve Bazikistan’dan gelen bazı fanatikler farklı gruplara ait olmalarına rağmen, birbirinden ayrılmak istemiyorlar ve bir arada oturabilecekleri bir yer arıyorlardı.

TuMeFa bu şartlarda maçı izleyemeyeceklerini söyleyerek onlara engel oldu. Onlar da birbirlerine ola sevgileri uğruna sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşmeye karar verdiler. Gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye “Tuzistan” adı verdiler.

Tuzistan’a yerleşen çiftler mutluluğu yakaladılar. Peki, Asitanya ve Bazikistan’a ne mi oldu? Bu soruların cevapları en son, konu içinde görüldü.

Asitanya ve Bazikistan ülkelerinin özelliklerinden yararlanarak aşağıdaki etkinlikte verilen malzemelerin hangi ülkeye ait olduklarını bulalım.”

Sayfa 109



Şekil 50 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 7

“Örneğin, şekilde görüldüğü gibi bir çocuğun çubuğa uyguladığı kuvvet ile aynı çubuğa yetişkin bir insanın uyguladığı kuvvet bir birinden farklıdır. Benzer şekilde, asidik özellik gösteren maddeler mermer ve kumaş gibi maddeleri farklı etkiler. Peki, bazik özellik gösteren maddeler için aynı durum geçerli midir?”

Sayfa 112

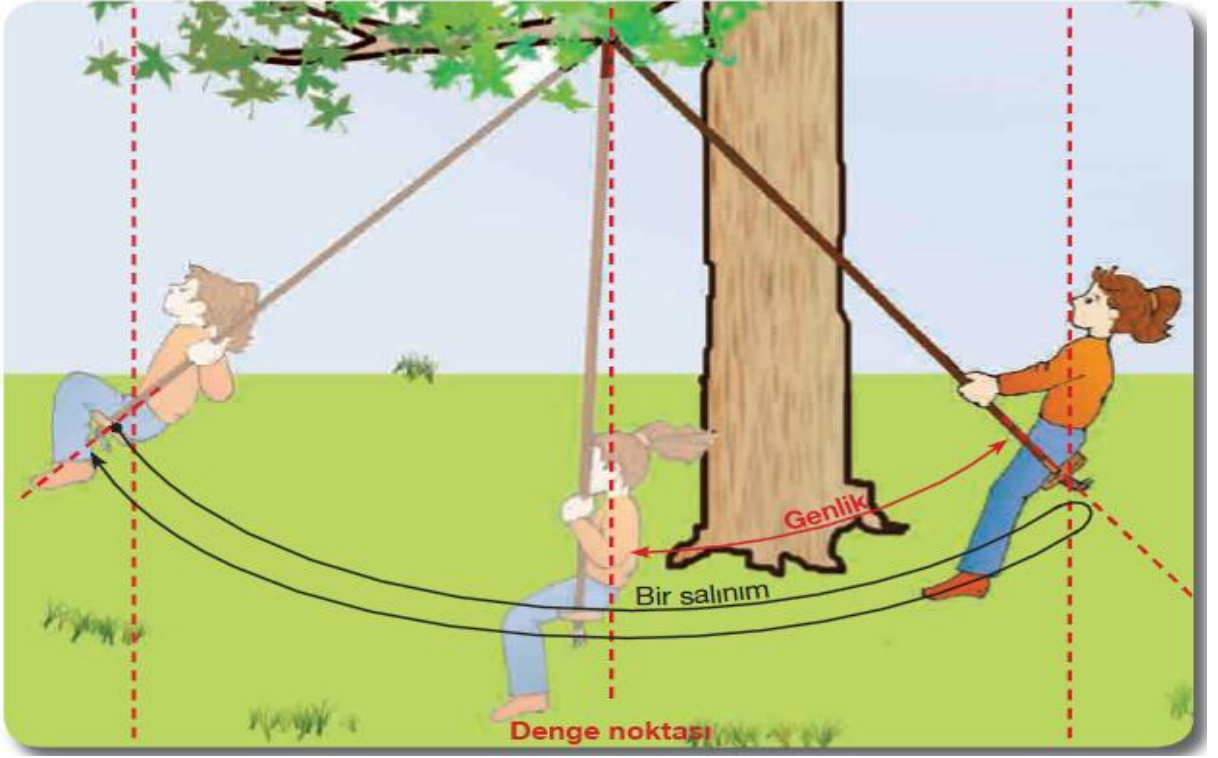
E. Su Arıtımı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.4. Ses

A. Ses Dalgaları

“Ses dalgaları da su da meydana gelen dalgalar gibi yayılma özelliğine sahiptir.”



Şekil 51 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 8

“Hiç salıncağa bindiniz mi? Bindiyseniz neler hissettiniz? Salıncağın sallanma hareketinin bir gitar telinin titreşim hareketine benzediğini biliyor muydunuz?”

Salıncakta olduğu gibi belli zaman dilimleri içinde belirli bir hareketin tekrarlanması olayına salınım hareketi denir. Salıncak orta noktada sağa sola doğru belli uzaklığa gider. Fakat bir süre sonra bu hareket sona erer. Eğer sürtünme olmasaydı, salıncak salınım hareketini sürekli devam ettirirdi. Yukarıdaki resimde görülen çocuğun salınım hareketine bakalım. Bu salınım hareketinde denge noktasının neresi olduğu dikkatiniz çekti mi? Salıncak önce bir yöne, sonra bu yönün zıttı yönde hareket etmektedir. Salıncağın denge noktasından itibaren bir yönde ulaşabildiği en büyük uzaklığa genlik denir. Bununla birlikte salıncağın orta noktadan ayrılıp bir yöne gittikten sonra, diğer yönde en üst noktaya ulaşip tekrar orta noktaya gelmesi ile tam bir salınım yapılır. Bu tanımı şekle bakarak anlaya bildiniz mi? Peki, salıncağın bir saniyede yaptığı salınım sayısına frekans denildiğini biliyor muydunuz?”

Sayfa 136

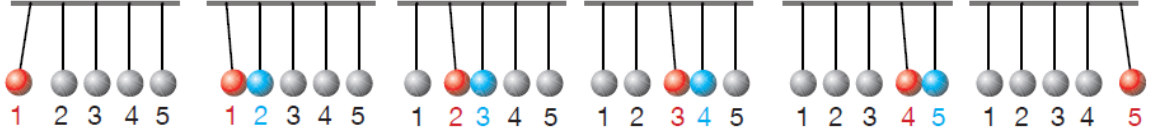
B. Sesin Özellikleri

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Müzik ve Fen

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

D. Ses Bir Enerji Türüdür



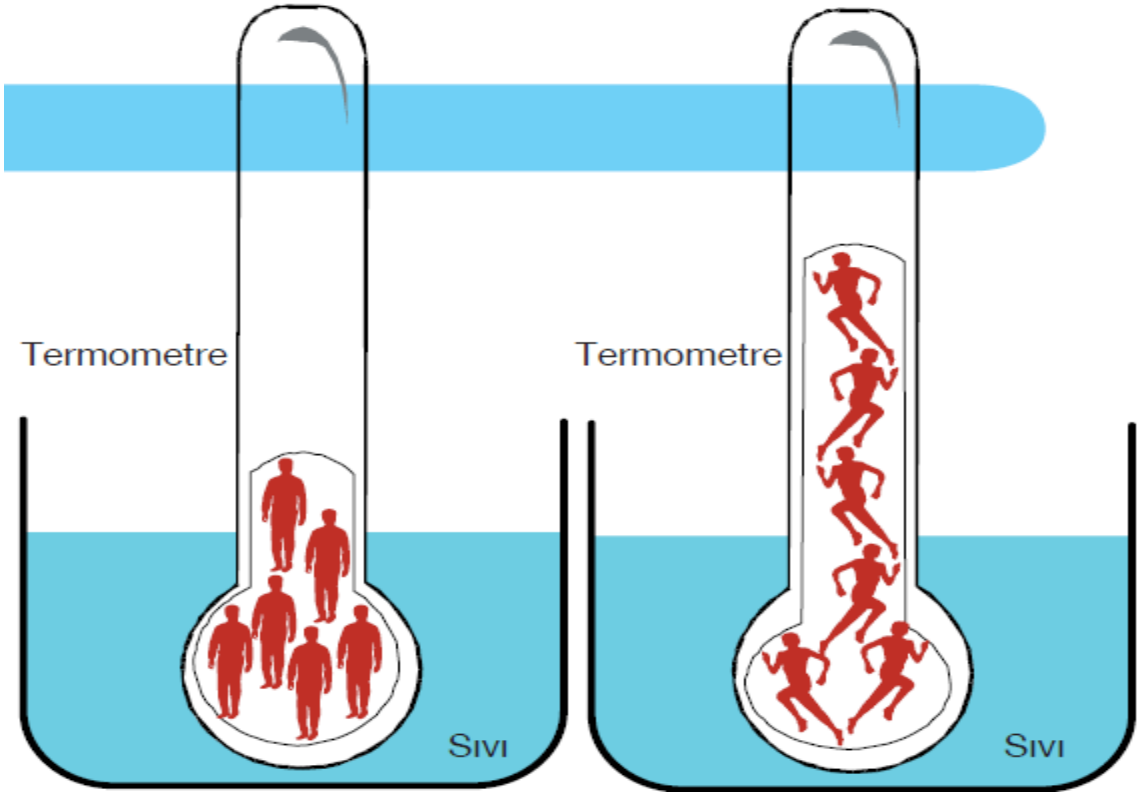
Şekil 52 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 9

“Sesin iletilmesi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi yan yana asılı çelik bilyelerdeki harekete benzetilebilir. En baştaki çelik bilyeyi çekip bıraktığımızda enerji bilyeler tarafından iletilerek en sondaki bilyeye ulaşır.”

Sayfa 149

5.5.5. Maddenin Halleri ve Isı

A. Isı ve Sıcaklık



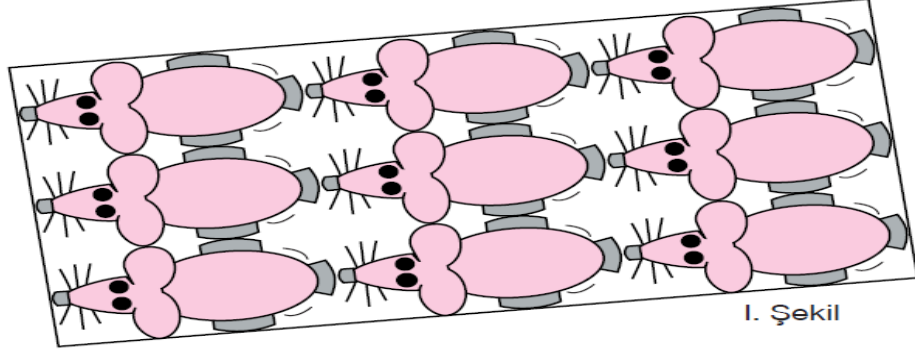
Şekil 53 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 10

“Yukarıdaki iki şekil arasındaki benzerlik ve farklılıkları bulalım.”

Termometredeki sıvıyı oluşturan tanecikleri insan figürüne benzetirsek, ikinci şekilde insanların hareketlerinin artmasının sebebi ne olabilir.”

Sayfa 158

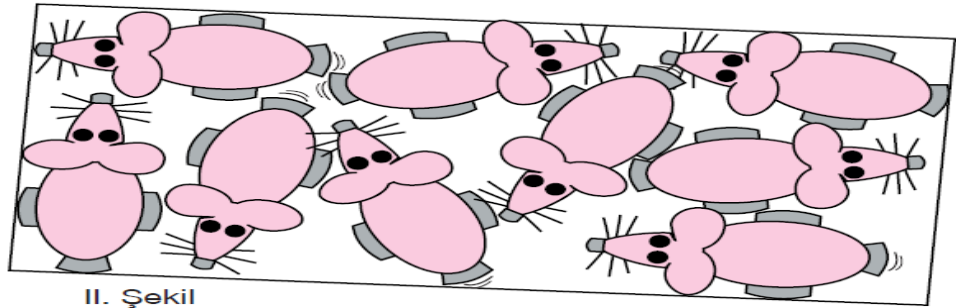
B. Enerji Dönüşümü ve Öz Isı



Şekil 54 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 11

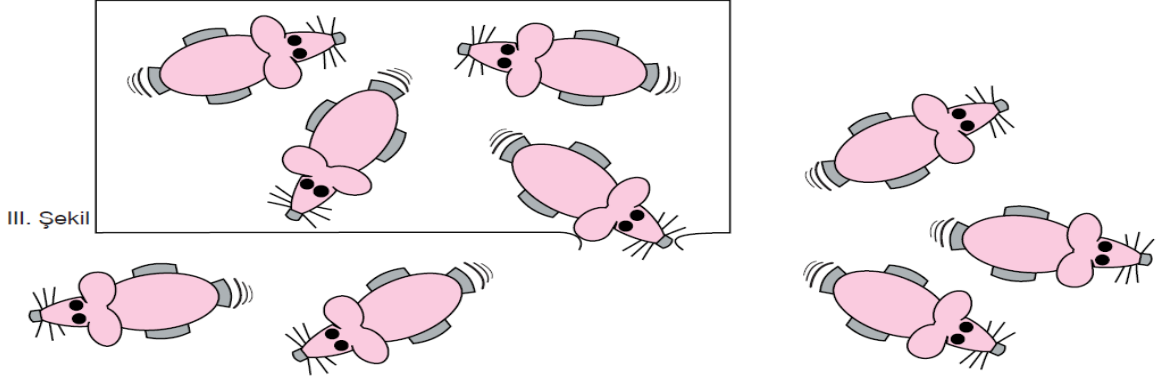
“İleride bilim insanı olmak isteyen Arda katı, sıvı ve gaz halde bulunan maddeleri oluşturan taneciklerin hareketlerini somutlaştırmak bir etkinlik tasarlar. Düşündüklerini arkadaşlarına yaptığı resimler eşliğinde anlatıp onların da bu durumu kavramaları için pil yuvası 1, 2 veya 3 pil ile kullanılmaya uygun olan 9 adet oyuncak fare temin etmeyi düşünür. Bu oyuncak farelerin gövdelerinin belirli yerlerine mıknatıs parçaları yerleştirerek aşağıdaki durumların olacağını anlatır.

1. şekildeki farelerin pil yuvasında sadece bir adet pil vardır. Bu durumdaki oyuncak farelerin mıknatısın etkisinden kurtulamayıp oldukları yerde hareket edebileceklerini düşünür.



Şekil 55 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analoji 12

2. şekildeki oyuncak farelerin pil yuvalarına 2 adet pil yerleştirilmiştir. Bu durumda oyuncak farelerin hareketlerinin artacağını fakat kutudan çıkamayacaklarını, buldukları ortamda birbirleri etrafında yer değiştirerek hareket edebileceklerini iddia eder.



Şekil 56 İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf analogi 13

Daha sonra kutudaki oyuncak farelerin pil yuvarlarına üç adet pil yerleştirdiğinde oyuncak farelerin 3. şekildeki gibi hareketlerinin artacağı ve kutuyu parçalayarak dışarı çıkabilecek enerji bulabileceklerini arkadaşlarına anlatır.

Farelerin hareketlerini katı, sıvı ve gaz haldeki maddeleri oluşturan taneciklerin hareketine benzeterek, maddelerin her üç hali için;

Taneciklerin yakınlığının

Taneciklerin hızlarının

Tanecikler arasındaki etkinin

Isı alış verişi ile ilişkisini bir etkinlikle anlamaya çalışalım.”

Sayfa 167

“Madde katı halde iken tanecikler arasındaki çekim kuvveti en fazla, gaz hâlde iken çekim kuvveti yok denecek kadar azdır. Bu çekim kuvvetine bağlı olarak madde hâl değiştirdiğinde tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin büyüklüğü de değişir. Bu

durumu mıknatısların iki zıt kutbunu birbirine yaklaştırdığımızda birbirlerini etkileyerek daha çok çekmesine benzetebiliriz.”

Sayfa 169

D. Erime – Donma ve Buharlaştırma – Yoğuşma Isısı

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

E. Isınma – Soğuma Eğrileri

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.6. Canlılar ve Enerji İlişkileri

A. Besin Zincirinde Enerji Akışı

“Güneş panellerinde güneş enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi gibi bitkilerde de fotosentez sırasında güneş ışığı yaprağın üzerine düşerek yaprak hücrelerindeki kloroplastlarda bulunan klorofillere ulaşır.”

Sayfa 186

B.Madde Döngüleri

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C.Enerji Kaynakları ve Geri Dönüşüm

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.7. Yaşamımızdaki Elektrik

A.Elektrik Akımının Manyetik Etkisi

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

B.Elektrik Enerjisi Isıya Dönüşür

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

C. Elektrikli Araçların Gücü

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.5.8. Doğal Süreçler

A. Evren ve Dünyamız Nasıl Oluştu

“Evrenin genişlemesini, üzerinde gök adaları temsil eden sembollerin bulunduğu bir balona benzetebiliriz. Balon şiştikçe üzerindeki sembollerin biri birinden ayrılması gibi evren de genişlemekte ve gök adalar birbirinden uzaklaşmaktadır.”

Sayfa 241

B. Yer Kabuğunu Etkileyen Levha Hareketleri

“Yerküremiz büyük bir yap – boz gibi birbirini tamamlayan levhalardan oluşmaktadır.”

Sayfa 245

C.Sıcaklık Farkından Kaynaklanan Hava Olayları

Analoji tekniği bulunmamaktadır.

5.6. Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İlköğretim 8. Sınıf Analojilerinin Sınıflandırılması

√Kaynak ve Hedef Arasındaki Analoji İlişkisi;

Yapısal analoji: Kaynak ve hedef saha şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer nitelikleri paylaşır. 36, 92, 136, 149, 245.

Fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef saha görev, hareket ve davranış gibi benzer nitelikleri paylaşır. 78, 90, 95, 109, 112, 158, 167, 186.

Yapısal-fonksiyonel analoji: Kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır. 169, 241.

√Analojinin Sunuluş Biçimi;

Sözel analoji: Analoji ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur. 90,169, 186, 241, 245.

Resimsel-sözel analoji: Analoji metni kaynağın bir resmi ile desteklenir. 36, 78, 92, 95, 109, 112, 136, 158, 167.

√Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi;

Somut-somut analoji: Somut hedef için somut kaynak kullanılır.78, 90.

Soyut-soyut analogi: Soyut hedef için soyut kaynak kullanılır. 169.

Somut-soyut analogi: Soyut hedef için somut kaynak kullanılır. 36, 92, 95, 109, 112, 136, 149, 158, 167, 186, 241, 245.

√*Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu;*

Ön organize edici: Analoji hedef konudan önce başlangıçta sunulur. 36, 78, 90, 158, 167, 186.

Gömülü aktive edici: Analoji hedef konunun içinde, konu ile birlikte sunulur. 92, 95, 109, 112, 149, 169, 136, 241, 245.

Son sentez edici: Analoji hedef konunun sonunda sunulur.

√*Zenginlik Düzeyi;*

Basit analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, basit kelime veya cümlelerden oluşan ayrıntı içermeyen analogi. 36, 92, 149, 245, 78, 90, 112, 158, 167, 169, 186.

Zenginleştirilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az iki boyutta vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogi. 95, 241.

Genişletilmiş analogi: Kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerliğin en az üç veya daha fazla boyutuna vurgu yapan ve ayrıntı içeren analogi. 109, 136.

√*Konu öncesi yönlendirme;*

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması. 95, 109, 112, 241, 245.

Strateji tanımı: Analogik olarak sunulan metnin bir benzetme olduğuna dair vurgu yapılması. 36, 90, 149, 169, 186.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklaması ve strateji tanımına birlikte yer verilmesi. 136, 167.

Hiçbiri: Analogide ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımlamasına yer verilmesi. 78, 92, 158.

√*Sınırlılıkların Tanımı;*

Analogide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerinin dikkatine sunulması.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. SONUÇLAR

6. sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılmış hali Tablo 6.1.'de verilmiştir. Tabloya göre, ilköğretim 6. sınıf kitabında toplam 18 analogi kullanılmıştır. Bu analogilerden 4 tanesi analogik ilişki bakımından yapısal; 12 tanesi fonksiyonel ve 2 tanesi yapısal fonksiyoneldir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 2 tanesinin sözel, 16 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 1 tanesinin soyut-soyut, 16 tanesinin somut-soyut düzeyde olduğu görülmüştür. Hedefe ilişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 6 tanesi ön organize edici, 11 tanesi gömülü aktive edici ve 1 tanesi son sentez edici düzeylerindedir. Zenginlik düzeyi bakımından 14 analogi basit düzeyde, 3 analogi zengin ve 1 analogi genişletilmiş düzeydedir. Konu öncesi yönlendirme bakımından 13 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 1 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunulmuş, 4 tanesi strateji tanımı düzeyinde sunulmuştur. Kullanılan analogilerin sadece 1 tanesinde analoginin sekteye uğradığı yer ve sınırlılığı verilmiş, diğer 17 tanesinde verilmemiştir.

Tablo 6.1. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılması

| KATEGORİ | | | TOPLAM |
|---|--------------------------------------|----|--------|
| Analojik ilişki | Yapısal | 4 | 18 |
| | Fonksiyonel | 12 | |
| | Yapısal-fonksiyonel analogi | 2 | |
| Analojinin Sunuluş Biçimi | Sözel | 3 | |
| | Resimsel-sözel | 15 | |
| Kaynak ve Hedef Kaynakların Soyutlanma Düzeyi | Somut-somut | - | |
| | Soyut-soyut | 1 | |
| | Somut-soyut | 16 | |
| Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu | Ön organize edici | 6 | |
| | Gömülü aktive edici | 11 | |
| | Son sentez edici | 1 | |
| Zenginlik Düzeyi | Basit analogi | 14 | |
| | Zenginleştirilmiş | 3 | |
| | Genişletilmiş | 1 | |
| Konu Öncesi Yönlendirme | Kaynak açıklaması | 13 | |
| | Strateji tanımı | 4 | |
| | Kaynak açıklaması ve strateji tanımı | 1 | |
| | Hiçbiri | - | |
| Sınırlılıkların Tanımı | Belirtilmiş | 1 | |
| | Belirtilmemiş | 17 | |

6. sınıf fen ve teknoloji kitabında diğerlerinden farklı olarak ve literatürde bulunmamasına rağmen somut bir kavramın anlatılmasında soyut bir kavramdan yola çıkılmıştır. Sayfa 106 bilim adamının yaptığı işin ne olduğu anlatılırken, bilim adamının peri olmadığı, fakat külkedisi masalındaki perinin maddeleri başka maddelere dönüştürdüğü gibi bilim adamının da madde dönüşümü işi yaptığı anlatılmıştır.

7. sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılmış hali Tablo 6.2.'de verilmiştir. Tabloya göre, ilköğretim 7. sınıf kitabında toplam 22 analogi kullanılmıştır. Bu analogilerden 6 tanesi analogik iliksi bakımından yapısal; 13 tanesi fonksiyonel ve 2 tanesi yapısal fonksiyoneldir. Analojinin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 1 tanesinin sözel, 21 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 6 tanesinin somut-somut, 16 tanesinin somut-soyut, soyut- soyut düzeyde ise hiç analogi kullanılmadığı tespit edilmiştir. Hedefe ilişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 8 tanesi ön organize edici, 13 tanesi gömülü aktive edici ve 1 tanesi son sentez edici

düzeylemektedir. Zenginlik düzeyi bakımından 19 analogi basit düzeyde, 1 analogi zengin düzeyde olup genişletilmiş düzeyde 2 analogi bulunmaktadır.

Tablo 6.2. 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılması

| KATEGORİ | | TOPLAM |
|---|--------------------------------------|--------|
| Analojik ilişki | Yapısal | 6 |
| | Fonksiyonel | 13 |
| | Yapısal-fonksiyonel analogi | 3 |
| Analojinin Sunuluş Biçimi | Sözel | 1 |
| | Resimsel-sözel | 21 |
| Kaynak ve Hedef Kaynakların Soyutlanma Düzeyi | Somut-somut | 6 |
| | Soyut-soyut | - |
| | Somut-soyut | 16 |
| Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu | Ön organize edici | 8 |
| | Gömülü aktive edici | 13 |
| | Son sentez edici | 1 |
| Zenginlik Düzeyi | Basit analogi | 19 |
| | Zenginleştirilmiş | 1 |
| | Genişletilmiş | 2 |
| Konu Öncesi Yönlendirme | Kaynak açıklaması | 10 |
| | Strateji tanımı | 11 |
| | Kaynak açıklaması ve strateji tanımı | - |
| | Hiçbiri | 1 |
| Sınırlılıkların Tanımı | Belirtilmiş | 1 |
| | Belirtilmemiş | 21 |

22

Konu öncesi yönlendirme bakımından 10 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 11 tanesi sadece strateji tanımını vermiş, 1 tanesi, ise hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamışlardır. Kullanılan analogilerin sadece 1 tanesinde analoginin sekteye uğradığı yer ve sınırlılığı verilmiş, diğer 21 tanesinde verilmemiştir.

8. sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılmış hali Tablo 6.1.'de verilmiştir. Tabloya göre, ilköğretim 8. sınıf kitabında toplam 15 analogi kullanılmıştır. Bu analogilerden 5 tanesi analojik ilişki bakımından yapısal; 2 tanesi yapısal fonksiyonel olup sadece yapısal formda analogi ise 8 tanedir. Analoginin sunuluş biçimi bakımından incelendiğinde: 5 tanesinin sözel, 10 tanesi resimsel sözel olduğu görülmüştür. . Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından incelendiğinde 2 tanesinin somut-somut, 12 tanesinin somut soyut olduğu, soyut-soyut ise 1 analogileri kullanılmıştır. Hedefe ilişkin kaynağın durumu bakımından kullanılan analogiler ise: 6 tanesi ön organize edici, 9 tanesi gömülü aktive edici ve son sentez

edici düzeyde analogi bulunmamaktadır. Zenginlik düzeyi bakımından 11 analogi basit düzeyde, 2 analogi zengin ve 2 analogi genişletilmiş düzeydedir.

Tablo 6.3. 8 Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Analogilerin Sınıflandırılması

| KATEGORİ | | TOPLAM |
|---|--------------------------------------|--------|
| Analojik ilişki | Yapısal | 5 |
| | Fonksiyonel | 8 |
| | Yapısal-fonksiyonel analogi | 2 |
| Analojinin Sunuluş Biçimi | Sözel | 5 |
| | Resimsel-sözel | 10 |
| Kaynak ve Hedef Kaynakların Soyutlanma Düzeyi | Somut-somut | 2 |
| | Soyut-soyut | 1 |
| | Somut-soyut | 12 |
| Hedefe İlişkin Kaynağın Durumu | Ön organize edici | 6 |
| | Gömülü aktive edici | 9 |
| | Son sentez edici | - |
| Zenginlik Düzeyi | Basit analogi | 11 |
| | Zenginleştirilmiş | 2 |
| | Genişletilmiş | 2 |
| Konu Öncesi Yönlendirme | Kaynak açıklaması | 5 |
| | Strateji tanımı | 5 |
| | Kaynak açıklaması ve strateji tanımı | 2 |
| | Hiçbiri | 3 |
| Sınırlılıkların Tanımı | Belirtilmiş | - |
| | Belirtilmemiş | 15 |

Konu öncesi yönlendirme bakımından 5 tanesi kaynak açıklamasında bulunmuş, 2 tanesi kaynak açıklaması ve strateji tanımını beraber sunmuş, 5 tanesi sadece strateji tanımını sunmuş, 3 tanesi ise hiçbir şekilde kaynak açıklamasında bulunmamışlardır. Kullanılan analogilerin hiçbirinde ise analogilerin sekteye uğradığı yer ya da sınırlılıkları verilmemiştir.

Bu bulgular yapılan diğer çalışmaların bulgularıyla da örtüşmektedir (Curtis ve Reiseluth, 1984; Glynn vd, 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 bilgiyi kitaplarda verilmesinin gerekli olmadığını belirtmişlerdir.

7. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, fen ve teknoloji dersin de 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:

1. 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.

2. 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:

3. Basit düzeyden ziyade zengin ve ayrıntılı analogilere yer verilmesi,

4. Analogilerin mümkünse resimlerle desteklenmesi,

5. Analoginin sekteye uğradığı yerin mutlaka belirtilmesi,

6. Kullanılan yöntemin bir benzetme olduğuna ve benzetmelerin tıpatıp birbirini karşılamayacağını ifade edilmesi,

7. Öğrencilerin, konuya ilksin bilgi düzeylerinin, ön bilgilerinin, ilgi ve merak düzeylerinin göz önünde bulundurulması,

8. Öğrencinin bilisel seviyesine uygun analogilerin kullanılması, (Öğrencinin kurgulayamayacağı bir analogi sunmak, analoginin anlaşılmasına, öğrencinin bilgiler arasında yanlış iliksi 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.)

9. Diğer öğretim düzeyindeki kitaplarda kullanılan analogilerin betimlenmesi önerilmektedir

KAYNAKÇA

- Akturan, Ulun (2008). Doküman İncelemesi (ss. 117-126), Nitel Araştırma Yöntemleri (Editörler: Türker Bağ ve Ulun Akturan), Ankara: Seçkin Yayıncılık
- .Ausubel, D. P., 1968. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bağcı, N., 1999. Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baker, W.P. ve Lawson A.E., 2001. Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics, Science Education, Sayı 85, s: 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, 2002 . L.. Biochemistry (5th ed.). New York: W.H. Freeman & Co.
- 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. Analogy in Conceptual Change, Journal of Research in Science Teaching, Sayı 30(10), s: 1273-1290, 1993.
- Brown, D.E., 1992. Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions in Physics: Factors Influencing Conceptual Change, Journal of Research in Science Teaching, Sayı 29 (1), s: 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 10 Haziran 2010 tarihinde alınmıştır.
- Brown, D.E. ve Clement J., 2009. Overcoming Misconceptions in Mechanics: A Comparison of Two Example-Based Teaching Strategies, Annual Meeting of the American Educational Research Association Champaign, 1987. [http://www.compadre.org/portal/services/detail.cfm? ID=2356](http://www.compadre.org/portal/services/detail.cfm?ID=2356) adresinden 10 Haziran 2010 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 Haziran 2010 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.
- Campbell, M.K., 1999. Biochemistry (3rd ed.). Orlando, FL: Harcourt Brace & Co.
- Clement. J. 1982. Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. American Journal of Physics. 50. 66-71.
- 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.
- 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. 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 2010 tarihinde alınmıştır.
- 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.
- 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.
- Curti S, 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.R., 1995. Analysis of Analogies Used by Science Teachers, Journal of Research in Science Teaching, Sayı 32(3), s: 259-270.
- Dagher, Z.R., Thiele, R.B., Treagust, D.F., Duit, R., 1993. Comment on Analogy, Explanation and Education, Journal of Research in Science Teaching, Sayı 30(6), s: 615-617.
- Demirci G.M.P., 2007. Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dikmenli, M. S., Kıray, 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 Bell, B., 1986. Students' Thinking and the Learning of Science:A Constructivist View. The School Science Review, 67(240), 443-456.
- 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. and Oldham, V., 1986. A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. *Studies in Science Education* 13, 105-122.
- Duit, R., 1991,. On The Role Of Analogies And Metaphors In Learning Science. *Science Education*, 75, 649–672.
- Duit, R., 1991,. An Evaluation of the Use of Analogy, Smile and Metaphor in Learning Science, *Science Education*, Sayı 75, s: 649-672.
- Duru, N., 2002. Fizik Dersinde Analoji Kullanımının Öğrenmeye ve Öğrenci Başarısına Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dupin, J. J., and Johsua, S. 1989. Analogies and "Modeling Analogies" in Teaching: Some Exemples in Basic Electricity. *Science Education*, 73(2), 207- 224.
- Ekiz, D. (2009). *E_itimde Ara_tirma Yöntem ve Metodlarına Giri_*. Anı Yayıncılık. Ankara.
- 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 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&hvl=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&hvl=en&ct=clnk&cd=3&gl=uk) adresinden 10 Haziran 2010 tarihinde alınmıştır.
- Gick, M. L., and Holyoak, K.J., 1983. Schema Induction and Analogical Transfer. *Cognitive Psychology*,15, 1-38.
- Gick, M. L., Holyoak, K. J., 1980.Analogical Problem Solving. *Cognitive Psychology*, v12 n3 p306-55.
- 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. 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:
- Glynn, S. 1996. Effects of Instruction to generate analogies on students recall of science text <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/> adresinden 12 Nisan 2010 tarihinde alınmıştır.
- Glynn, S. M., 1997. Drawing mental models. *The Science Teacher*, 64(1), 30-32.
- 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.
- Glynn, S., Law, M., Gibson, N.M., Hawkins, C.H., 2009. *Teaching Science With Analogies: A Resource for Teachers and Textbook Autors*, 1996. <http://curry.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/html>.
- Goswami, U., 1991. Learning about Spelling Sequences: The Role of Onsets and Rimes in Analogies in Reading. *Child Development*, v62 n5 p1110-23.
- Gowin D.B. (1983) Misconceptions Metaphors And Conceptual Change One More With feeling in helm h. And novak j (eds) *Proceeding At International Seminar On Misconceptions In Science*
- Grant, R. (1996). Basic Electricity. A Novel Analogy. *Physics Teacher*, 34, 3, 188-89 .
- Gürdal, A., Çağlar, A., Şahin, F., 2001. *Fen Eğitimi; İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- 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.; 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.
- Holyoak, K. J. and Thagard, P., 1995. *Mental Leaps: Analogy In Creative Thought*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Holyoak, K. J., and Thagard, P., 1996. *Mental Leaps (Analoji in Creative Thought)*. Cambridge, MA: MIT Pres.
- 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 _le Analoji Tekniğinin Karsılaştırılması. 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.
- Kesercioglu, 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.
- Küçükturan, G., Okulöncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji, Milli Eğitim Dergisi, s: 157, 2003. <http://yayin.meb.gov.tr/dergiler/157/kucukturan.htm>, 10 Haziran 2010.
- Lawson, A., E., 1993. The Importance of Analogy: A Prelude to the Special Issue, Journal of Research in Science Teaching, Sayı: 30(10), s: 1213-1214.
- Lucia, 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 2010 tarihinde alınmıştır.
- Marks, D. B., Marks, A. D., and Smith, C. M., 1996. Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach. Baltimore, MD: Lippincott Williams &Wilkins.
- May, D., Hammer, D., Roy, P. 2006. Children’s Analogical Reasoning In A Third-Grade Science Discussion. Science Education. 90. 316-330.
- 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.
- Newburg, R.G., 1993. Capacitors, Water Bottles and Kirchhoffs Loop Rule, The Physics Teacher, Sayı 31, s: 16-17, USA.
- 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.
- Sagırlı; S. (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Stavy, R. ve Tirosh, D., 1993. When Analogy is Perceived as Such”. *Journal of Research in Science Teaching*, Sayı 30(10), s: 1229–1239.
- 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
- Punch Keith F. 2005. *Introduction to Social Research—Quantitative & Qualitative Approaches*. London
- Radford, D. 1989. Promoting Learning Through The Use Of Analogies In HighSchool 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 adrsinden 10 Ekim 2010 tarihinde alınmıştır.
- 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. International Reading Association.

- 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 10 Haziran 2010 tarihinde alınmıştır.
- 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 2010 tarihinde alınmıştır.
- Syavy, R., 1991. Using Analogy to Overcome Misconception About Conservation of Matter”. Journal of Research in Science Teaching, Sayı 28(4), s: 305–313.
- Şahin, F., 2000. Okulöncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri, Ya-Pa Yayınları, İstanbul.
- Şahin, F., Mertoğlu, H., Çömek, A., 2001. Öğrencilerin Oluşturdukları Analojilerin Öğrenmeye Etkisi, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildikleri, Maltepe Üniversitesi, s: 194-199, İstanbul.
- 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 2010tarihinde alınmıştır.
- Thiele, R. and Treagust, D. F. 1991. Using Analogies to Aid Understanding _n Secondary Chemistry Education, ERIC Document Reproduction Service No. Ed 349 164, 14 p. <http://www.springerlink.com/content/q1117t5h8t1240m1/> adresinden 08 Ocak 2010 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.

- 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/adrsin>
[de](#) 10 Haziran 2010 tarihinde alınmıştır.
- 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.
- 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.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2004). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.
Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.
Ankara: Seçkin Yayınları.

ÖZGEÇMİŞ

Gül İrem Özen 1988 tarihinde Elazığ'da doğdu. İlköğretimi Elazığ Dumlupınar İlköğretim Okulunda, orta öğretimi ise Elazığ Ahmet Kabaklı Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamladı. 2009 yılında Fırat üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği anabilim dalından lisans eğitimini tamamladı. Öğrenim hayatı halen devam etmektedir.