

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDA VE ÖĞRETİM PROGRAMINDAKİ
BENZETMELERİN GRUPLANDIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emine KAYA

ŞUBAT 2010
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDA VE ÖĞRETİM
PROGRAMLARINDAKİ BENZETMELERİN GRUPLANDIRILMASI

Emine KAYA

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans (Fen Bilgisi Eğitimi)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 01.02.2010
Tezin Savunma Tarihi : 26.02.2010

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Muammer ÇALIK

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGECİ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Suat ÜNAL

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki analogileri gruplandırmayı amaçlayan bu çalışma süresince karşılaştığım çalışmayı aksatıcı birçok faktöre rağmen çalışmayı tamamlayabilmem için verdiği destek, gösterdiği sabır ve inanç nedeniyle her zaman yeniden motive olabilmemi sağlayan, tez danışmanlığımı üstlenen Doç. Dr. Muammer ÇALIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma için olmazsa olmaz olan birçok farklı yayın evine ait ders kitabına ulaşabilmem için bana yardımcı olan tüm meslektaşlarıma, okul müdürlerine ve yayın evlerine, araştırmam için gerekli maddi ve manevi desteği benden esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet AKBAŞ'a ve benimle beraber çalışmış kadar yorulduğunu düşündüğüm buna rağmen doktora için beni destekleyen sevgili babama sonsuz şükranlarımı sunarım.

İş hayatım dışında tatilleri de çalışarak geçirdiğim için vakit ayıramadığım aileme minnet dolu teşekkürler.

Emine KAYA
Trabzon 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Araştırmanın Problemi	4
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Araştırmanın Amacı	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.6. İlgili Literatür İncelemesi	8
1.6.1. Benzetme ve Önemi.....	8
1.6.2. Analoji Türleri	13
1.6.3. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	15
1.6.3.1. Ders Kitabı İnceleme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	15
1.6.3.2. Ders Kitaplarındaki Benzetmelerin Gruplandırılmasına Yönelik Yapılan Ulusal Çalışmalar	16
1.6.3.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	17
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	20
2.1. Yöntem	20
2.2. Araştırmada Yapılan Veri Analizi İşlemi	22
3. BULGULAR	23
3.1. Öğretim Programındaki Analogilerin Analoji Türlerine Göre Dağılımı.....	23
3.1.1. Kazanımlar.....	23
3.1.2. Önerilen Etkinlikler ve Açıklamalar.....	24
3.1.3. Önerilen Öğretim ve Değerlendirme Etkinlikleri	25
3.2. Ders Kitaplarındaki Analogilerin analogik sınıflamaya göre dağılımı	29
3.2.1. Basit Analogilere Örnekler	30
3.2.1.1. Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Basit Analogilere Örnekler	31

3.2.1.2.	Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Basit Analogilere Örnekler	32
3.2.1.3.	Altıncı Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Basit Analogilere Örnekler	32
3.2.1.4.	Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Basit Analogilere Örnek	32
3.2.1.5.	Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Basit Analogilere Örnek	33
3.2.2.	Genişletilmiş Analogilere Örnekler	33
3.2.2.1.	Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analogilere Örnekler	33
3.2.2.2.	Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analogilere Örnekler	36
3.2.2.3.	Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analogilere Örnekler	38
3.2.2.4.	Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Genişletilmiş Analogilere Örnek	39
3.2.2.5.	Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Genişletilmiş Analogilere Örnek	40
3.2.2.6.	Kişisel Analogiler	40
3.2.2.6.1.	Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler	41
3.2.2.6.2.	Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler	43
3.2.2.6.3.	Yedinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler	45
3.2.2.7.	Hikaye Analogiler	48
3.2.2.7.1.	Yedinci Sınıf Seviyesindeki Hikaye Analogiler	48
3.2.2.7.2.	Sekizinci Sınıf Seviyesindeki Hikaye Analogiler	49
3.2.2.8.	Resimsel Analoji	50
3.2.3.	Zenginleştirilmiş Analogiler	51
3.2.3.1.	Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Zenginleştirilmiş Analogiler	51
3.2.3.2.	Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Zenginleştirilmiş Analogiler	52
3.2.3.3.	Yedinci Sınıf Seviyesindeki Zenginleştirilmiş Analogiler	53
3.3.	Öğretim Programındaki Analogilerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı	54
3.4.	Ders Kitaplarındaki Benzetmelerin (Analogilerin) Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı	55
3.5.	Öğretim Programındaki Analogilerin Sınıf Düzeylerine ve Yayın Evlerine Göre Dağılımı	57
3.6.	Ders Kitaplarındaki Analogilerin Yayın Evlerine ve Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı	61
3.7.	Metafor Kullanımının Yayın Evlerine Göre Dağılımı	64
3.7.1.	Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar	64
3.7.2.	Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar	65
3.7.3.	Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar	65
4.	TARTIŞMA	67
4.1.	Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	67

4.2.	Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	68
4.3.	Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	71
4.4.	Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	72
4.5.	Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	75
5.	SONUÇLAR.....	76
6.	ÖNERİLER	78
6.1.	Çalışmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler	78
6.2.	Araştırmacının Deneyimleri ve Bu Alanda Çalışacak Diğer Araştırmacılara Öneriler	79
7.	KAYNAKLAR.....	80
8.	EKLER	87
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Yapısalcı kuramın etkisiyle yeniden şekillendirilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ile birlikte programa uygun yeni Fen ve Teknoloji ders kitapları da hazırlanmış ve birçok yeni teknikle beraber analogi tekniği de öğretim sürecinde kullanılmaya başlanmıştır. Her ne kadar fen ve teknoloji ders kitaplarındaki analogilerin tespitine yönelik sınırlı sayıda çalışma olsa da, yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programına göre hazırlanan tüm ders kitaplarını kapsayan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma, Fen ve Teknoloji Öğretim programının içerdiği benzetmeler ile ders kitaplarındaki benzetmelerin karşılaştırılması ve benzetmelerin gruplandırılması amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada, doküman analizi yöntemi dahilinde, 4–8. sınıf arasındaki 16 adet Fen ve Teknoloji ders kitabının incelemesi yapılmıştır. Gruplandırmada basit analogi, genişletilmiş analogi, zenginleştirilmiş analogi ve metafor olmak üzere temelde 4 kategori kullanılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, Fen ve Teknoloji Öğretim Programında önerilen analogilerin, ders kitaplarında kullanılan analogilerle belirli bir dereceye kadar örtüştüğü ortaya çıkmıştır. Ancak Fen ve Teknoloji Öğretim Programının ve ders kitaplarının hem analogik haritalamanın en önemli bileşeni olan sınırlılıkların verilmesinde hem de analoginin nerede kırıldığını açıklama hususunda eksikliklerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca analogi sayısının yayınevleri türüne göre değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak, yayınevlerinin veya kitap yazarlarının analogileri planlı olarak ve sınırlılıklarıyla birlikte kullanmaları gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Analogi, Metafor, Fen Eğitimi, Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Ders Kitabı

SUMMARY

Classification on Analogies in Science and Technology Textbooks and Science and Technology Curriculum

Science and Technology Curriculum reconstructed by impact of constructivist theory engendered to get new Science and Technology textbooks prepared, thereby, numerous teaching techniques involving “analogy” one were started to use in teaching procedure. Although few studies have been concentrated on classifying analogies in Science and Technology textbooks, there is no study covering all prepared Science and Technology textbooks in regarded to new Science and Technology Curriculum.

The aim of this study was to compare analogies in Science and Technology Curriculum with those in Science and Technology textbooks and to categorize them. Within document analysis research method, 16 Science and Technology textbooks at grades 4-8 were examined. In labeling data, four principal categories, “simple analogy”, “extended analogy”, “enriched analogy” and “metaphor”, were used.

As a result of this study, it was found out that analogies suggested by new Science and Technology Curriculum overlapped with those exploited by the Science and Technology textbooks to some extent. But it can be deduced that both new Science and Technology Curriculum and textbooks had shortcoming in presenting uncomparing features, which is the most important component in analogical mapping and in explaining where the analogy breaks up. Moreover, it was elicited that the number of analogies used showed a shift with type of publisher. In light of the results, it is recommended that publishers or authors should use analogies in a planned manner and present their uncomparing features or limitations.

Key Words: Analogy, Metaphor, Science Education, Science and Technology Curriculum, Textbook

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırmanın yürütölme basamakları	21
Şekil 2. Önerilen etkinlikler ve ders kitapları arasındaki uyumluluk	59
Şekil 3. Analoji türlerinin sınıf seviyesinde türlere göre dağılımı.....	63
Şekil 4. Analoji sayısının sınıf seviyelerine göre dağılımı	63

TABLÖLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Anlam çözümleme tablosu	12
Tablo 2. Veri analizi için kullanılan kriterler.....	22
Tablo 3. Kazanımların analogi türleri açısından incelenmesi.....	24
Tablo 4. Önerilen etkinliklerin analogi türleri açısından incelenmesi.....	24
Tablo 5. Ders kitaplarındaki analogilerin Analogi türlerine dağılımı	30
Tablo 6. Kişisel analogilerin sınıf seviyeleri ve ders kitaplarına dağılımı	41
Tablo 7. Öğretim programındaki analogilerin öğrenme alanlarına göre dağılımı	54
Tablo 8. Ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımı	56
Tablo 9. Öğretim programındaki analogilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı	57
Tablo 10. Kazanımlar ve ders kitaplarındaki analogiler arasındaki uyumluluk	58
Tablo 11. Analogi gruplandırmasının ders kitaplarına ve yayın evlerine göre dağılımı	61
Tablo 12. Metaforların yayın evlerine göre dağılımı	64

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Öğretim programları ilgili oldukları dersin amaçları dışında ülkelerin yetiştirmek istedikleri insan gücünün şekillenmesi için önemli bir araçtır. Dünyadaki sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin çok hızlı değişmesi öğretim programlarının da yeni nesilleri geleceğe hazırlayabilmek adına kendini yenilemesine neden olmaktadır. Bu durum ülkemizdeki öğretim programlarına da yansımıştır. Özellikle fen ve teknolojinin günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmesi ve neredeyse her mesleğin içine yerleşmesi fen derslerine teknolojiyi de ekletmiş hatta fen ve teknoloji öğretim programının vizyonunun “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi” şeklinde değişmesine neden olmuştur (MEB, 2005).

Nitekim 2005’de uygulamaya konulan öğretim programı öğrenme, öğretme, öğrenme ortamı ve öğretim stratejileri konusunda yeni anlayış geliştirmek gerektiğinden yola çıkarak öğrenme ortamları ve öğrenme stratejilerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını yansıtmalarını hedeflemiştir (MEB, 2005). Mathews’e göre (1992) yapılandırmacı öğrenme teorisinin öğrenmeye ilişkin iki temel yaklaşımı bulunmaktadır. Birincisi bilginin edilgen bir şekilde dış dünyadan alınmadığı aksine bireyin zihninde biçimlendirildiği şeklinde olup, ikincisi ise öğrenmenin bireyin zihninin düzenlenmesine dönük bir süreç olduğudur (Şimşek, 2004; Çalık, 2006). Dolayısıyla yapılandırmacı yaklaşım da öğrencinin ön bilgilerine önem verilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinebilir ve kendine özgü bilgi oluşturur (Özmen, 2004; Yurdakul, 2008). Ancak öğrencilerin ön bilgilerinin hatalı olması durumunda üzerine inşa edilen yeni bilgi de bilimsel bilgiden farklı ve hatalı olabilmektedir (Hewson ve Hewson, 1984). Bu durumda öğrencilerin ön bilgilerinde var olan yanlış kavramaların düzeltilmesi ve yeni kavramların öğretiminde başarının sağlanabilmesi için zorunluluk taşımaktadır.

Kavramlar yaşantımızdaki soyut ve somut her şeyin bir gruplaması veya bir sınıflandırmasıdır. Dolayısıyla kavramların insanın zihnindeki durumu, insanın dünyaya bakışını etkileyebilmektedir. İnsanlar yeni öğrendikleri kavramları var olanlar üzerinden açıklamaya çalışmakta ve insanın düşünme süreci kavramlar üzerinden işletilmektedir (Ayas vd., 2006). Bu nedenle öğretimde kavram geliştirme, bilgiyi yapılandırma ve

öğrencinin kendi etkinliği ile bilgiyi yapılandırmasıdır. Bunun sağlanabilmesi için ise öğretmenden, tek bir öğretim yöntemine bağlı kalmaksızın, öğrencinin bireysel özelliğine uygun koşulları dikkate alarak öğretimi tasarlaması ve uygulaması beklenmektedir. Çünkü bilginin yapılandırılması, öğrencinin bilişsel yapısıyla birlikte öğretmenin düzenlediği çevresel koşulların etkileşimi sonucu gerçekleşir. Buradan hareketle, bireyi merkeze alan bir yaklaşımla kavram öğretiminin yapılması gerektiği söylenebilir (Köksal, 2006).

Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrenciye öğrenme sorumluluğunun verilmesi öğretmenin ve öğretim programının yükünü azaltmayacak bilakis öğretmene çok daha fazla yük getirecek (Çınar vd., 2006) ve öğretimde çok daha iyi bir planlamayı gerektirecektir. Öğretimde sürekli aynı metotların kullanılmaması, öğrenme deneyimlerini çeşitlendirmek için farklı öğrenme ortamlarının sunulması, öğrencinin bilgiye bizzat kendinin ulaşması ve şekillendirmesi, öğretmenin bu süreçte öğrencinin öğrenmesini kolaylaştıracak şekilde rehberlik etmesi beklenmektedir (MEB, 2005). Öğrencilerin araştırma yapmak, sorulara cevap bulmak için doğru kaynaklara yönlendirilmesi de öğretmene yapısalcı kuram tarafından verilen yönlendirici rollerden biridir.

Öğretmenin üstlendiği bu rehberlik sürecinde kullanacağı öğretim teknikleri öğretmeni bilgi aktaran rolünden ziyade yönlendiren-yol gösteren, öğrenciyi ise bilgiyi araştıran, keşfeden, yapılandıran, öğrenme-öğretim sürecine etkin katılan, öğrenme sorumluluğunu alan bireyler olarak görmektedir. Öğrenenlere kritik etme, yaratıcı düşünme, analiz etme ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için uygun öğrenme fırsatları sağlamayı amaçlayan yöntemleri içeren öğretim stratejileri “öğrenci merkezli öğretim stratejileri” olarak adlandırılmaktadır (URL-1, 2009). Yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda öğrencilerin kendi bilgi yapılarını kendilerinin kurmasını sağlayabilmek için öğretmenin temel bilgi kaynağı olmaktan çıkarılması gerekmekte olup (Çalık, 2006; Yurdakul, 2008), öğretim programının belirtilen amaçlarına ulaşabilmesi için ders ve çalışma kitaplarının da programın felsefesini en iyi şekilde yansıtmaları gerekmektedir.

Ders kitaplarının yeterliliğini zamanla kaybetmesi ve her beş yılda bir yeni kitapların yazılmasındansa var olan kitapların eksikliklerinin giderilmesi yoluna gidilmesi daha faydalı olacaktır (Keleş, 2001). Bu bağlamda ders kitaplarının öğretime katkısının artırılması için yeniden yazılan ders kitaplarının incelenip değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Ders kitaplarıyla ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş ve çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Çalışmalarda ders kitapları bilimsel içerik,

organizasyon, görsel tasarım ve görsel unsurlar, dil ve anlatım, hedef yaş grubuna uygunluk, hazırlık ve değerlendirme unsurları, öğretim yaklaşımı, ders kitabı laboratuvar etkinlikleri, öğrenci ilgi ve beklentilerine uygunluk, fiziksel görünüm ve boyutlar, indeks ve ek sözlükler ana başlıkları altında incelenmiş ve değerlendirmelerde bulunulmuştur (Karamustafaoğlu ve Üstün; 2004; Atıcı vd., 2007; Maskan, 2007). Bu çalışmalar göz önüne alındığında ders kitaplarının bahsedilen kriterler dışında, kullanılan öğretim teknikleri açısından da değerlendirilmesi, kitapların eksikliklerinin giderilmesinin yanında öğretimi de iyileştirecektir.

Eğitim – öğretim sürecinde görsel araçlar içinde en fazla kullanılan araç olan ders kitapları (Demirel, 1999) için kriterler olması doğaldır. İyi bir ders kitabı öğrencinin anlamasını kolaylaştırmalıdır. Fen bilimlerinde anlama genellikle kavramlar arası ilişkileri ustaca kullanmayı ve zihinsel yapılanmayı gerektirir. Bu durum özellikle ilköğretimde öğrencilerin bildiği kavramlardan hareketle bilmediği kavramların öğretilmesini ve somutlaştırmayı önemli kılar. Özellikle karşılaşılan yeni soyut kavramların öğretimi onların karmaşık ve belirsiz niteliklerinden dolayı sıkıntı vericidir (Altınboz, 2004).

Kavram öğretiminin başarılması için, kullanılan tekniklerden biri olan analogi tekniği öğrencilerin kavramsal yapılarının inşa edilmesinde ve kavram öğretiminin artırılmasında etkilidir (Duit vd., 2001; Treagust vd., 1998). Analogi tekniği öğrencilerin sadece var olan bilgilerinden hareketle yeni bilgilerin edinilmesini sağlayıp yeni bilginin önceki bilgiyle daha çok özümsemesine ve mevcut hafızanın düzenlenmesine yardım etmez (Thiele ve Treagust, 1991), aynı zamanda yaratıcı düşünmeyi de destekler (Atasoy vd., 2007). Ancak analogilerin planlanmadan kullanılması durumunda, gereksiz ya da zayıf olabilmesi ve bu durumun kavram yanılgısına neden olması gibi sınırlılıklara da sahiptir (Newton ve Newton, 1995; Newton, 2003; Can, 2004). Bu bağlamda, öğretim programında önerilen ve mevcut ders kitaplarında kullanılmakta olan analogi tekniğinin nasıl kullanıldığının ortaya konması ders kitaplarının gelişimi için önemli sonuçlar sağlayacaktır. Ülkemizde okutulmakta olan fen ve teknoloji ders kitaplarında analogilerin bahsedilen öğrenmeyi destekleyici potansiyellerinden nasıl yararlandığının belirlenebilmesi için bu kitaplardaki analogilerin tespit edilmesi ve gruplandırılması gerekmektedir.

Ders kitaplarının öğretim programları baz alınarak hazırlandıkları göz önüne alındığında, analogi kullanımı açısından ders kitaplarının program ile örtüşüp örtüşmediğinin araştırılması ve öğretim programının analogilere ne ölçüde ver verdiğinin ortaya konması da gerekmektedir. Yapılan bazı çalışmaların ders kitaplarında kullanılan

analojilerin tespiti ve gruplandırmasına yönelik olduğu görülmektedir (Dikmenli, 2006; Demirci Güler, 2007). Öğretim programı ve ders kitaplarındaki mevcut analojilerin tespiti ve karşılaştırması konusunda yapılmış çalışma olmaması nedeni ile bu çalışmanın hem tüm yayınevlerine ait ders kitaplarındaki analojilerin durumunu göstermesi hem de öğretim programındaki durumun ortaya konulup ders kitapları ile karşılaştırmasının yapılması açısından önemli veriler sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Dünyadaki “bilgi güçtür” anlayışı toplumların geleceğini ve dünya üzerindeki duruşunu değiştiren bilimsel gelişmeleri artırmaktadır. Gelişimin ve değişimin hızı ülkemizdeki eğitimi de etkilemiş, eğitimle ilgili bakış açılarının değişmesine neden olmuştur. Değişime ayak uydurabilmek için, bilginin bireyin kendisi tarafından zihinde yapılandırılmasını savunan yapılandırmacı felsefeyi benimsemiş, yeni bir öğretim programı ile işe başlanmıştır. Özellikle bilgi birikiminin artmasıyla bilgilerin hafızaya depolanmasından ziyade var olan bilgileri işe koşturmak, kullanılabilir kılmak ve bilgi üretmek ön plana çıkmıştır. Dolayısıyla okullarda da öğrencilerin kısıtlı teorik bilgileri ezberlemesinin yerini “öğrenmeyi öğrenme” kavramı almıştır. Bu kapsamda programda meydana gelen önemli değişikliklerden biri şüphesiz öğretmen ve öğrenci rollerindeki değişikliklerdir. Öğrencilerden, soru sormaları, problem kurup-çözmeleri, bilim insanı gibi gerekli bilgiyi ortaya çıkarmaya ve değerlendirmeye yönelik faaliyetlerde bulunmaları beklenmektedir. Öğrenci, bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, ulaştığı bilgiyi zihninde yeniden yapılandıran, sonunda da yeni bilgi üretebilen birey olarak görülmüştür. Öğretmene verilen temel rol ise öğrenme-öğretme ortamını düzenlemek, etkinlikler konusunda öğrencilere rehberlik yapmaktır. Başka bir ifade ile öğretmenler, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına uygun ve destekleyici öğrenme ortamları hazırlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran kişiler olarak görülmüştür (URL-2, 2005).

Öğretmenlerin ve öğrencilerin yeni rolleriyle birlikte, programın uygulanma sürecinde yararlanılacak temel kaynaklardan olan ders ve öğretmen kılavuz kitapları da programın uygulanma başarısını artıracak bir unsurdur. Ders kitapları her öğrencinin ulaşabildiği, her an başvurulabilme, sözel öğrenimi destekleme ve dolaysız bilgi sunma (Semerci, 2004) avantajlarına sahiptir. Ayrıca öğrencilerin ödevlerini yaparken sıklıkla başvurdukları kaynak olmasının (Tor ve Erden, 2004) yanı sıra derse ön hazırlık, sınava

çalışma ve konu tekrarı gibi durumlarda da başvuru bir kaynak olma özelliği göstermektedir. Öğretmenlerin ders kitaplarını, öğretim programını takip edebilecekleri bir araç olarak görüp kullandıkları da (Gökdere ve Keleş, 2004) göz önünde bulundurulduğunda, ders kitaplarının eğitim öğretimde ne denli önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ders kitaplarının öğretimdeki yeri ve öğretim programının belirttiği eğitim öğretim ilkelerine uygun olma şartı birlikte düşünüldüğünde, ders kitaplarının doğru bilgilerin bir araya getirildiği bir araç olmanın ötesinde öğrenmeyi kolaylaştıran bir yapıda olmasının gerekliliği de görülmektedir. Zaten belirlenmiş olan öğretmen ve öğrenci rollerinin başarılı olabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin sıklıkla kullandıkları ders kitaplarının aranan niteliklere kavuşturulmuş olması gerekir. Öğrencilerin bilimsel kavramları oluşturmada ilköğretim çağının bir başlangıç dönemi olduğu düşünüldüğünde yaşı küçük olan, soyut işlem dönemine ulaşmamış olan öğrenciler için yazılmış ders kitaplarının niteliği ayrıca önem kazanmaktadır. Dole (2000) öğrencilerin fen metinlerini okumak ve öğrenmek için neden zorlandığı sorusuna, metin yazarlarının fen kavramlarını yeterince tartışmamaları veya yeterince anlamayı desteklememelerini neden göstermektedir. Analogilerin bu tür desteği sağlamak için yeterli bir alet olabileceğini belirten Newton (2003), analogilerin küçük çocukların anlamasını destekleme potansiyeline sahip olmasının yanı sıra, bunun sağlanabilmesinin analoginin uygunluğuna bağlı olduğunu, gereksiz zayıf analogilerin anlamaya yardım etmeyeceğini belirtmektedir. Dolayısıyla ders kitaplarının niteliğinin artırılabilmesi için ders kitaplarının farklı açılardan incelenip değerlendirilmesi, bu değerlendirmelerin de ders kitaplarının geliştirilmesi sürecinde kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Curtis ve Reigeluth (1984) analogilerin öğrenmeyi destekleyen potansiyellerine rağmen, ilköğretim fen ders kitaplarının çok fazla analogi içermediği, hatta yaşı daha büyük öğrenciler için yazılan kitapların daha fazla analogi içerdiğini tespit etmiştir (Newton, 2003). Türkiye’de ise bu alanda bilgi verecek çalışmalardan olan Demirci Güler (2007) ve Dikmenli vd. (2006) tarafından yapılan çalışmalar, ders kitaplarında analogilerin sıklıkla kullanıldığı ancak analogi kullanımında sıkıntıların olduğunu ortaya koymuştur. Dikmenli vd. (2006), 2004 yılı Fen ve Teknoloji ders kitapları ile 2000 yılı Fen kitaplarındaki analogi kullanımını karşılaştırırken, Demirci Güler (2007) de 4, 5, 6. sınıf Fen ve Teknoloji ile 7-8. sınıf Fen Bilgisi ders kitaplarında kullanılan analogileri incelemiştir. Ancak bugün Fen ve Teknoloji öğretim programına göre hazırlanmış, farklı yayın evlerine ait birçok kitap

okullarımızda okutulmaktadır. Tüm Fen ve Teknoloji ders kitaplarını kapsayan çalışmanın bulunmaması, Demirci Güler (2007) ve Dikmenli vd.'nin (2006) çalışmalarının belirli seviyelerle sınırlı kalması bu çalışmanın problemini doğurmuştur. Bu çalışma, değişen programa göre hazırlanan tüm Fen ve Teknoloji ders kitaplarını kapsamakla birlikte, benzetmelerin kullanımı açısından ders kitaplarının program ile örtüşüp örtüşmediğini de ortaya koymaktadır.

Yapılandırmacı kurama göre geliştirilen 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programının önerdiği tekniklerden biriside benzeşim (analoji) tekniğidir. Ancak öğretim programının bu tekniğe kazanım veya örnek etkinliklerde ne ölçüde yer verdiği henüz araştırılmamıştır. Öğretim programında, programın başarıyla uygulanabilmesi için ders kitabı yazarlarının bazı sorumlulukları yerine getirmesi gerektiği, öğretim programının “Programın Temelleri” ve “Öğrenme Alanları ve Üniteler” şeklindeki iki ana bölümünü de her yönüyle incelemeleri, programın felsefesini, programda temel alınan öğrenme, öğretme ve değerlendirme anlayışlarını ve öğretim programının organizasyonunu kavramaları gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2008). Buradan da anlaşılabileceği gibi ders kitapları öğretim programına uygun olarak hazırlanmalıdır. Bu nedenle ders kitaplarının içerdiği benzetmelerin tespiti için öncelikli olarak öğretim programının benzetmelere ne ölçüde yer verdiğinin incelenmesi gerekmektedir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programının benzetmelere nasıl ve ne ölçüde yer verdiğinin yanı sıra, benzetmeleri kullanırken analogi kriterleri veya sınırlılıklarına ne derece özen gösterildiğinin de araştırılması gerekmektedir. Bu soruları cevaplamaya yönelik yapılmış ulusal bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca yapılan uluslararası çalışmalarda Newton, (2003) 7–11 yaş grubu çocukların okuduğu fen kitaplarının, Thiele ve Treagust, (1991) ortaokul kimya kitaplarının incelemesini yapmıştır. Benzetme kullanımının 4–8. sınıf seviyelerindeki incelemesi yapılmamıştır. Bu durum araştırılması gereken bir problemdir. Bu durumda alt problemler aşağıdaki gibidir:

1. Öğretim programında önerilen analogiler analogik sınıflamaya göre nasıl dağılım göstermektedir?
2. Ders kitaplarındaki analogilerin analogik sınıflamaya göre dağılımı nasıldır?
3. Öğretim programındaki ve ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
4. Öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogilerin sınıf seviyelerine ve yayın evlerine göre dağılımı nasıldır?
5. Metaforların kullanımı yayın evlerine göre nasıl değişmektedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle öğretim programı yeniden şekillendirilmiş ve öğrenci merkezli eğitim hedeflenmiştir. Bu bağlamda farklı teknikler işe koşulmuş ve hem ders kitabı yazarları hem de öğretmenlere yönlendirmelerde bulunulmuştur. Programda yer verilen bir teknik olan benzetme tekniğinin de programın hedeflerine ulaşmasında rol oynaması beklenmektedir. Programa paralel hazırlanan ders kitaplarına benzetme kullanımının nasıl yansıtıldığı, bilimsel düşünme becerisi geliştirmesi hedeflenen ilköğretim öğrencileri için hangi benzetme türlerinin seçildiğinin belirlenmesi, program ve ders kitapları arasındaki benzetme uyumluluğunun nasıl olduğunun ortaya konulması program ve ders kitaplarının uyumluluğunun sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Okullarımızda farklı yayın evlerine ait, okutulma onayı almış çok sayıda kitap okutulmaktadır. Çalışmada her bir kitap için tek tek inceleme yapıp sunulmuş olması bu ders kitaplarının yazarları için tekniğin kullanımı, önemi, türleri ve sınırlıkları ile kendi kitaplarındaki durumu görebilmeleri açısından önemli bir fırsat sunacak ve kitaplarını geliştirmede kaynak teşkil edecektir.

Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki benzetmeleri gruplandırmayı amaçlayan bu çalışma yalnızca var olan ders kitaplarının geliştirilmesinde değil aynı zamanda ders kitaplarındaki analogileri öğretimde kullanan öğretmenler için de yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, Fen ve Teknoloji Öğretim Programının içerdiği benzetmelerle ders kitaplarındaki benzetmelerin gruplandırılması ve karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1- Araştırma yalnızca ders kitapları üzerinden yürütülmüş olup çalışma kitapları dahil edilmemiştir.

2- Araştırma sadece 4–8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarıyla ve öğretim programıyla sınırlıdır.

1.6. İlgili Literatür İncelemesi

Bu bölümde öğretimde benzetme (analoji), benzetmenin diğer tekniklerle olan ilişkisi ve benzetme (analoji) türleri hakkında genel bilgiler sunulmuştur. Daha sonra araştırma konusu ile ilgili literatür incelenerek çalışmalar özetlenmiştir.

1.6.1. Benzetme ve Önemi

Fen kavramlarının giderek günlük hayatta daha fazla yer almaya başlaması ilköğretim öğrencilerinin bireysel farklılıkları ne olursa olsun fen okur-yazarı olarak mezun olmasını hedeflememize neden olmaktadır. Fen kavramlarının soyut ve öğrenciler tarafından kavranmasının zor olması bu kavramların anlaşılır hale getirilmesini zorunlu kılmıştır. Özellikle soyut düşünmede sıkıntı çeken ilköğretim çağındaki öğrencilerin bilimsel açıklamalar yapabilmelerini sağlamak oldukça zordur. Benzeşim (analoji) tekniği, öğrencilerin var olan bilgilerinden hareketle yeni bilgiler edinmesine, dolayısıyla yeni bilginin önceki bilgiyle daha çok özümsemesine yardım edip (Thiele ve Treagust, 1991), soyut kavramların açıklanmasında öğretmenlerin kullandığı bir araçtır (Thiele, 1991).

Analoji genel anlamda bilinmeyen yabancılık çekilen bir olgunun bilinen benzer olgularla açıklanmasıdır. Bilinen durum kaynak, bilinmeyen durum hedef olarak nitelenirse, analogilerde hedefe ulaşmak için var olan kaynaktan çağrışımlar yapılır ve analogiler aşına olmayanı aşına yapmak için kullanılır (Newton, 2003; Treagust vd., 1992). Ancak Newby ve Stepich (1988) öğrenciye zaten aşına olan yeni içerik için analogi kullanmanın zaman kaybı olduğunu vurgularken (Can, 2004), Taber (2001) tersi durumun yani analogün aşına olmamasının da öğrencinin aşına olmayan analogü öğrenmek için zaman kaybetmesine neden olacağını belirtmiştir. Seçilen analoge öğrencinin aşına olmaması Thiele ve Treagust (1991) tarafından analogi kullanımında bir sınırlılık olarak nitelendirilmiştir. Analogi seçilirken öğretilecek içerikle benzer anahtar noktalara sahip analogiler seçilmelidir (Taber, 2001). Bütün analogiler sınırlılıklara sahiptir ve hedefin bütün özelliklerini paylaşmazlar (Newton ve Newton, 1995). Newby ve Stepich (1988) analogilerin sistematik olarak düzenlenip kullanılmasının daha etkili olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca analogiler özellikle karmaşık konular için kullanıldığında analogi açıklamalarına yer verilmesi gerekir. Özellikle öğrenci analoge yeterli aşinalığa sahip değilse analogün açıklanması gereklidir. Bu noktada Spiro ve arkadaşları (1988) karmaşık

bir kavram için tek bir analogi kullanılırsa aşırı basitleştirmeye ya da kavram yanılgısına neden olabileceğini belirtmiştir. Kavram yanılgıları ise iyi tasarlanmış birden çok analoginin birlikte kullanımı ile önlenabilir (Can, 2004). Ayrıca analogiler özellikle metin içerisinde verilmişse Simon'un (1984) belirttiği gibi öğrencilere analogiyi okumak ve anlamak için yeterli zaman verilmelidir (Can, 2004). Hatta sınıf ortamında analogiler kullanılırken kavramın sınırlarının şekillendirilmesinde sınıf tartışmalarında yer verilmelidir (Thiele ve Treagust 1991).

Curtis ve Reigeluth (1984) dil gelişiminin başlangıcından itibaren analogik düşünmenin mevcut olduğunu düşünmektedir (Newton 2003). Öğrenciler açısından baktığımızda ise, analogiler, kavramsal değişimde, öğrenmenin artırılmasında ve konunun içeriğinin iletiminde rol oynayabilirler (Treagust vd., 1998). Böylece analogiler mevcut hafızanın düzenlenmesine yardım edebilir (Thiele ve Treagust, 1991). Analogilerin aşına kavramlardan hareketle oluşturulduğu göz önünde bulundurulursa, Stepich ve Newby (1988) tarafından ifade edildiği gibi öğrencilerin öz geçmişi, kapasitesi ve deneyimleri analogi sunumunda ve tespitinde önemli rol oynar (Can, 2004).

Thiele ve Treagust (1991), öğretimde analogi kullanımının avantajlarını soyut kavramların canlandırılmasını sağlama, yeni kavramlarla gerçek dünyanın benzerliklerinin karşılaştırılmasına yardım etme ve motivasyonu artırma olarak ifade etmiştir. Kaptan ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin derslerinde analogilere daha çok zaman ayırmalarını ve öğrencilerini analogi yapmaya teşvik etmelerini tavsiye etmektedir. Araştırmacılar, bu durumun öğrencilerin başarıları ve yaratıcılıkları ile birlikte derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine, ilgilerinin artmasına yardımcı olacağını düşünmektedirler.

Analogilerin bahsedilen özellikleri dışında var olan diğer tekniklerden farkının ortaya konulması da önemlidir. Çünkü analogiler çok kolayca fark edilebilecek sözel bir ifade olarak kullanılabilirliği gibi bir model içinde de kullanılabilir. Canpolat ve arkadaşları (2004) kavramsal değişim için yaptıkları çalışmada analogiksel modelin etkililiğini göstermişlerdir. Modeller konunun somutlaştırılmasında, öğrenciyi aktif hale getirmek ve motivasyonu artırmak için kullanılabilirler (Sarıkaya vd., 2004). Bu yönüyle analogilerle benzerlik göstermektedirler. Harrison ve Treagust'un (2000) model sınıflamasında soyut varlıkları somutlaştıran, kavramsal niteliklere dikkat çeken aşırı basitleştirilmiş veya genişletilmiş analogik özellik taşıyan pedagojik analogik modeller de yer almaktadır (Güneş vd., 2004). Ancak Paton'un (1996) modeller için karmaşık olguların

kolay anlaşılması için basitleştirme etkinlikleri şeklindeki tanımı da (Canpolat vd., 2004) analogiler ile modelleme arasındaki en önemli fark olarak görülmektedir.

Ders içinde yer alan deney ya da olayların bilgisayar ortamında canlandırılmasında kullanılan ve somutlaştırma özelliği de olan, bir nesneye hayat ve canlılık verme sanatı olarak tanımlanan animasyonlar da eğitici role sahiptir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Genellikle bilgisayar destekli öğretimde kullanılan simülasyon ve animasyonlar sayesinde laboratuvar uygulamalarında maliyeti yüksek ve zaman alıcı deneyler kolay, ucuz ve tehlikesiz olarak gerçekleştirilebilir (Karamustafaoğlu vd., 2005). Çıplak gözle veya mikroskopla gözlenemeyen durumları ve gerçekleşmesi uzun zaman alan olayları gösterebilme imkanı sunan animasyonlar (Arıcı ve Dalkılıç, 2006) tüm bunları gerçekleştirirken analogi kullanımına da imkan verebilir.

Temel amacı yaratıcılık olan drama, dramatizasyon ve rol oynama gibi tekniklere sahiptir. Drama önceden yazılmış metin olmaksızın doğaçlama canlandırmalar olabileceği gibi amaçlı hazırlanmış bir metin üzerinden de yapılabilir. Eğitimde drama doğaçlama ve rol oynama gibi tiyatro tekniklerinden yararlanır. Doğaçlama önceden hiç tasarlanmamış ya da çok az tasarlanmış anlık oyunlardır, rol oynama ise doğaçlama sürecinde bir kimliği canlandırmadır. Doğaçlama yapılırken rol oynanır, rol oynanırken de doğaçlama yapılır yani iç içe geçmiş tekniklerdir. Geçmiş bir olayı, durumu yaşatmak ya da birinin kılığına girip onu oynamak ise canlandırma olarak ifade edilmektedir ve içinde rol oynama, doğaçlama ve diğer teknikler kullanılabilir. Dramada kullanılan önemli bir teknikte oyundur. Oyun da öğrenme için önemli bir araçtır (Öztürk vd., 2007). Somutlaştırma, hatırlamayı kolaylaştırma, duyguları kullanabilme, sosyal gelişim ve iletişim sağlaması, motivasyonu artırması dışında oyunla öğrenme imkanı da sunan drama (Gürdal ve Sağır, 2008) özellikle rol oynama ve oyun tekniklerinde analogiyi kullanabilir. Analogi de oyunla yapılabilirken, özellikle öğrenciyi kendini fiziksel olarak hedefin yerine koydurarak uygulanan, öğrencinin aktif fiziksel rol aldığı kişisel analogilerde, canlandırma ve rol oynama kullanılabilir. McSharry ve Jones (2000), öğrencilerin öğretilmek istenen kavramların yerine kendilerini koyarak onların hareketlerini canlandığı yani rolünü oynadığı analogilerin rol oynama aktiviteleri olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir (Kavak, 2007).

Bir şeyi başka bir şeyle kıyaslamaya yarayan metaforlar ise özellikle açıklaması olmayan yalnızca hedef ve kaynak arasındaki benzerliği veren basit analogilerle karıştırılabilir. Taylor'a göre (1984) metaforlar anlamak istediğimiz olguyu başka bir

anlam ağı ile ilişkilendirip yeniden kavramsallaştırmamızı sağlarken, Clarken'e göre (1997) metaforlarda bilinen, görsel veya fiziksel bir gerçeklik bilinmeyen veya görünmeyen bir şeyi açıklamak için kullanılır. Dolayısıyla metaforlar kavramlar arası ilişki kurma imkanı sağladığı için hatırlamayı kolaylaştırırken, öğrenmeyi bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta doğru götürür. Mesala, dalgalar halinde yayılan ışık, boru içindeki bir sıvı gibi akan elektrik akımı, gezegenlerin güneş etrafında döndükleri gibi nötronların etrafında dönen elektronlar metafora örnek olarak verilebilir. Schoch'un (1983) çalışmasında verdiği örneklerde olduğu gibi metaforlar bu somutlaştırmayı, soyut prensipleri açıklamada somut örnekleri kullanarak yapar (Arslan ve Bayrakçı, 2008).

Analojiler ile bu teknikler arasındaki benzerlik ve farklılıkları bir arada görebilmek için aşağıdaki Anlam Çözümleme Tablosu (AÇT) hazırlanmıştır.

Tablo 1. Anlam çözümleme tablosu

Benzerlik Türü / Özellik	Kavram yanlılığına neden olabilir	Somutlaştırma (zihinde canlandırma)	Yaratıcı ve keşfedici öğrenme	Bilinen den bilinmeyene	Eleştirel düşünceyi geliştirme	Var olan zihinsel şemaları düzenleme	Kavram yanlılığını giderme	Risksiz laboratuvar faaliyetleri	Bilginin kalıcılığını artırma \ hatırlamayı kolaylaştırma	Aynısı, tıpkısı gibi ifadeler	Benzetme	Basite indirme	Oyunlarla	Duygularla öğrenme	Sosyal gelişim ve iletişim	Hareketlendirme ve ses
Animasyon / Simülasyon		*	*		*		*	*	*		*		*	*	*	*
Drama		*	*		*		*	*	*		*	*	*	*	*	*
Model		*					*		*		*	*				
Metafor	*	*		*			*		*	*	*		*			
Analoji		*	*	*			*		*		*		*			

1.6.2. Analoji Türleri

Analojilerin her zaman mükemmel olmadığını, yanlış yönlendirebileceğini ileri süren Halpern (1987), analog ve konu arasındaki ilişkiye dair açıklamaların gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Bu noktada analog ile yeni içerik arasındaki ilişkinin ve sınırlılıkların açıklandığı ve daha çok tercih edilen bir analogi çeşidi karşımıza çıkmaktadır. Curtis ve Reigeluth (1984) bu analogi türünü “zenginleştirilmiş analogi” olarak adlandırır. Diğer iki tür ise; açıklamaya sahip olmayan, “hedef” “analoğa” benzer şekilde ifade edilen “basit analogi” ve analog ile konu arasında birden fazla benzerlik ilişkisinin kurulduğu veya bir konunun öğretimi için birden fazla analogun kullanıldığı “genişletilmiş analogidir”(Can, 2004; Thiele ve Treagust, 1991). Webb (1985) öğrencinin kullanılan analoginin öğretilmesi amaçlanan hedef kavramla benzemeyen yönünü anlayamadığı zaman, analog ile hedef arasında amaçlanmayan sonuçlar çıkarabileceği ve bunu diğer alanlara uygulayıp kavram yanılgısı oluşabileceğini belirtmiştir (Bilgin ve Geban, 2001).

Curtis ve Reigeluth analogiler için tasarladıkları sınıflamada hedef ve analog arasındaki ilişki üzerinde durmuşlardır. Araştırmacılar bu ilişkiyi yapısal, fonksiyonel ve hem yapısal hem fonksiyonel olarak adlandırmıştır. Yapısal analogiler hedefle analog arasındaki şekil, renk gibi genel yapısal ve fiziksel benzerlikler üzerinden yapılır. Bu özellikler analoginin özellikle küçük yaştaki çocuklar için kolay kurulmasını ve aşına modeller oluşturmasını dolayısıyla zihinsel işlem yükünü azaltmasını sağlar. Daha somut içerikle kullanıldığı zaman daha etkili olduğu düşünülmektedir. Fonksiyonel analogi ise aşına olunan analogun davranış veya fonksiyonlarının hedef için zihinsel bir yapı oluşturması ile sağlanır. Yani hedef ve analog arasındaki fonksiyonel benzerliklerin ifade edilmesi, içeriğin soyut ve anlaşılması zor olduğu durumda daha etkili olur. Yapısal-fonksiyonel analogi birleştirmeyi ifade eder ve analog ile konu arasındaki çoklu benzerliği gerektirir. Araştırmacılar hem yapısal hem de fonksiyonel analoginin daha etkili olduğunu savunmaktadır. Gerekçeleri ise hedef ve analog arasındaki bileşenlerin daha kolay kurulması ve öğrencilerin paralelleri görmesinin daha kolay olmasıdır (Newton, 2003; Can, 2004).

Analogi türleri literatürde daha farklı gruplamaları ile de karşımıza çıkmaktadır. Bunlar “kişisel analogiler”, “sözel” ve “resimsel analogiler” şeklindedir. Kişisel analogiler soyut kavramları öğrencinin dünya görüşü ile ilişkilendirerek öğrenmeye yardım ederken, öğrencinin kendini kavratılmak istenen cansız obje ya da kavramların yerine koyarak,

zihinsel veya fiziksel rolünü aktif olarak oluşturması beklenir (Thiele ve Treagust, 1991). Aktivite temelli yani öğrencilerin öğrendiği kavramların rolünü oynadığı kişisel analogiler bu nedenle McSharry ve Jones tarafından (2000) rol oynama aktiviteleri olarak tanımlanmıştır (Kavak, 2007). Sözel analogiler sadece sözel sunumu içerir. Bu analogiler genelde metin yapısının içinde olduğu için analog ve hedef karşılaştırmasını yapmak ya da sonuç çıkarmak öğrencilere kalır. Resimsel analogi ise arzu edilen nitelikleri resimsel olarak veya bir diyagram kullanarak aydınlatmaya çalışır. Resimsel analogilere sözel açıklamalar eşlik edebilir. Böyle oluşan analogilere resimsel-sözel analogi denilir (Thiele ve Treagust, 1991).

Literatürde analogiler için yapılan analogi kategorileri, hedef-kaynak arasındaki ilişki açısından; yapısal, fonksiyonel, yapısal-fonksiyonel, sunum formatı açısından; sözel, sözel-resimsel, içerik veya zenginleştirme seviyesi açısından; basit, genişletilmiş, zenginleştirilmiş analogiler olarak sınıflanmaktadır. Bunların dışında analogun ve hedefin somut veya soyut oluşuna göre; somut/somut, soyut/soyut, somut/soyut şeklinde analogi gruplaması da yapılmaktadır. Bu gruplama içinde analoginin genel amacının soyut konuları basitleştirmesi ve somutlaştırması düşünöldöğünde somut/soyut analogilerin sıklıkla kullanıldığı, soyut analogların kullanımın etkisiz ve zaman kaybı olduğu düşünölmektedir. Analogiler derste kullanımı veya metindeki pozisyonu açısından da gruplandırıldığında; yeni bilgi tanıtılırken ve içerik açıklanırken derin ilişkiler kurulursa analogiksel ön düzenleyici, pratik/öğretim esnasında kullanıldığında aktifleştirici ve dersin sonunda özet görevi gören pekiştirme amaçlı son düzenleyici/sentezleyici analogi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bunların içinde analogilerin en etkili kullanım şekli ön düzenleyici olup, daha sonra da eğitim sürecinde kullanılması gelmektedir (Can, 2004; Newton, 2003).

Dagher (1995) ise analogileri, hikaye, bileşik, işlemsel, çevresel ve basit olarak gruplara ayırmıştır. Bu çalışmada da gruplamaya dahil edilmiş olan hikaye analogiler, hedef alandaki belirli kavramları açıklamak için tek bir kaynak alan seçer. Seçilen alan hikaye benzeri bir şekilde ilerlemektedir ve hedef kaynak arasındaki ilişkiler bu anlatımın içindedir. Bunların dışında öğretmen tarafından kısa bir süre düşünmeden sonra oluşturulan amaçsız analogi olarak tanımlanan doğal analogiler ayrıca basit, bileşik, görsel ve örnek analogiler şeklinde de Mastrilli (1997) tarafından analogiler gruplandırılmıştır (alık, 2006).

Tüm bu analogi türleri içerisinden analogilerin Curtis ve Reigeluth (1984) tarafından zenginlik düzeyi açısından gruplandırması olan; “basit”, “genişletilmiş” ve

“zenginleştirilmiş” analogi türleri baz alınarak bu çalışmada analogi gruplamasına gidilirken, metafor tespiti de çalışmaya dahil edilmiştir.

1.6.3. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde öncelikle ders kitabı inceleme üzerine yapılmış çalışmalar incelendikten sonra ders kitaplarında analogi gruplaması üzerine yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yönelik bilgiler verilmiştir. Ders kitabı inceleme üzerine çok sayıda çalışma mevcutken ders kitaplarındaki analogilerin incelenmesi konusunda çalışmaların azlığı dikkat çekicidir.

1.6.3.1. Ders Kitabı İnceleme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ders kitabı inceleme üzerine yapılan çalışmalar bir araya getirildiğinde ders kitaplarının; anlatım biçimi, öğrenci ilgi ve beklentilerine uygunluk, görünüş ve boyutlar (Morgil ve Yılmaz, 1999), içerik, eğitsel tasarım, görsel sunum, dil ve anlatım (Ünsal ve Güneş, 2002; Ünsal ve Güneş, 2003; Ünal ve Güneş, 2004), görünüm, dil, içerik, yöntem ve teknik, deney, değerlendirme, kazanımlar, aktiviteler ve kavram yanılgıları (Akınoğlu vd., 2002), genel, fiziksel, eğitsel, görsel, anlatım ve dil özellikleri (Aycan vd., 2002), içerik, organizasyon, okunma düzeyi, öğretim yaklaşımı, resimler, ünite sonu öğretim yardımcıları, ders kitabı laboratuvar etkinlikleri, indeks ve ek sözlükler ile ders kitabının fiziksel görünümü (Karamustafaoğlu ve Üstün, 2004), bilimsel içerik, görsel unsurlar, dil ve anlatım, hazırlık ve değerlendirme unsurları (Atıcı vd., 2007), içerik, eğitsel tasarım, görsel tasarım, dil ve anlatım (Maskan vd., 2007), içerik, görsel tasarım ve görsel unsurlar, ölçme değerlendirme ile dil ve anlatım unsurları (Bakar vd., 2009), okunabilirliği ve hedef yaş grubuna uygunluğunun incelenmesi (Tekbıyık, 2006) ve dil ve anlatım (Demirci, 2007), Proje-61 den uyarlanarak geliştirilen kriterlerle eğitsel tasarım (Kanlı ve Yağbasan, 2004) şeklinde genellikle eğitimsel tasarımı, içerik, kitap düzeni, değerlendirme unsurları, okunabilirlik, hedef yaş grubuna uygunluğu, dil ve anlatım kriterlerine göre incelendiği görülmektedir.

Kimya II (Morgil ve Yılmaz, 1999), Fen Bilgisi / Fen ve Teknoloji (Aycan vd., 2002; Ünal ve Güneş, 2002; Ünsal ve Güneş, 2003; Atıcı vd., 2007; Karamustafaoğlu ve Üstün, 2004; Akınoğlu vd., 2002; Bakar vd., 2009; Demirci, 2007; Maskan vd., 2007), Lise I Fizik (Ünal ve Güneş, 2004; Tekbıyık, 2006) ve Fizik I-II-III (Kanlı ve Yağbasan, 2004)

ders kitaplarını kapsayan bu çalışmalar dışında İlköğretim Türkçe ve Matematik ders kitaplarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek ölçek geliştiren (Semerci, 2004) bir çalışma da mevcuttur. Bu çalışmalardan bir kısmının ders kitaplarının değerlendirilme sürecine “öğrenci ve öğretmen görüşleri alınarak” şeklinde kullanıcılarını da dahil ettiği görülmektedir (Atıcı vd., 2007; Bakar vd., 2009; Morgil ve Yılmaz, 1999). Ders kitabı değerlendirme çalışmalarına öğrenci ve öğretmen dışında veliyi de dahil eden bir çalışma da mevcuttur (Özsoy, 2007).

Literatürde öğretmen kitaplarına yönelik çalışmalara da rastlanmaktadır. Bu çalışmalar; İlköğretim 3. Sınıf Türkçe dersi öğretmen kılavuz kitabı ve öğrenci çalışma kitabının yapılandırmacı öğrenme kuramına uygunluk düzeyinin (Erdoğan, 2007), Fen ve Teknoloji öğretmen kılavuz kitabı, ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabının yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığının (Atmaca vd., 2007), Sosyal Bilgiler öğretmen kılavuz kitabı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin değerlendirilmesinin (Turan ve Karabacak, 2008), bilişim teknoloji dersi için hazırlanmış öğretmen kılavuz ve öğrenci çalışma kitaplarının, programa uygunluğunun (Kuzu ve Yıldırım, 2008) belirlenmesine yönelik daha çok öğretmenlerin kılavuz kitap hakkındaki görüşlerinin ortaya konduğu ve kılavuz kitapların yapılandırmacı öğrenme kuramına uygunluğunun araştırıldığı çalışmalar da mevcuttur.

1.6.3.2. Ders Kitaplarındaki Benzetmelerin Gruplandırılmasına Yönelik Yapılan Ulusal Çalışmalar

Ders kitaplarındaki benzetmelerin (analojilerin) sınıflandırılması ile ilgili yapılan ulusal çalışmalar sınırlı olmakla birlikte Demirci Güler (2007) doktora tezinin bir bölümünü fen ve teknoloji kitaplarında kullanılan analogjilerin sayısının ve niteliğinin tespitini yapmaya ayırmıştır. Tarama modeli kullanarak yapılan çalışmada 4, 5, 6. sınıf Fen ve Teknoloji ve 7, 8. sınıf Fen Bilgisi kitaplarında kullanılan analogjiler belirlenmiştir. Bu çalışmada, 4. sınıfta 22, 5. sınıf 13, 6. sınıf 16, 7. sınıf 15, 8. sınıfta 23 adet olmak üzere toplam 89 adet analogji tespit edilmiştir. Çalışmada en fazla analogjiye 8. sınıf ders kitaplarında rastlanırken nitelik açısından resimlerle desteklenmiş, düzey açısından basit düzeyli analogjilerin çoğunlukta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitaplarında analogjilerin kullanımındaki problemlere yönelik sonuçlarda ise; kavram yanılgısına neden olabilecek analogjilerin olması, analogjilerin sınırlıklarını verilmemesi, Türkçe kullanımından yaşanabilecek sorunların olması, bazı analogjilerin anlaşılmasının zor, bazılarının ise oldukça basit düzeyde

olması gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Basit analogilerden ziyade zengin ve ayrıntılı analogilere yer verilmesi, resimle desteklenmesi, benzetmenin tıpatıp birbirini karşılamayacağını ifade edilmesi, öğrencilerin düzeylerine uygun analogilerin kullanılması önerilerinde bulunulmuştur.

Dikmenli ve arkadaşları (2006), 2004 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre hazırlanan kitaplar ile 2000 Fen Bilgisi dersi öğretim programına göre hazırlanan kitaplarda kullanılan analogilerin çeşitlerini ve kapsamalarını incelemek ve karşılaştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada analogileri, analogik ilişki, sunuluş biçimi, kaynak ve hedef kavramlarının soyutluk düzeyi, hedefe ilişkin kaynağın pozisyonu, zenginlik düzeyi, konu öncesi yönlendirme ve sınırlılıklar kriterlerine göre gruplama yapmışlardır. Çalışma sonucunda ise ders kitaplarında analogilerin sıklıkla kullanıldığı ancak bu analogilerin analogilerle öğretim modeline uygun olmadığı ve kaynak açıklamasının yetersiz oluşu, analogi sınırlılıklarının gerektiği şekilde belirtilmemesi nedenlerinden dolayı öğrencilerde kavram yanlışlarının gelişebileceği sonuçlarına ulaşılmıştır. Analogilerin daha çok soyut veya anlaşılması zor fen kavramları için kullanılması, ders kitaplarında yapısal-fonksiyonel, resimsel-sözel, somut-soyut ve zenginleştirilmiş analogilere önem verilmesi, analogilerin sınırlılıklarının mutlaka belirtilmesi ve öğretmenlerin kitaplardaki analogileri süzgeçten geçirerek gerektiğinde öğrencilerin anlayabileceği şekilde değiştirerek veya genişleterek kullanması gerektiği önerilmiştir.

1.6.3.3. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Thiele ve Treagust (1991) ortaokul kimya eğitiminde analogi kullanımını ortaya çıkarmak amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Araştırmacılar analogi haritalamasını; hedef kavramın içeriği, ders kitaplarına analogilerin yerleşimi, analoginin türü (sözel veya resimsel), analog kısmın daha fazla açıklanmasıyla ilgili deliller, yazarlar tarafından yapılan haritalamanın boyutu ve sınırlılığın veya uyarının ifade edilmesiyle ilgili sunum, kriterlerine göre yapmışlardır. Temelde analogileri basit, genişletilmiş ve zenginleştirilmiş analogi olarak gruplandırmışlardır. Çalışmada Avustralya okullarında okutulmakta olan sekiz ders kitabı incelenmiş ve toplam 70 analogi tespit edilmiştir. Kitaplardan dördü altıdan daha az analogi içerirken, diğer dördü ise 12 ile 17 arasında analogi içermektedir. Çalışmanın sonucunda, kitapların sadece %4,3'ünün analoginin kullanımı hakkında özel uyarı veya sınırlılıklara sahip olduğunu göstermektedir. Kullanılan analogilerin sadece %21'i analog, analogi gibi stratejiyi belli eden ifadeleri içermektedir.

Thiele (1991) kimya ders kitaplarında analogi kullanımını daha önce incelemiş oldukları ders kitaplarının yazarları ile mülakat yaparak, yazarların ders kitaplarında analogi kullanım farkındalıklarını ve analogi kullanımına yönelik tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmaya beş yazar katılmıştır ve yazarlarla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, mülakat yapılan yazarlarının kendi ders kitaplarında analogiyi kullanmalarının, onların deneyimlerini ve geçmişlerini yansıtmasının yanı sıra, analogi kullanımının avantaj ve dezavantajlarıyla ilgili algılamalarındaki farklılığı da yansıtmakta olduğu tespit edilmiştir. Bu kitap yazarları, analogilerle öğretimin öğrencilerle tartışma ve görüşmeyi içermesi gerektiğini düşünmektedirler. Bununla birlikte kitap yazarlarının analogiyle öğretim modellerinden haberdar olmadıkları ancak, böyle modelleri kabul etmek için istekli oldukları sonucuna da ulaşılmıştır.

Newton (2003) 7-11 yaş grubu çocukların okuduğu fen ders kitaplarındaki analogilerin tespitini yaptığı çalışmasını, Curtis ve Reigeluth'un (1984) çalışmalarındaki prosedür ve kriterleri takip ederek yapmıştır. Toplam 80 ders kitabının incelendiği çalışmada analogilerin sunumu veya türünü belirlemek için şu kriterler kullanılmıştır; analogiksel ilişki; yapısal, fonksiyonel, her ikisi, sunum formatı; yazılı, resim, hem yazılı hem resimli, içerik şartı; somut-somut, soyut-soyut veya soyut-somut, metindeki pozisyonu; ön düzenleyici, gömülmüş aktivatör veya önersel özet, zenginleşme seviyesi; basit, zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogi. Kitapların 45'inde hiç analogiye rastlanmamıştır. Kalan 35 kitapta ise toplam 92 analogi tespit edilmiştir. Çalışmada mevcut analogilerin daha çok yapısal, basit, somut-somut ve sözel olma eğiliminde olduğu ve analogilerin gömülmüş aktivatör olarak metine yerleştirildiği belirtilmiştir. Ayrıca yaşı küçük çocuklar için yazılan ders kitaplarının, diğerlerine göre daha az analogi içerdiği özellikle vurgulanmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde incelenen materyaldeki analogi tespitinin yanı sıra kullanılan analogilerin türleri ve sınırlılıkları üzerinde önemle durulduğu görülmüştür. Ülkemizde de çok az sayıda da olsa benzer çalışmalar vardır. Ancak çalışmalar okutulmakta olan tüm ders kitaplarını kapsamadığı gibi öğretim programını inceleme konusunda da eksik kalmaktadır. Ayrıca metafor kullanımını inceleyen çalışmada bulunmamaktadır. Bu çalışma bu ihtiyaçlara yönelik olarak okutulma izni verilmiş tüm ders kitaplarını ele almış ve yürürlükteki öğretim programını da kapsayacak şekilde ve metaforlar da incelenerek yürütülmüştür. Bu aşamada yurt dışı çalışmalarından analogi gruplamasında literatür desteği olarak yararlanılmıştır. Aynı zamanda çalışmada analogi

gruplandırmasında kullanılacak olan analogi kriterlerinin belirlenmesinde Thiele ve Treagust (1991) ve Newton'un (2003) çalışmalarından önemli ölçüde yararlanılmıştır. Ayrıca bu çalışmaların sonuçları yeni elde edilen bulguların uluslar arası alandaki karşılaştırmasının yapılması aşamasında da kullanılmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji Öğretim Programının içerdiği benzetmelerle ders kitaplarındaki benzetmelerin gruplandırılması ve karşılaştırılmasının yapılması amaçlanmıştır. Bu bölümde, yapılan çalışmanın verilerinin toplanması ve analiz edilmesi aşamaları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

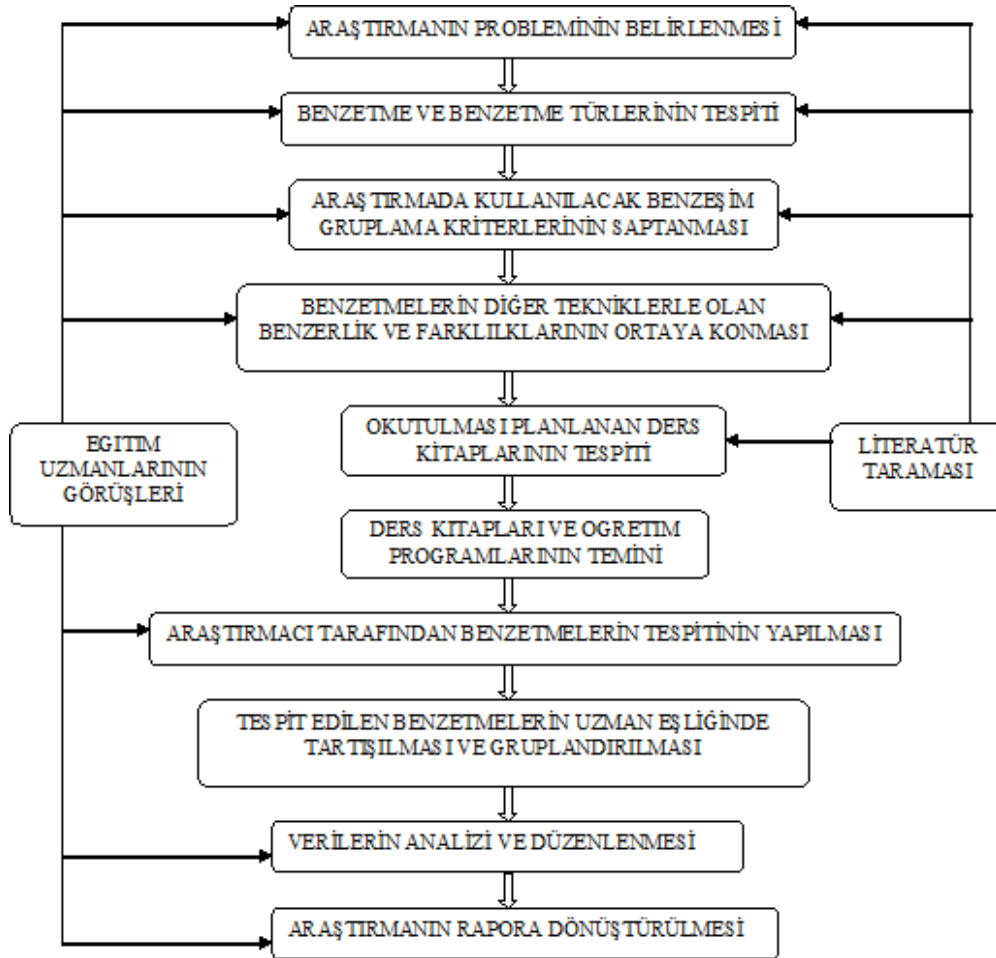
2.1. Yöntem

Bu çalışma Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki ve ders kitaplarındaki benzetmelerin kullanımını ortaya koymayı tasarlamakta, dolayısıyla program ve ders kitapları üzerine detaylı incelemeyi gerektirmektedir. Bu nedenle araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsayan doküman inceleme yöntemi bu çalışma için en uygun yöntem olarak belirlenmiştir. Veri toplama kaynağı olarak da kullanılan bu yöntem, incelenen alandaki tüm eserleri belli özelliklerine göre sınıflandırılabilir özelliğine sahiptir. Çok farklı alanlarda kullanılabilen bu yöntemde neyin doküman olarak inceleneceği ve veri kaynağı olarak kullanılabileceği araştırmanın amacı ile ilgilidir. Doküman inceleme çalışması yapan bir araştırmacı amacına yönelik dokümanlara ulaştıktan sonra, ulaşılan dokümanların özgünlüğünü - aslının aynı olması durumunu kontrol eder. Daha sonra dokümanların çözümlemesini yapar. Veriyi analiz etme aşamasında doküman sayısı çok fazla ise örneklem seçebilir ve amacına uygun belirlediği kategoriler ve analiz birimi doğrultusunda yaptığı analizden sonra sonuçlarını sayısallaştırarak veya düz yazı şeklinde rapor eder. Bu çalışmalarda bilgilerin kaynakta anlatılmak istenen anlamda anlaşılması ve değerlendirilmesi önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006; Çepni, 2007). Bu çerçevede doküman incelemenin ilk aşaması olan dokümanlara ulaşma ile bu çalışmaya başlanmıştır. Bir eğitim araştırması olarak bu çalışmada ders kitapları ve öğretim programları doküman olarak incelenmiştir.

Bu kapsamda çalışmada ilk olarak Fen ve Teknoloji Öğretim Programı M.E.B sitesinden indirilmiş, 2008-2009 eğitim öğretim yılında okutulacak fen ve teknoloji ders kitapları Mart 2008 tarihli Tebliğler Dergisi takip edilerek öğrenilmiş ve kitaplar bizzat yayın evlerinden istenerek elde edilmiştir. Tebliğler dergisinde 4. sınıf için 8, 5. sınıf için

4. 6. sınıf için 3 ve 7–8. sınıflar için 1'er kitap listesi verilmiştir. Ancak bu kitaplardan Han Yayınevine ait 4. sınıf kitabı henüz basılmamış olsa da okutulmaya hak kazandığı için yayınevinden istenerek çalışmaya dahil edilmiştir. Tebliğler dergisinde Tuna Matbaacılık adına gözüken ders kitabının ise ücretsiz dağıtılan kitaplar arasında bulunmadığı yayınevi tarafından yazılı olarak bildirilmiştir. İlgili yazılı açıklama Ek 1'de yer verilmiştir. Neticede 2008–2009 eğitim öğretim yılında 4. sınıfta 7, 5. sınıfta 4, 6. sınıfta 3 ve 7–8. sınıflarda 1'er adet olmak üzere toplam 16 adet Fen ve Teknoloji ders kitabına ulaşılmış ve incelenmiştir. İncelenen kitaplar 4. sınıfta MEB, Sözcü, Gün, Doku, Sevgi, Üner ve Han; 5. sınıfta MEB, Üner, Doku ve Ada; 6. sınıfta MEB, Doku ve Pasifik; 7 – 8. sınıfta MEB yayınlarıdır.

Çalışmanın ortaya çıkış sürecindeki takip basamakları ve bu basamakların birbiriyle ilişkilerine daha kapsamlı olarak Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın yürütülme basamakları

2.2. Araştırmada Yapılan Veri Analizi İşlemi

Benzetmeler gerekli literatür araştırması yapıldıktan sonra araştırmacı tarafından belirlenmiş ve gruplandırılması kimya eğitimindeki bir uzman eşliğinde yapılmıştır.

İncelenen kitaplardaki analogjilerin gruplandırılmasında kullanılan analogji haritalaması Thile ve Treagust (1991), Newton (2003), Can (2004), Çalık (2006)'ın çalışmaları baz alınarak zenginlik düzeyi açısından analogji türleri; basit, genişletilmiş, zenginleştirilmiş analogjiler olarak belirlenmiştir. Çalışmada karşılaşılan bazı analogjilerin kişisel, hikaye ve resimsel analogji formatına daha yakın olması nedeni ile bu kategoriler de çalışmaya eklenmiştir. Ayrıca çalışmada hedef ve kaynak arasında benzerlik ilişkisi kuran metafor tekniği de gruplamaya dahil edilmiştir. Benzetmeleri sınıflandırırken kullanılan kategoriler ve bu kategorilerin tanımlamaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Veri analizi için kullanılan kriterler

Gruplandırma Alanları	Gruplandırma Kriterleri
Basit Analogjiler	Açıklamaksızın hedef analoge benzer şekilde ifade edilen, tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapılan analogjiler
Genişletilmiş Analogjiler	Bir hedef için birkaç analogu içerir veya hedefi tanımlamak için analogun birden fazla benzer yönünü içeren ve ayrıntı veren analogjiler
Zenginleştirilmiş Analogjiler	Analog ve yeni içerik arasındaki ilişkilerin yanı sıra sınırlılıklarında açığa kavuşturulduğu, başka bir deyişle benzemeyen yönleri de içeren analogjiler
Kişisel Analogjiler	Öğrencilerin kendini kavratılmak istenen obje/kavramın yerine koyduğu, zihinsel veya fiziksel rolünü üstlendiği ve analogiyi aktif olarak oluşturduğu analogjiler
Hikaye Analogjiler	Hedef alandaki kavramları açıklamak için seçilen analoginin hikaye formatında sunulduğu analogji
Resimsel Analogjiler	İstenen hedefleri resimsel olarak veya bir diyagram kullanarak vermeye çalışan analogjiler
Metafor	Hedef analog arasındaki ilişkiye tıpkısı aynısı, gibidir gibi ifadelerle benzerlikten öte kesinlik kazandırılır

3. BULGULAR

İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programının içerdığı benzetmelerle ders kitaplarındaki benzetmelerin gruplandırılması ve karşılaştırılmasının yapılması amacıyla yapılan çalışmanın bu bölümünde; öğretim programında önerilen analogilerin analogik gruplaması, ders kitaplarındaki analogilerin analogik gruplaması, öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımı, program ve ders kitaplarındaki analogilerin sınıf seviyelerine ve yayın evlerine göre dağılımı, ders kitaplarındaki metafor kullanımı problem durumları için elde edilen bulgular sunulmuştur.

3.1. Öğretim Programındaki Analogilerin Analoji Türlerine Göre Dağılımı

Öğretim programın “kazanımlar”, “önerilen etkinlik ve açıklamalar” ve “önerilen öğretim ve değerlendirme etkinlikleri” şeklinde üç başlık halinde sunulmuş olması nedeniyle çalışmada da incelemeler bu başlıklar üzerinden yürütülmüştür.

3.1.1. Kazanımlar

Öğretim programındaki kazanımlarda yer alan analogiler ve bu analogilerin gruplandırılması Tablo 3’te yapılmıştır. Tablo 3’te görüldüğü gibi, toplam dört kazanımdan sadece 6. sınıf seviyesindeki bir analogi genişletilmiş analogi türünde yer alırken, diğerleri basit analogi türünde yer almıştır. Zenginleştirilmiş analogi türünde kazanım ise bulunmamaktadır.

Tablo 3. Kazanımların analogi türleri açısından incelenmesi

Sınıf	Kazanım	Analoji Türleri	Basit analogi	Genişletilmiş	Zenginleştirilmiş
4	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder		*		
	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini gösteren örnekler verir		*		
6	Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır		*		
	Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder			*	

3.1.2. Önerilen Etkinlikler ve Açıklamalar

Öğretim programındaki Önerilen Etkinlikler bölümünde yer verilen analogilerin gruplandırılması Tablo 4'te yapılmıştır. Tablo 4'te görüldüğü gibi toplam 19 etkinlikten 4 tanesi basit, 13 tanesi genişletilmiş, 2 tanesi zenginleştirilmiş analogidir. E1'den E19'a kodlanmış olan önerilen etkinliklere Ek 2'de yer verilmiştir.

Tablo 4. Önerilen etkinliklerin analogi türleri açısından incelenmesi

Sınıf	Önerilen Etkinlikler	Analoji Türleri	Basit	Genişletilmiş	Zenginleştirilmiş
4	E1		*		
5	E2			*	
	E3			*	
	E4			*	
	E5			*	
6	E6			*	
	E7		*		

Tablo 4'ün devamı

6	E8		*	
	E9		*	
	E10		*	
	E11			*
7	E12		*	
	E13		*	
	E14			*
	E15	*		
	E16		*	
	E17		*	
	E18		*	
8	E19	*		

3.1.3. Önerilen Öğretim ve Değerlendirme Etkinlikleri

Öğretim programında Önerilen Öğretim ve Değerlendirme Etkinlikleri bölümlerinde 4 ve 5. sınıf düzeylerinde analogiye rastlanmamıştır. 6. ve 7. sınıf düzeylerinde birer tane zenginleştirilmiş analogi bulunurken, 8. sınıf düzeyinde ise bir tane genişletilmiş analogi belirlenmiştir.

6. sınıf seviyesinde önerilen değerlendirme etkinliği,

Öğrenciler direnç kavramını tanımlamak, iletkenin boyu, kesiti ve cinsinin iletkenin direncine etkisini açıklamak, iletkenin direncini etkileyen faktörleri birbirleri arasında ilişkilendirmek için aşağıdaki rolleri üstlenerek bir rol oynama etkinliğini hep birlikte yaparlar. Bu etkinliği yaptıktan sonra edindikleri bilgileri test etmek ve gerçek yaşama benzeyen benzemeyen yönlerini belirlemek için etkinliğin sonunda verilen sorulara cevap bulmaya çalışırlar.

•Direnç görevi: Her sıradan birbirine doğru dönen öğrenciler direnç görevi görür, öğrenciler birbirine doğru yaklaşarak direncin kesitini azaltır, çok sayıda öğrenci birbirine doğru dönerek direncin uzunluğunu artırır.

•İletken tel görevi: Sıralı öğrenciler iletken bir teli temsil ederler.

•İletkenin cinsini temsil görevi: Kız erkek öğrenciler (Kız öğrenciler alüminyum tel, erkek öğrenciler bakır tel görevi görebilirler.)

1. Oluşturulan ikili sıra neyi temsil ediyor?

2. İkili sırada birbirine doğru dönük öğrencilerin etkinlikte görevi nedir?

3. Birbirine doğru dönük öğrenciler neyi sağladı?

4. Birbirine doğru dönen öğrencilerin birbirine yaklaşımlarıyla ne sağlandı?

5. Direnç gerçek devrede neyi sağlar ?

6. Birbirine doğru dönen öğrencilerin birbirine birer adım yaklaşımlarıyla dirençte nasıl bir değişiklik oldu?

7. Kesitin azalmasıyla ne gibi değişiklikler gözlemlendi?

8. Bir elektrik devresinde direncin kesitinin azalmasıyla ampulün parlaklığı nasıl değişir?

9. Birbirine doğru dönen öğrenci sayısının artırılmasıyla sistemde nasıl bir değişiklik sağlandı?

10. Öğrenci sayısının artması etkinlikte neyi sağlar ?

11. Devrede iletkenin direncinin boyunun artması sistemi nasıl etkiler?

12. Birbirine dönük sekiz öğrencinin birbirine yaklaşımlarıyla etkinlikte hangi değerler değişir ?

13. Aynı devrede birbirine dönük öğrencilerin hepsinin kız veya erkek seçilmesiyle ne sağlanır ?

14. Kız öğrenci olduğunda sıradan geçen öğrencilerin geçişiyle erkek öğrenci olduğunda sıradan geçen öğrencilerin geçişi arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

15. Bir elektrik devresinde direncin cinsi elektrik enerjisi iletimini nasıl etkiler?

16. Etkinlikteki rollerin gerçek olayla benzeyen ve benzemeyen yönlerini listeleyin.

BENZEYEN

BENZEMEYEN

7. sınıf seviyesinde önerilen değerlendirme etkinliği,

Öğrenciler, elektrik akımı oluşması için kapalı devre olması gerektiği koşulunu öğrenmek, kapalı ve açık devre kavramı arasındaki farkı açıklamak ve basit elektrik devresini tanımlamak için aşağıdaki rol oynama etkinliğini gerçekleştirir. Bu etkinliğin gerçek duruma benzeyen ve benzemeyen yönlerini belirler.

Roller

- Üreteç rolü oynayan öğrenciler: Üreteç, akım üretir ve elektrik potansiyel enerjisi verir. Üreteç belli aralıklarla yük yollar. Bir üreteç iki kişiden oluşur. Bu iki öğrenci sırt sırta vererek üreticinin artı ve eksi kutuplarını oluştururlar.

- Direnç rolü oynayan öğrenciler: Hareketi engeller. Fiziksel yapılarına bakılarak 4 öğrenci seçilir. 2 öğrenci büyük, 2 öğrenci küçük direnç rolünü oynar. Yüzleri daire merkezi dışına doğru olacak şekilde sırada yer alırlar. Aldıkları ileticiyi geç iletirler.

- Anahtar rolü oynayan öğrenci: Akımı kesmeye yarar. “Açık” ve “kapalı” diyerek etkinliğe yön verir. “Açık” dediğinde iletim sürekliliğini kaybeder. Herkes yaptığı işe son verir. “Kapalı” dediğinde iletimin sürekliliği devam eder.

- Ampermetre rolü oynayan öğrenci: Ampermetre devreye seri bağlanır. Bu kişi ileticiyi alır, aynen iletir, ilettiği ileticileri sayar.

- Tel rolünü oynayan öğrenciler: Teller üreteç tarafından gönderilen ileticileri kesintiye yol açmadan birbirlerine iletirler.

Kullanılan araç-gereçler

- (+), (-) yazılı kartlar üreteçleri oluşturan öğrencilere kutupları belirtmesi için takılır.

Yönergeler

1. Öğrenciler yüzleri merkeze bakacak şekilde daire oluştururlar.
2. Daire oluşturan öğrenciler sağ avuç içi yukarıya, sol avuç içi aşağıya bakacak şekilde kollarını açarlar.
3. Öğrenciler kollarını açarak, sağ ellerine arkadaşlarının sol, sol ellerine de arkadaşlarının sağ elleri gelecek şekilde ellerini üst üste tutarlar.
4. Üreteç rolü oynayan öğrenci her ikişer sayım da arkadaşının eline vurarak iletimi başlatır.
5. Sağ eline vurulan kişi ileticiyi aldıktan sonra, sol eliyle arkadaşının sağ eline vurur.
6. Bu vuruşlar üreteç rolü oynayan öğrenci tarafından ritmik şekilde belirli bir süre yapılır.

Anahtarın açık ve kapalı olma durumu

Yönergeler

7. Daireyi oluşturulan öğrencilerden birine anahtar olma görevi verilir.
 8. Bu öğrenci belli aralıklarla “kapalı” ve “açık” diye gruba seslenir.
 9. “Açık” dendiğinde devredeki bütün öğrencilerin hareketlerine son verip, donmuş halde kalmaları söylenir.
 10. “Kapalı” dediğinde devredeki bütün öğrencilerin hareketlerine devam etmeleri söylenir.
 11. Bu durumun bir kaç defa anahtar tarafından tekrarlanması istenir.
- Devre elemanlarının içinde ve bağlantılarında kopukluk olması

I. Üretecin devreden çıkarılması

Yönergeler

12. Üretecin iletiye ara vermesi söylenir.
13. Bu durumda öğrencilerin de iletimi durdurması istenir.
14. Bu durum belli aralıklarla tekrarlanır.

II. Tellerin kopması

Yönergeler

15. Daireyi oluşturan öğrenciler tel görevindedir.
16. Bu öğrencilerden birinin daireden çıkması istenir.
17. Bu durumda öğrencilerin hareketi gözlemlenir.

Basit Devre: Bir üreticinin kutupları bir iletkenle birleştirilip araya bir de lamba (direnç) konulursa basit elektrik devresi elde edilir.

Yönergeler

18. Öğrenciler bir önceki etkinlikteki gibi daire şeklini oluştururlar.
19. Önceden belirlenmiş, direnç rolünü oynayan öğrenciler, bu daireyi oluşturan öğrenciler arasına yerleştirilir.
20. Üreteç tarafından iletiler gönderilir.
21. Bu daireye yerleştirilen öğrencilerin iletiyi nasıl devam ettirdikleri gözlemlenir.
22. Bu ileti belli süre tekrarlanır.
23. Dirençlerin yanına ampermetre rolünü oynayan öğrenci yerleştirilir.
24. Bu öğrenci kendine gelen iletileri sayarak, kaydeder.

Neler Gözlemledik, Paylaşmaya Hazır mıyız?

1. Sırt sırta veren iki öğrenci etkinlikte ne yapıyor?
2. Sırt sırta veren iki öğrencinin görevi nedir?
3. Üreteç gerçek devrede neyi sağlar?
4. Anahtar görevi olan öğrencinin “açık” demesiyle devrede nasıl bir değişiklik gözlemlenir?
5. Gerçek devrede “açık devre” kavramını nasıl tanımlarsınız?
6. Anahtar görevi olan öğrencinin “kapalı” demesiyle devrede nasıl bir değişiklik gözlemlenir?
7. Gerçek devrede “kapalı devre” kavramını nasıl tanımlarsınız?
8. Sırt sırta veren iki öğrencinin daireyle ilişkisinin kesilmesinin devreye etkisi nedir?
9. Daireyi oluşturan öğrencilerden birinin çıkmasıyla ne olur?
10. Basit devre kısmındaki etkinlikte daireye yerleştirilen öğrenciler neyi sağlar?
11. Direnç, gerçek devrede neyi sağlar?
12. Ampermetre olan öğrencinin görevi nedir?
13. Bu devreyi aile gibi düşünersek, bu ailede tanımlanan elemanlar nelerdir?
14. Etkinlikteki rollerin gerçek duruma benzeyen, benzemeyen yönlerini listeleyin.

Benzeyen Yönler

Benzemeyen Yönler

8. sınıf eviyesinde önerilen değerlendirme etkinliği,

Etkinlik Adı

: Benzeşim (Analoji) Yapıyoruz



Yandaki şekilde Benzeşim (Analoji) Tekniği kullanılmıştır. Bu yöntemle hücre ile araba arasında bir benzerlik oluşturulmuştur. Buna göre şekilden ne anlıyorsanız kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. Ders Kitaplarındaki Analogilerin analogik sınıflamaya göre dağılımı

Ders kitaplarındaki analogilerin analogi türlerine dağılımına yönelik örnekler sunulurken sayısal bilgi için Tablo 5 oluşturulmuştur. Tablo 5’de görüldüğü gibi 162 benzetmenin 100’ü genişletilmiş, 53’ü basit ve 9’u zenginleştirilmiş türdedir. Tablo 5’e göre ders kitaplarında tespit edilen analogilerden genişletilmiş analogi %61 ile en fazla tespit edilen tür, zenginleştirilmiş analogi %5,6 ile en az tespit edilen türdür.

Tablo 5. Ders kitaplarındaki analogilerin Analoji türlerine dağılımı

Sınıf	Kitaplar	Basit Analoji	Genişletilmiş Analoji	Zenginleştirilmiş Analoji
4	MEB	6	10	-
	Sözcü	-	4	-
	Gün	1	7	-
	Han	2	6	-
	Sevgi	1	4	1
	Üner	2	1	-
	Doku	2	2	-
	Toplam	14	34	1
	Toplamda Yüzdesi	(%9)	(%21)	(%0,6)
5	Meb	4	5	-
	Üner	6	2	-
	Doku	1	3	-
	Ada	2	5	-
	Toplam	13	15	-
	Toplamda Yüzdesi	(%8)	(%9)	(%0)
6	Meb	5	4	2
	Doku	6	11	2
	Pasifik	3	11	2
	Toplam	14	26	6
	Toplamda Yüzdesi	(%9)	(%16)	(%4)
7	Meb	7	18	2
	Toplamda Yüzdesi	(%4,3)	(%11)	(%1)
8	Meb	5	7	-
	Toplamda Yüzdesi	(%3,1)	(%4)	(%0)
Toplam Frekans		53	100	9
Toplam Yüzde		(%33,4)	(%61)	(%5,6)
Toplam analoji		162		

3.2.1. Basit Analogilere Örnekler

İncelenen 16 ders kitabında bulunan toplam 53 basit analogiden bir ders kitabı için bu kısımda birer örnek sunulmuştur. Ancak analogilerin tamamı Ek 3’de verilmiştir.

3.2.1.1. Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Basit Analogilere Örnekler

Tablo 5’de görüldüğü gibi dördüncü sınıf seviyesinde toplam 14 adet basit analogi bulunmaktadır. SÖZCÜ yayınına ait basit analogi bulunmamaktadır.

MEB yayınları

diyafram adı verilen kasın yardımı gerekir. Bu kas, ters çevrilmiş çay tabağına benzer. Soluk aldığımız-

GÜN yayınları

bağlı olmasıdır. Kaslar kasılıp gevşedikçe bağlı olduğu iskeleti, dolayısıyla vücudumuzu hareket ettirir. Kasların gevşemesini, lastiğin çekilip uzamasına benzetebiliriz. Lastiğin bırakılıp eski hâline dönmesi ise kasların kasılmasına benzer. Yani kaslarımız kasıldığında kısalır, gevşediğinde ise normal hâline döner. Şimdi bunu bir

HAN yayınları

sanırsınız. Oysaki gemi ile yaptığınız etkinlikte Dünya’nın düz olmadığını küreye benzer bir şeklinin olduğunu gördünüz.

SEVGİ yayınları

. Dünya’mızın biçimi küreye benzer.

Üner yayınları

Dünya’mızın uzaydan çekilmiş fotoğrafı incelendiğinde şeklinin küreye benzediği görülür.

Doku yayınları



Yapay Eklemler

Daha önce insan vücudunun makineye benzetildiğini hiç duymuş muydunuz? Otomobillerin eskiyen parçalarının yenileriyle değiştirildiğini biliyorsunuz. Peki, vücudumuzun yıpranan organları da değiştirilebilir mi?

Günümüzde yapay diz eklemi kullanılarak artık dizlerde oluşan hasarlı parçalar ameliyatla değiştirilebilmektedir. Diz eklemi, bacağımızın üst kısmında bu-

3.2.1.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Basit Analojilere Örnekler

Tablo 5’de görüldüğü gibi beşinci sınıf seviyesinde toplam 13 adet basit analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

Yakıtı biten bir araba çalışmaz. Canlılar da beslenemediklerinde yaşayamazlar.

Üner yayınları

Dünya’mızın güneş etrafındaki hareketi, topacın dönerken yerdeki dolanımına benzer.

Ada yayınları

Sindirim kanalını iki ucu açık bir boruya benzetebilirsin.

3.2.1.3. Altıncı Sınıf Ders Kitaplarında Bulunan Basit Analojilere Örnekler

Tablo 5’de görüldüğü gibi altıncı sınıf seviyesinde toplam 14 adet basit analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

Ev ve iş yerlerimizi yalıtımak, onları battaniye ile sımsıkı örtmeye benzer. Yalıtım iki ortam arasında ısı alışverişini

Pasifik yayınları

insanları, küreye benzeyen ve maddenin yapı taşları olan bu taneciklere atom adını vermişlerdir.

Doku yayınları

küçük parçacıklardan oluştuğunu söyleyebilir miyiz? Peki, sadece gazlar mı göremeyeceğimiz kadar küçük parçacıklardan oluşmuştur?

Daha önce hiç yapboz yaptınız mı? Yapbozun pek çok küçük parçanın birleştirilmesiyle oluşan bir bütün olduğunu fark ettiniz mi?

3.2.1.4. Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Basit Analojilere Örnek

Tablo 5’de görüldüğü gibi yedinci sınıf seviyesinde toplam 7 adet basit analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

Böbrekler: Bel omurlarımızın iki yanında yer alan organlarımızdır. Böbreğin şekli fasulyeye benzer. Yaklaşık uzunluğu 10 cm'dir.

3.2.1.5. Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Basit Analojilere Örnek

Tablo 5’de görüldüğü gibi sekizinci sınıf seviyesinde toplam 5 adet basit analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

Fotoğraftaki gibi bir ampule yakından baktığımızda, içinde tungsten metalinden yapılmış ve filaman olarak adlandırılan, çok ince ve uzun bir tel bulunduğunu görürüz. Filamanın uzun ve ince yapıda olmasının sebebi sizce ne olabilir? Çok uzun olan filamanın ampulün içine sığması için hangi yapıda olması gerekir? Uzun bir molekül olan DNA’nın, küçük hücre çekirdeğine sığması için, yapısının sarmal olması bu konuda bize fikir verebilir mi? Filaman, üzerinden geçen elektrik akımının etkisiyle

3.2.2. Genişletilmiş Analojilere Örnekler

Her bir ders kitabı için birer genişletilmiş analogi örneğine yer verilmiş ve diğer örneklerin tamamı Ek 4’te sunulmuştur.

3.2.2.1. Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analojilere Örnekler

Tablo 5’de görüldüğü gibi dördüncü sınıf seviyesinde toplam 34 adet genişletilmiş analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

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

Sözcü yayınları

Şimdi bir binanın kalorifer sistemini düşünelim. Bu sistemde kazan yanarak suyu ısıtır. Kazanda ısınan su, borularla odalardaki peteklere gelir. Peteğin vanasını açtığımızda sıcak su odamızı ısıtır.

Oluşturduğumuz elektrik devresiyle kalorifer sistemini karşılaştıralım. Elektrik devremizdeki elemanların kalorifer sisteminde hangi elemanlarla benzer görevi üstlendiğini düşünelim. Arkadaşlarımızla tartışarak aşağıdaki eşleştirmeyi yapalım.

Tartışma Sonuçları	
1. kalorifer sistemi	a. ampul
2. kazan	b. kablo
3. boru	c. elektrik devresi
4. petek	ç. pil
5. vana	d. anahtar

Han yayınları

1. Cam kavanozun ağzını alüminyum folyo ile kapatıp üzerine yaklaşık on tane mısır tanesi koyunuz.
2. Cam kavanozu radyonun yanına yaklaştırınız. Radyonun sesini yavaş yavaş açarak mısır tanelerinin hareketini gözlemleyiniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Sesi açtıkça mısır tanelerinin hareketi artıyor mu, azalıyor mu?
2. Alüminyum folyo vücudumuzda hangi yapıya benzer?

Kavanozun ağzına sardığınız alüminyum folyoyu kulak zarı gibi düşününüz. Ses şiddetli ise kulak zarı çok titreşir.

Sevgi yayınları

- Toplardan birini siz alınız, diğerini arkadaşınıza veriniz. Arkadaşınız topu masa seviyesinde tutsun. Siz de sandalyeye çıkıp topu olabildiğince yüksek bir noktada tutunuz.
- Hazır olduğunuzda ikiniz de aynı anda topları bırakınız. Bunun için başka bir arkadaşınız, üçe kadar sayarak "Bırak." desin. Yerden seken topu yakaladığınızda "Tuttum." diye bağırınız.
- Kim topu daha önce tuttu? Kimin attığı top daha fazla yol gitti?
- Elinizi "yarasa", topu da "yarasanın oluşturduğu ses" olarak düşününüz. Bu durumda, yarasanın sesi uzaktaki bir yere çarpıp uzun sürede geri gelir. Yakın bir yere çarpıp gelmesi ise kısa sürede olur.
- Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

Gün yayınları

Apartmanlarda bulunan kalorifer tesisatlarında su, kazan dairesinden sıcak olarak pompalanır. Bütün kalorifer peteklerini dolaşan sıcak su, bu esnada soğur. Su, kazanda bulunan pompa yardımıyla kazana geri döner ve burada tekrar ısınarak yoluna devam eder. Kalorifer kazanındaki su, tesisatta bu şekilde sürekli dolaşım yapar. İşte kalorifer tesisatının çalışma sistemine benzer bir sistem de vücudumuzda vardır. Vücudumuzda taşınması gereken maddeler kan aracılığıyla taşınır.



Kalorifer tesisatının çalışma sistemiyle kanın vücudumuzdaki dolaşım sistemi arasında nasıl bir benzerlik olabilir?

Kalorifer tesisatındaki yapıları vücudumuzdaki hangi yapı ve organlara benzetebilirsiniz?

Kalp tarafından pompalanan kan damarlar içerisinde dolaşarak vücudumuzun diğer bölümlerine ulaştırılır. Kanın vücuttaki bu dolaşımını sağlayan yapı ve organlar kalp ve damarlardır.

Üner yayınları

Dünya'mızın katmanları haşlanmış yumurtaya benzetilebilir

Yumurtanın kabuğu taş küreyi temsil eder. Diğer katmanlardan incedir.

Ateş Küre (manto): taş kürenin altındaki katmana ateş küre ya da manto adı verilir. Taş küre yumurtanın kabuğu ile temsil edilirse ateş küre yumurtanın beyaz kısmıdır. Bu katman, yüksek sıcaklıkta erimiş halde maddelerden oluştuğu için ateş küre adını almaktadır. Ateş küredeki sıcaklığın çok fazla olmasından dolayı, bu katmandaki kayalar, model yapımında kullanılan kil gibi oldukça yumuşak halde dir.

Ağır Küre (çekirdek): ateş kürenin altındaki katman ağır küre ya da çekirdek adını almaktadır. Dünyanın katmanları ile ilgili benzetmeyi sürdürürsek ağır küre (çekirdek) yumurtanın sarısına benzetilebilir. Yerkürenin merkezini oluşturur. Ağır küre kendi içinde de farklılıklara sahiptir.

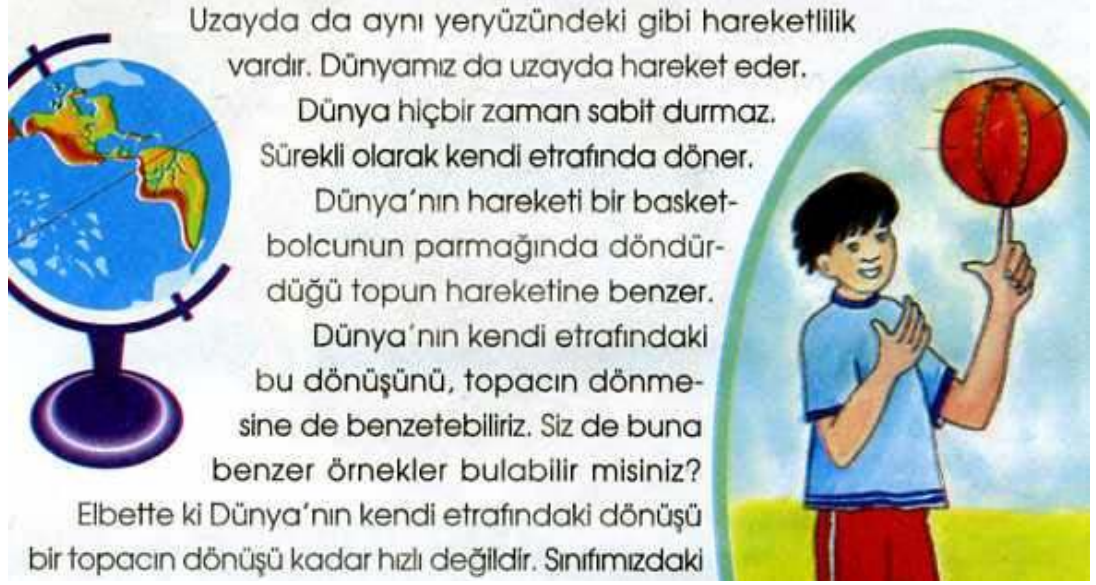
Doku yayınları

Haşlanmış bir yumurtayı yemek için dış kabuğunu soymanız gerekir. Dış kabuğun hemen altında ince bir zar tabakası bulunur. Daha sonra yumurtanın beyaz kısmı, en içte ise sarı kısmı yer alır. Buna göre yumurtanın kaç katmandan oluştuğunu söyleyebilir misiniz? Dünya'mızı da yumurta gibi düşünebilir misiniz? Acaba Dünya'mız kaç katmandan oluşmuştur? Dünya'mızı oluşturan karalar, sular ve hava bu katmanlardan bazıları olabilir mi?

3.2.2.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analojilere Örnekler

Tablo 5'de görüldüğü gibi beşinci sınıf seviyesinde toplam 15 adet genişletilmiş analogi bulunmaktadır. Bunlardan 3 tanesi kişisel analogi olarak ilgili başlık altında sunulmuştur.

MEB yayınları



Üner yayınları

Aşağıdaki cümleleri değişik şekillerde tamamlamaya çalışınız.

Vücudumuzdan dışarıya bıraktığımız maddeler çöplere benzer. Çünkü;

Atık maddeleri vücudumuzdan bıraktığımız da yükü azalmış otomobile benzeriz. Çünkü;..

Doku yayınları

Benzin olmadan otomobili çalıştırabilir miyiz? Bildiğiniz gibi otomobili çalıştırmak için benzine ihtiyaç duyarız. Peki bir makine gibi çalışan vücudumuzun yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için nelere ihtiyaç duyarız? Otomobili çalıştırmak için nasıl benzine ihtiyaç duyuyorsak tüm canlılar gibi biz insanlar da yaşamımızı sürdürebilmek için besinlere ihtiyaç duyarız? Yeteri kadar beslenemediğimizde neler olabileceğini tahmin edebiliyor musunuz? Uzun süre hiçbir şey yemeden sağlıklı olabilmemiz ve yaşamımızı sürdürmemiz mümkün olabilir mi?

Ada yayınları

▪ Şişenin içine bir miktar su ve pamuk koyun.

▪ Plastik şişenin ağzını, içinden plastik boru geçirdiğiniz tıpayla kapatın.

▪ Plastik borunun dışarıda kalan ucuna sigarayı yerleştirin. Sigara yakıldıktan sonra plastik şişeyi sıkıp gevşetin. Bu işlemi üç adet sigara bite-ne kadar sürdürün.

▪ Şişedeki ve pamuktaki renk değişikliğini gözlemleyin.

Soruları Cevaplandırılalım

- Şişedeki ve pamuktaki renk değişimine neden olan faktörler neler olabilir?
- Pamuğun akciğeri, plastik borunun da soluk borusunu temsil ettiğini kabul edersen sigara içen kişilerin akciğerinin ve soluk borusunun sigaradan nasıl etkilendiğini düşünersün?
- Sigara içen kişilerin ağız ve dişleri sigaradan nasıl etkilenir?



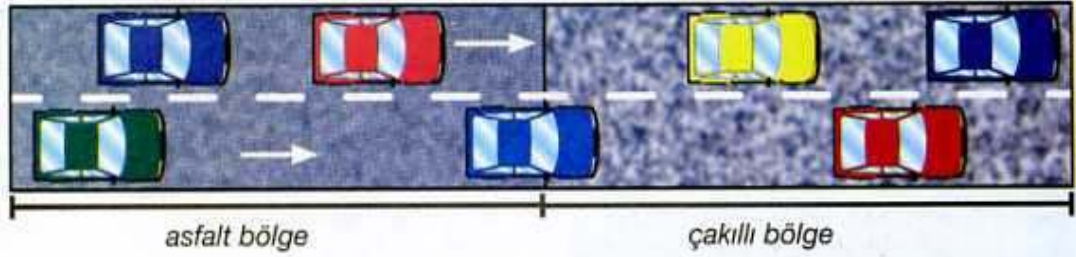
3.2.2.3. Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Genişletilmiş Analojilere Örnekler

Tablo 5’de görüldüğü gibi altıncı sınıf seviyesinde toplam 26 adet genişletilmiş analogi bulunmaktadır. Bunlardan 4’ü kişisel analogi olarak ilgili başlık altında sunulmuştur.

Doku yayınları

Daha önce bir arı topluluğunun nasıl hareket ettiğini hiç gözlemlediniz mi? Kovandan çıkan arılar serbestçe hareket ederek her yöne doğru uçarlar. Gazların hareketini ve yapısını da kovandan çıkmış arıların hareketine benzetebiliriz. Gazlar da bir arı topluluğunu oluşturan arılar gibi serbestçe hareket edebilen taneciklerden oluşur. Gaz tanecikleri de arı topluluğunu oluşturan arılar gibi hareket eder. Buna göre gaz taneciklerinin arasında serbestçe hareket etmelerine olanak sağlayan boşluklar olduğunu düşünebilir miyiz?

MEB yayınları



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

- Trafik akışı hangi bölgede daha kolay sağlanır. Bu durumu direnç kavramını kullanarak nasıl açıklarsınız?
- Bizden uzunluğuyla dik kesit alanı aynı olan bakır ve nikel-krom tellerle bu yolun asfalt ve çakıllı bölgelerini eşleştirmemiz istense nasıl bir eşleştirme yaparsınız? Neden?
- Bu benzetmeye göre bir iletkenin cinsi değiştiğinde o iletkenin direnci de değişir mi? Neden?

Pasifik yayınları

1. Düz bir zemin üzerinde biri yavaş, diğeri hızlı iki bilyeyi çarpıştırma deneyleri yapınız.
2. Bilyelerin çarpışmadan önceki ve sonraki hareketlerini gözlemleyiniz. Birkaç deneme yapıp gözlemlerinizi Öğrenci Çalışma Kitabı'nın ilgili bölümüne not ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

Çarpışma sırasında hangi bilye hızlandı, hangi bilye yavaşladı? Not ediniz.

Sonuç

Sizce bu etkinlikle maddeler arasındaki ısı alışverişi anlatılıyor olsaydı hangi bilye sıcak, hangi bilye soğuk molekülü temsil ediyor olurdu? Yanıtlarınızı nedenleri ile sınıfta tartışınız.

3.2.2.4. Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Genişletilmiş Analojilere Örnek

Tablo 5’de görüldüğü gibi yedinci sınıf seviyesinde toplam 17 adet genişletilmiş analogi bulunmaktadır. Bunlardan 3’ü kişisel, 3’ü hikaye ve 1 tanesi de resimsel analogidir.

MEB yayınları

Elektrik devrelerindeki elektrik enerjisi kaynağının işleyişini su pompasının işleyişine benzetmiştik. Şekildeki su akışı, su seviyesinin yüksek olduğu koldan düşük olduğu kola doğru olur. Su akışı, su seviyeleri her iki kolda da eşit oluncaya kadar devam eder ve su seviyeleri eşitlenince durur.

Su seviyeleri arasında fark olduğu sürece su akışı devam eder. Bu akışın sürekli olarak devam etmesi, şekildeki gibi uygun bir pompa kullanarak sağlanabilir.

Suyun akışı elektrik devrelerindeki elektrik akımına benzer. Elektrik akımı da, devrenin iki ucu arasındaki yüklerin enerjileri arasında fark olduğu sürece olur. Bu enerji farkı **gerilimin** oluşmasına yol açar. Sonuç olarak gerilim enerji farkının bir göstergesidir. Su tesisatında suyun akışının devam etmesini sağlayan bir pompa bulunduğu gibi, elektrik devrelerinde de elektrik akımının devamlı olmasını sağlayan elektrik enerjisi kaynakları vardır. Yani piller, bir elektrik devresinde gerilim oluşturarak elektrik akımının meydana gelmesine sebep olur.



3.2.2.5. Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Genişletilmiş Analojilere Örnek

Tablo 5’de görüldüğü gibi sekizinci sınıf seviyesinde toplam 7 adet genişletilmiş analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

Bazı asidik ve bazik maddeler bize çeşitli zararlar verebileceği gibi çevremizde de tahribatlar yaratabilir. Bu tür maddeler “kuvvetli asit” veya “kuvvetli baz” özelliği gösterir. Örneğin, şekilde görüldüğü gibi bir çocuğun çubuğa uyguladığı kuvvet ile aynı çubuğa yetişkin bir insanın uyguladığı kuvvet birbirinden farklıdır. Benzer şekilde, asidik özellik gösteren maddeler mermer ve kumaş gibi maddeleri farklı etkiler. Peki, bazik özellik gösteren maddeler için de aynı durum geçerli midir?



3.2.2.6. Kişisel Analogiler

Kişisel analogilerin sınıf seviyeleri ve ders kitaplarına dağılımının tamamının bir arada görülmesi için hazırlanan Tablo 6’ya göre; 4. ve 8. sınıfta bu tekniğe rastlanmazken, 5. sınıf seviyesinde Doku Yayın evi 1, Ada Yayın evi 2, 6. sınıf seviyesinde MEB ve Doku

1'er Pasifik 2, 7. sınıf seviyesinde ise MEB yayınında 2 defa kişisel analogiye yer verilmiştir.

Tablo 6. Kişisel analogilerin sınıf seviyeleri ve ders kitaplarına dağılımı

Ders kitapları	4							5				6			7	8
	MEB	Sözcü	Gün	Han	Sevgi	Üner	Doku	MEB	Üner	Doku	Ada	MEB	Doku	Pasifik	MEB	MEB
Kişisel Analogiler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1	2	3	-

3.2.2.6.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler

Beşinci sınıf seviyesindeki dört farklı kitaptan yalnızca Doku ve Ada yayınına ait kitaplar rol oynama aktivitesi içeren analogiyi içerirken, MEB ve Üner yayınına ait kitaplar kişisel analogi içermemektedir. Tablo 6'ya göre beşinci sınıf seviyesinde Doku ve Ada yayınına ait toplam 3 kişisel analogi bulunmaktadır.

Doku yayınına

Bir arkadaşınızın eline el feneri veriniz. Arkadaşınızın karşısına geçerek kendi etrafınızda dönünüz. Vücudunuzun aydınlanan ve karanlıkta kalan kısımlarını gözlemleyiniz. Dünya'da kendi etrafında döner.

Dünya kendi etrafında dönerken üzerindeki belli bölgeler Güneş'i görebilir. Dünya üzerinde Güneş'i gören bölgeler

Ada yayınları

Öğretmeniniz yere tebeşirle Dünya'nın hareket doğrultusunu gösteren şekli çizdikten sonra etkinliğe başlayabilirsiniz. Dört öğrenci Güneş, bir öğrenci de Dünya rolünü üstlenecektir.

Güneş rolünü oynayacak dört öğrenci, resimdeki gibi sırt sırta gelecek şekilde yerlerini alsın. Dünya rolünü alan öğrenci kendi etrafında dönerken aynı zamanda Güneş rolünü alan öğrencilerin etrafında zemine çizilmiş şekli takip etsin.



Arkadaşlarınızın oyununu izlerken Dünya ve Güneş'in hareketlerini gözünüzde canlandırın.

Etkinliğin ikinci aşamasında Güneş rolündeki öğrenciler, el fenerlerinin düğmelerini açarak ışık vermesini sağlayacaklardır. El feneri ışık verirken Dünya rolünü oynayan öğrenci hareketini tekrarlasın.

Dünya rolünü oynayan öğrencinin kendi etrafındaki her dönüşünde, aydınlanan ve karanlıkta kalan kısımlarına dikkat edin.

Dünya'nın Güneş etrafındaki dönme hareketini gösteren hayali şekli yere çizin. Güneş rolünü oynayan öğrenci, resimdeki gibi şeklin merkezinde duracak ve el fenerini tutacaktır. Dünya rolünü oynayan öğrenci, çizgi üzerinde bir noktada beklerken Ay rolünü oynayan arkadaşı, yanında duracaktır.

Dünya rolünü oynayan öğrenci kendi etrafında dönerek çizgi üzerinde yürüsün. Ay rolünü oynayan öğrenci de onun çevresinde dolansın. Bu sırada Güneş rolünü oynayan öğrenci, el fenerinden çıkan ışıkları, Dünya rolünü oynayan arkadaşına doğru sürekli olarak tutsun.



Soruları Cevaplandırılım

- Ay'ın Dünya etrafında dolanırken Güneş'in etrafında da dolandığını düşünür müsün?
- Bu etkinlikte kaç tür hareket belirledin? Bu hareketler nelerdir?

3.2.2.6.2. Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler

Tablo 6'ya göre altıncı sınıf seviyesindeki kitaplar MEB 1, Doku 1 ve Pasifik 2 olmak üzere toplam 4 kişisel analogi içermektedir.

MEB yayınları

Oyunumuz üç aşamadan oluşmaktadır. Oyunun her aşaması, maddenin bir hâlini oluşturan tanecikleri temsil etmektedir.

I. Aşama

- Birbirimize temas edecek şekilde küme hâlinde durup ayaklarımızı sabit tutarak olduğumuz yerde titreyelim.
- Öğretmenimizin "tıp" komutuyla bir anda duralım. Hepimizi içine alacak şekilde çevremizi tebeşirle çizelim.

II. Aşama

- Çizdiğimiz çemberin içinde yavaş ritimli bir müzik eşliğinde kendi etrafımızda ve gruptaki diğer arkadaşlarımızın etrafında dönerek dans edelim.
- "Tıp" komutuyla grubu içine alacak ikinci bir daire çizelim.

III. Aşama

- Daha hızlı bir müzik eşliğinde kendi etrafımızda ve gruptaki diğer arkadaşlarımızın etrafında dönelim ve daha sonra birbirimizden uzaklaşarak dansı sürdürelim.
- "Tıp" komutuyla olduğumuz yerde duralım ve hepimizi içine alacak şekilde üçüncü bir daire çizelim.
- I. aşamada, öğrencilerin hareketleri ve aralarındaki uzaklık hakkında ne söyleyebiliriz?
- Grubun canlandığı bu rolü, maddenin hangi hâlindeki taneciklerin davranışları ile ilişkilendirebiliriz?
- Oyunumuzun II. aşamasında ilk dairenin içine neden sığamadık?
- İkinci dairedeki öğrencilerin davranışları, maddelerin hangi hâlini temsil etmektedir? I. ve II. aşamadaki öğrencilerin hareketlerini ve aralarındaki uzaklığı karşılaştıralım.
- Oyunun son aşamasında grubumuzdaki öğrencilerin hareketleri ve aralarındaki mesafe hakkında ne söyleyebiliriz?
- Son aşamada öğrencilerin canlandığı roller hangi hâlindeki maddenin taneciklerinin hareketlerini ve aralarındaki uzaklığı anlatır?
- Hangi durumda, öğrenciler arasındaki uzaklık en fazladır?
- Öğrenciler hangi dairede daha bağımsız hareket etmişlerdir?

Doku yayınları

düşünerek arkadaşlarınızla tartışınız. Sınıfta üç gruba ayrılarak bir katının, bir sıvının ve bir gazın yapısında bulunan tanecikleri canlandırınız. Bir gruptaki öğrencilerin birbirleri ile kolkola girip sadece titreşim hareketi yapması, diğer gruptaki öğrencilerin birbirine tutunmadan sürtünerek öteleme hareketi yapması, üçüncü gruptakilerin

ise sınıfın içine dağılacak şekilde koşarak hareket etmesi gerekmektedir. Bu hareketleri gözönünde bulundurduğunuzda, sizce hangi grup, maddenin hangi hâlini temsil eder? Siz hangi grupta yer alıyorsunuz? Bulduğunuz gruptaki taneciklerin diğer iki grupta bulunan taneciklerden farkı nedir? Diğer gruplardaki taneciklerin birbirlerine göre konumlarını ve hareketlerini gözlemleyiniz. Maddenin hangi hâlini canlandıran gruptaki arkadaşlarınızın birbirine en bağımlı, hangi hâlini canlandıran arkadaşlarınızın ise en bağımsız olduğunu söyleyebilir misiniz? Tanecikler arasındaki boşluk ve hareketlilik, maddenin hangi hâlinde en fazla, hangi hâlinde en azdır?

Pasifik yayınları

Bir maddeyi oluşturan molekül olduğunuzu varsayınız. Arkadaşlarınızla beraber ayakta kolkola birbirinize yaklaşarak bir noktada durunuz. Olduğunuz yerde yavaş yavaş hareket etmeye başlayınız. Daha sonra sisteme daha fazla enerji girdiğini göstermek için kendi etrafınızda hareket ediniz ve yürüyünüz. Giderek hareketinizi hızlandırınız. Bir süre sonra durup olduğunuz yere dikkat ediniz. Başlangıç noktasından ne kadar uzaktasınız? Arkadaşlarınızla ilk gruplandığınız gibi yakın mısınız, aranızda ne kadar boşluk oluştu?

Bu etkinlik size ısınan maddelerin sahip olduğu atom ve moleküllerin nasıl hareket edebileceği konusunda bir fikir verdi mi? Şimdi, yapacağınız etkinlikle maddeleri oluşturan atom ve

Pasifik yayınları



1. Sınıfınızdaki arkadaşlarınızla üç eşit gruba ayrılınız.
- I. grup: Katı hâldeki maddeyi temsil eden tahta parçasını alır. Katı maddelerin iç yapısındaki tanecikleri canlandırır.
- II. grup: Sıvı hâldeki maddeyi temsil eden bir bardak suyu alır. Sıvı maddelerin iç yapısındaki tanecikleri canlandırır.
- III. grup: Gaz hâldeki maddeyi temsil eden içi hava dolu balonu alır. Gaz maddelerin iç yapısındaki tanecikleri canlandırır.

2. Her grubun canlandırdığı rolleri diğer gruplar gözlemler. Hatalı ve eksik bulunan davranışlar sınıfta tartışılır.
3. Tartışmalar sonunda katıyı canlandıran grup üyeleri, kol kola girip sadece titreşim hareketi yaparlar.
4. Sıvıyı canlandıran grup üyeleri, birbirine tutunmadan sürtünerek öteleme hareketi yaparlar.
5. Gazı canlandıran grup üyeleri ise sınıfın içerisinde dağılacak şekilde koşarak hareket ederler.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Gruptaki arkadaşlarınız içinde maddenin hangi hâlini canlandıran arkadaşlarınız en bağımlı, hangi hâlini canlandıran birbirinden bağımsızlar?
2. Hangi gruptaki arkadaşlarınız daha dağınık ve bağımsız hareket edebiliyorlar?

Sonuç
Bütün maddeler taneciklerden mi oluşur? Tanecikler arasındaki boşluk ya da hareketliliğin katı, sıvı ve gaz maddeler arasında artış gösterdiğini, bu etkinliğe dayalı olarak nasıl kanıtlarsınız?

Yaptığınız etkinlikte, katı, sıvı ve gaz hâlindeki maddelerin taneciklerden oluştuğunu fark ettiniz mi? Daha önce yapmış olduğunuz etkinlik ve gözlemlerde, bu taneciklere atom ve molekül adının verildiğini öğrenmişsiniz. Bu etkinlikte atom ve moleküllerin arasındaki boşluğun katı, sıvı, gaz arasında nasıl bir artış gösterdiğini gözlemlediniz. Hangi maddenin atom ve molekülleri arasındaki boşluk daha fazladır?



3.2.2.6.3. Yedinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Kişisel Analogiler

Tablo 6'ya göre yedinci sınıfta MEB yayın evine ait bir adet kitap okutulmakta ve bu kitap da üç adet kişisel analogi içermektedir.

- Basit bir elektrik devresini rol oynayarak kuralım. Bunun için aramızdan seçeceğimiz bir arkadaşımız pili, bir arkadaşımız ampulü, iki arkadaşımız da bağlantı kablosunu temsil etsin.
- Arkadaşlarımız yüzleri merkeze bakacak şekilde el ele tutuşarak daire oluştursunlar. Böylece kapalı bir elektrik devresi kursunlar. Sonra görevleri ile ilgili Ders Kitabı'mızın 114. sayfasında yer alan "Elektrik Akımını Ölçelim" adlı etkinlikteki dörtlükleri tekrar okusunlar.
- Voltmetreyi temsil eden arkadaşımız ampullerden birinin uçları arasındaki gerilimi ölçmek için devreye bağlansın. Bunun için ampulü temsil eden arkadaşımızın kollarından tutsun.
- Daha sonra voltmetreyi temsil eden diğer arkadaşımız, pilin gerilimini ölçmek için pili temsil eden arkadaşımıza benzer şekilde bağlansın.

Voltmetre
Devreye bağlanırsa gerilimi ölçer.
Anlarsın gerilimi.
Sakın yanlış ölçmem gerilimi.

- Voltmetreyi temsil eden arkadaşlarımız da görevleri ile ilgili dörtlüğü sesli olarak okusunlar.
- Pillerin uçlarını bağlantı kablosu ile voltmetreye bağlayalım. Pillerin üzerinde gösterilen gerilim değeri ile voltmetreden okuduğumuz gerilim değerini karşılaştıralım.

Sonuca Varalım

- Voltmetreyi temsil eden arkadaşlarımız, gerilimini ölçtüğü devre elemanını temsil eden arkadaşımıza nasıl bağlandı?

Atomun parçacıklarını temsil ederek bir atomu oluştursaydık bize düşen görevler neler olurdu? Aldığımız kararlar doğrultusunda bize düşen rol için yapmamız gerekenleri araştırarak defterimize not edelim. Rollerimizi canlandırmak için sınıfta uygun bir ortam hazırlayalım.

Bunları Yapalım

- Kaç protonu, nötronu ve elektronu olan bir atom modelini canlandırmaya karar verdik?
- Proton, nötron ve elektronu temsil eden arkadaşlarımız atom modelimizin hangi kısımlarında yer aldı?
- Rollerimizi canlandırırken sınıfımızda çekirdeğin ve elektronların bulundukları yeri tebeşirle çizelim.
- Canlandırdığımız bu model hangi elemente ait bir atomu temsil etmektedir?
- Proton, nötron veya elektronu temsil ederken neleri göz önünde bulundurduk?
- Rollerimizi oynarken elektron, proton ve nötronun hareketleri nasıldı?
- Rollerimizi canlandırırken sınıfımızda proton ve nötronların yer aldığı hacim ile elektronların yer aldığı hacimleri karşılaştıralım.
- Canlandırdığımız atom modelinin nötr bir atom olduğunu söyleyebilir miyiz? Atom modelimizin nötr olup olmadığını nasıl ispatlarız?
- Modelimizdeki elektron, proton ve nötron hangi yüke sahiptir?

5. Etkinlik

Oyun Oynayalım

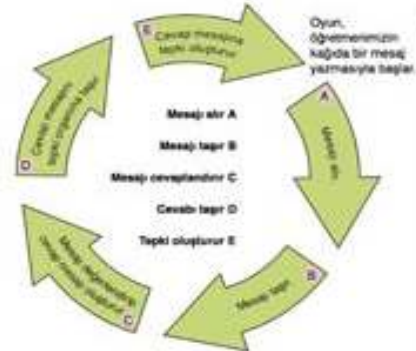
Mesajımız Var

Bunları Yapalım

- Oyunumuz için sınıfımızdaki arkadaşlarımızda 11 kişilik gruplar oluşturalım.
- Oyunumuzun kurallarını aşağıdaki şemada bulunan okları takip ederek öğrenelim.
- Şemada belirtilen görevleri yerine getirecek olan A, B, C, D, E harfli organ ve yapıların isimlerini belirleyelim.
- Bu organ veya yapıardan birini veya birkaçını seçelim. Seçtiğimiz organ veya yapının ismini renkli kalemle kâğıda yazarak kendimize bir yaka kartı hazırlayalım. Bir arkadaşımızı da gözlemci olarak seçelim. (A, C, E organları için birer kişi, B ve D organ veya yapıları için de birkaç kişiyi görevlendirelim.)
- Şemada belirtilen görevimizi yerine getirecek şekilde yerleşelim.
- Oyun öğretmenimizin bir kâğıda mesaj yazmasıyla başlar. Bu mesaj diğer organların görevlerini yerine getirmesiyle taşınır.
- Öğretmenimizin yazdığı mesajın ne olduğunu gözlemci arkadaşımız, arkadaşlarının hareketlerine bakarak tahmin eder.

Sonuçları Varalım

- A, B, C, D, E organ veya yapılarının isimleri ve görevleri nelerdir?
- Bu organ ve yapılardan hangileri merkezi sinir sistemimize, hangileri çevresel sinir sistemimize aittir?
- Öğretmenimizin oyundaki rolü nedir?
- Yeni bir şema oluşturarak bu yapı ve organlar ile görevlerini şemamıza yerleştirelim.



3.2.2.7. Hikaye Analogiler

Dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf ders kitaplarında hikaye analogilere rastlanmamıştır. Yalnızca yedinci sınıf seviyesinde 2 ve sekizinci sınıf seviyesinde 1 hikaye analogisi mevcuttur.

3.2.2.7.1. Yedinci Sınıf Seviyesindeki Hikaye Analogiler

Yedinci sınıf seviyesinde yalnızca MEB yayın evine ait kitap okutulmakta olduğundan iki hikaye analogi de aynı kitaba aittir.

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

Eğer bu atom elektronuna arkadaş bulursa kararlı atomların elektron dizilimine ulaşp daha mutlu olacaktı. Bu duygular içerisinde dalgın dalgın hareket ederken başka bir hidrojen atomuyla karşılaştı. Karşılaştığı atoma şöyle der:

— *Elektronum çok yalnız, senin elektronu bana versene dedi.*

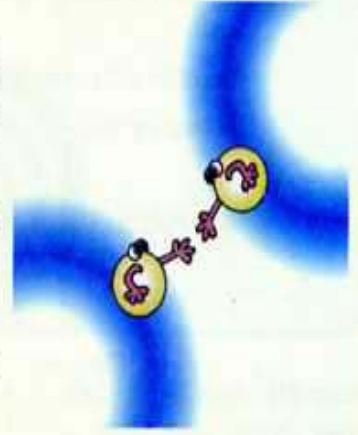
Diğer atom,

— *Aynı durum benim de başımda. Olmaz! Sen elektronunu 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.



Kloryum, Natrium ve Asiller kendi hâllerinde 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 sürüklenirler ve çarpışırlar. Kloryumlar gördükleri durum karşısında çok şaşırırlar. Natriumlar sanki zafiyet geçirmişlerdir; tanıdıkları Natrium'dan oldukça farklıdır. Kloryumlar dayanamayıp,

— Ne oldu size böyle? diye sorarlar.

Natriumlar,

— Asıl size ne oldu? Nedir bu hâliniz, 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

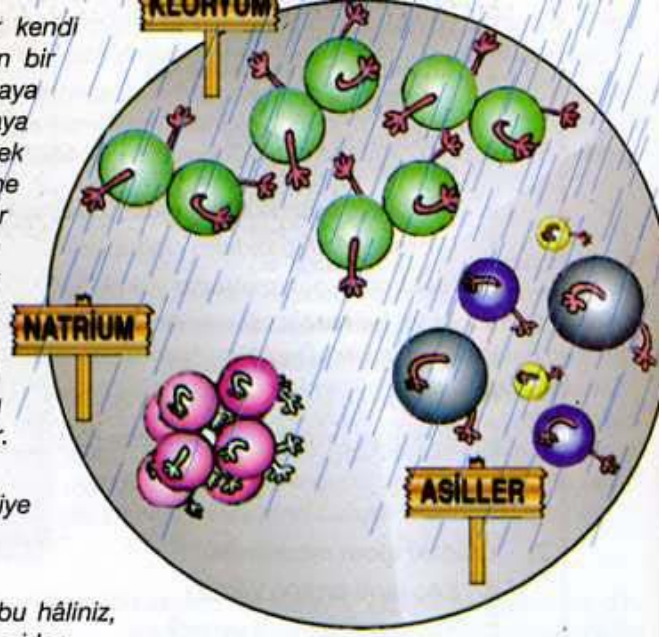
— Sizde niye bir değişiklik yok? diye sorarlar.

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?



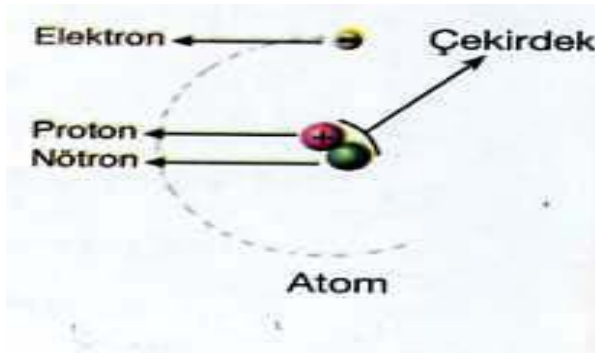
3.2.2.7.2. Sekizinci Sınıf Seviyesindeki Hikaye Analogiler

Sekizinci sınıfta MEB yayın evine ait bir adet kitap okutulmakta ve bu kitap bir adet hikaye analogi içermektedir.



3.2.2.8. Resimsel Analoji

İncelenen ders kitapları arasında rastlanan tek resimsel analogi olan MEB yayınlarına ait yedinci sınıf seviyesindeki kitapta bulunan aşağıdaki analogidir.



3.2.3. Zenginleştirilmiş Analogiler

Tablo 5’de görüldüğü gibi beşinci sınıf ve sekizinci sınıf ders kitapları zenginleştirilmiş analogi içermemektedir. Dördüncü sınıfta yedi ders kitabında 1, altıncı sınıfta üç ders kitabında toplam 6 ve yedinci sınıfta bir ders kitabında 2 tane olmak üzere toplam 9 zenginleştirilmiş analogi tespit edilmiştir.

3.2.3.1. Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Zenginleştirilmiş Analogiler

Tablo 5’te göre dördüncü sınıf seviyesinde bir adet zenginleştirilmiş analogi bulunmaktadır ve bu analogiyi de Sevgi yayın evine ait kitap içermektedir.

Toprağın oluşumu

- Ağzı kapaklı bir cam kavanozun içine, 10 adet kesme şeker koyunuz. 2 adet kesme şekeri de masanızın üzerine bırakınız.
- Masanızın üzerine ayrı ayrı iki kâğıt yerleştiriniz.
- Kavanozun ağzını kapatıp bir dakika boyunca kuvvetlice sallayınız. Kavanozun ağzını açıp içindekilerin yarısını masanızın üzerindeki kâğıda boşaltınız.
- Kavanozun ağzını yeniden kapatıp üç dakika süreyle daha kuvvetlice sallayınız. Sallama işi bitince kavanozun ağzını açıp kalan şekerleri diğer kâğıdın üzerine dökünüz.
- Yaptığınız denemelerde şekerlerin biçimi değişti mi?
- Bir dakika salladığınız şekerlerin ufalanması ile toplam dört dakika salladığınız şekerlerin ufalanması aynı mı oldu?
- Masanızın üzerindeki 2 adet kesme şekerin üzerine damlalıkla birkaç damla su damlatınız. Kesme şekerlerde nasıl bir değişiklik oldu?
- Kesme şekerleri kayalara benzetirsek, ufalanmış şekerleri neye benzetmeliyiz?
- Kayalar da kesme şekerler gibi bu kadar kısa sürede ufalanabilir mi?
- Kesme şekerlere uyguladığınız sallama hareketini, kayalara hangi doğa olayları uygular?

şeker

- 2 adet kâğıt
- damlalık
- su

3.2.3.2. Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Zenginleştirilmiş Analogiler

Tablo 5'e göre altıncı sınıf seviyesindeki ders kitaplarında toplam 6 zenginleştirilmiş analogi bulunmaktadır.

MEB yayınları

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



Sesin yayılması bazı yönlerden su dalgalarının yayılmasına benzerken bazı yönlerden benzemez. Örneğin ses de su dalgaları gibi bir noktadan başka bir noktaya doğru dalgalar şeklinde yayılır ve kaynaktan uzaklaştıkça sönükleşir. Fakat su dalgaları suyun yüzeyinde yayılırken ses dalgaları tıpkı şişirilen bir balonun genişlemesi gibi kaynağından başlayarak her doğrultuda yayılır. Ses, kaynağın yakınında en şiddetli duyulur. Sesi oluşturan kaynaktan uzaklaştıkça sesin enerjisi azalır ve daha az şiddetle duyulur. Öğretmen kürsüden konuşurken öndeki öğrencilerin arkadaki öğrencilere göre



Doku yayınları

Daha önce hiç suya taş atarak suda oluşan hareketlenmeleri gözlemlediniz mi? Deneydeki gözlemlerinizi düşünerek suda titreşimin dalgalar hâlinde yayılması gibi kaynağından çıkan sesin de dalgalar hâlinde her yöne yayıldığını söyleyebilir miyiz? Suyu atılan taşın suyu titreştirmesi sonucunda oluşan dalgaları görebiliyoruz. Peki, ses dalgalarını görebiliyor muyuz? Titreşen cetvelin yakınında bulunan suda gözlenen dalgalanmalar ses dalgalarının varlığını gösteriyor mu?

Resimdeki bal peteğini oluşturan benzer şekil ve büyüklükteki birimler gibi vücudunuzu oluşturan birimler de vardır. Canlılar, bal peteğinin yapısında olduğu gibi pek çok küçük birimin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Canlıları oluşturan birimlere **hücre** adı verilir. Bir bal peteğini oluşturan birimleri kolaylıkla gözlemleyebiliyorsunuz. Peki, canlıları oluşturan hücreleri gözle görebiliyor musunuz?

Pasifik yayınları

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 yaptığınız arabayı oluşturan birimlerden biri eksik olsaydı ne olur?



Oyuncak arabanız gibi vücudunuz da pek çok birimden oluşmuştur. Ancak vücudunuzdaki birimler arabanızı oluşturanlardan çok küçüktür ve sayıca çok fazladır. Onları gözünüzle ya da bir büyüteçle göremezsiniz.

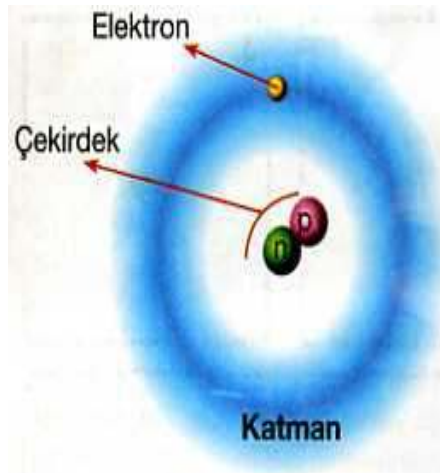
Durgun suya atılan cismin, suyla temas ettiği noktanın çevresinde dalgalar oluşur. Her yöne yayılan dalgalar, kaynaktan uzaklaştıkça seyrekleşir. Sesin yayılmasını resimdeki su dalgalarının yayılmasına benzetebilirsiniz. Su dalgalarını görebildiğiniz hâlde ses dalgalarını göremezsiniz. Ses



Sesin yansımaları, su dalgalarının düz bir yüzeye çarparak yansımalarına benzetebilirsiniz. Su dalgalarının yansımalarını görebildiğiniz hâlde ses dalgalarının yansımalarını göremezsiniz. Yaptığınız etkinlikte olduğu gibi

3.2.3.3. Yedinci Sınıf Seviyesindeki Zenginleştirilmiş Analogiler

Yedinci sınıf seviyesinde okutulan tek kitap olan MEB yayın evine ait kitap, 2 tane zenginleştirilmiş analogi içermektedir.



Yandaki atom modelini inceleyelim. Modeldeki koyu ve açık mavi bölgeler neyi ifade ediyor olabilir?

Elektronların ortalama olarak bulunduğu mavi renk ile gösterilen bölgeler **katman** olarak adlandırılır. Atomlar birden fazla katmana sahip olabilir. Gerçekte atomun yapısında modelde gösterildiği gibi katman bulunmaz. Fakat elektronların konumunu daha kolay açıklayabilmek için katman, modelde mavi bölgelerle gösterilmiştir. Bu katmanlar, çizimlerde gösterildiği gibi düz bir zemin değildir. Çekirdeğin çevresini tamamen saran küresel bir yapıya sahiptir. Atomu şekilde görülen matruşkalara

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

Su tesisatı içindeki su, vananın açılmasıyla pompa tarafından itilir ve borular içinde ilerler. Kıvrımlı boruya gelen suyun buradan geçmesi zorlaşır. Kıvrımlı borudan geçen su, borular içinde ilerleyerek pompaya geri döner. Suyun tesisat içindeki devri bu şekilde devam eder.

Yukarıda verilen şekildeki elektrik devresinde de buna benzer bir durum vardır. Su tesisatındaki suyu, elektrik devresindeki negatif yüklere benzetebiliriz. Pil, pompaya benzer bir görevle elektrik yüklerine elektrikselsel bir kuvvet uygular. Bu kuvvet etkisi ile elektrik yükleri elektrik enerjisi kazanır ve bu enerji tel boyunca iletilir. Bu durum iletkendeki yükler arasında enerji aktarımına sebep olur. Negatif yüklerin titreşim hareketinden kaynaklanan bu enerji aktarımına **elektrik akımı** denir.

Elektrik devresi ve su tesisatının birbirine benzeyen yönleri bulunmakla birlikte benzetemeyen yönleri de vardır. Örneğin, su tesisatındaki 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: Su tesisatında su, tesisat boyunca hareket eder. Elektrik devresinde ise negatif yükler tel içerisinde belirgin şekilde ilerleme hareketi yapmaz. Negatif yüklerin, titreşim hareketi sonucu sahip oldukları hareket enerjisini yakınındaki negatif yüklerle etkileşerek tel boyunca iletmesi elektrik akımını oluşturur.

3.3. Öğretim Programındaki Analogilerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Öğretim programının içerdiği tüm benzetmelerin kazanım, etkinlikler ve değerlendirme etkinlikleri boyutunda öğrenme alanlarına dağılımına Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. Öğretim programındaki analogilerin öğrenme alanlarına göre dağılımı

Program Bölümleri	Kazanımlar		Etkinlikler ve Açıklamalar					Değerlendirme Etkinlikleri			Toplam Etkinlik
Sınıf	4	6	4	5	6	7	8	6	7	8	
Öğrenme Alanları											
Canlılar ve Hayat	-	-	-	3	1	2	1	-	-	1	8
Madde ve Değişimi	-	1	-	-	3	4	-	-	-	-	7
Fiziksel Olaylar	-	1	-	-	2	1	-	1	1	-	5
Dünya ve Evren	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2

Tablo 7’de görüldüğü gibi, kazanım bölümündeki dördüncü sınıf analogjilerin ikisi de Dünya ve Evren öğrenme alanında yer alırken, altıncı sınıf düzeyindeki 2 kazanımdan 1 tanesi Madde ve Değişimi, 1 tanesi de Fiziksel Olaylar öğrenme alanına aittir. Etkinlik ve Açıklamalar bölümündeki dördüncü sınıf seviyesindeki tek analogji Dünya ve Evren öğrenme alanında iken, beşinci sınıf seviyesinde bir analogji Dünya ve Evren öğrenme alanında 3 analogji de Canlılar ve Hayat öğrenme alanında bulunmaktadır. Bu seviyede diğer öğrenme alanlarında ise analogji bulunmamaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde ise Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişimi, Fiziksel Olaylar öğrenme alanları için sırasıyla 1, 3 ve 2 adet analogji belirlenirken, aynı öğrenme alanları için yedinci sınıf düzeyinde 2, 4 ve 1 analogji tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf düzeyinde ise sadece Canlılar ve Hayat öğrenme alanında 1 analogji belirlenmiştir. Önerilen değerlendirme etkinliklerinin öğrenme alanlarına dağılımına bakıldığında ise altı ve yedinci sınıflardaki birer analogjinin Fiziksel Olaylar öğrenme alanında, sekizinci sınıftaki bir analogjinin ise Canlılar ve Hayat öğrenme alanında bulunduğu görülmektedir. Dört ve beşinci sınıflarda değerlendirme etkinliğine rastlanmamıştır. Öğrenme alanlarına düşen toplam analogji sayısına bakıldığında ise en fazla sayıda analogjinin Canlılar ve Hayat öğrenme alanlarında olduğu görülmektedir. En az sayıda analogjiyi ise Dünya ve Evren öğrenme alanı içermektedir.

3.4. Ders Kitaplarındaki Benzetmelerin (Analogjilerin) Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Analogjilerin sayı ve çeşit olarak öğrenme alanlarına dağılımının incelendiği Tablo 8’deki öğrenme alanlarının sınıf seviyelerine göre içerdiği ünitelerin adları Ek 5’te verilmiştir.

Tablo 8. Ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımı

Öğrenme Alanları	Sınıf	Analoji		Basit Analoji	Genişletilmiş A.	Zenginleştirilmiş Analoji	Metafor	Toplam Analoji
		Üniteler						
Canlılar ve Hayat	4.	1 ve 6		6	21	-	2	67
	5.	1 ve 6		8	9	-	1	
	6.	1 ve 5		4	9	2	2	
	7.	1 ve 6		1	3	-	-	
	8.	1 ve 6		3	1	-	-	
	Toplam			22	43	2	5	
Madde ve Değişimi	4.	2		-	-	-	-	39
	5.	2		-	-	-	-	
	6.	3 ve 6		7	11	-	-	
	7.	4		5	10	1	-	
	8.	3 ve 5		1	4	-	-	
	Toplam			13	25	1	-	
Fiziksel Olaylar	4.	3, 4 ve 7		-	6	-	1	32
	5.	3, 4 ve 7		1	2	-	-	
	6.	2, 4 ve 7		3	6	4	-	
	7.	2, 3 ve 7		1	5	1	-	
	8.	2, 4 ve 7		1	2	-	-	
	Toplam			6	21	5	1	
Dünya ve Evren	4.	5		8	7	1	3	24
	5.	5		4	4	-	-	
	6.	8		-	-	-	-	
	7.	7		-	-	-	-	
	8.	8		-	-	-	-	
	Toplam			12	11	1	3	

Tablo 8’de öğrenme alanlarına analogilerin dağılımı incelendiğinde, 67 analogiyle en fazla analoginin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında olduğu ardından 39 ve 32 analogiyle Madde ve Değişimi ve Fiziksel Olaylar öğrenme alanlarının geldiği görülmektedir. 24 analogi ile en az sayıda analogi ise Dünya ve Evren Öğrenme alanında yer almaktadır.

3.5. Öğretim Programındaki Analogilerin Sınıf Düzeylerine ve Yayın Evlerine Göre Dağılımı

Öğretim programındaki kazanım, önerilen etkinlik ve değerlendirme etkinliği bölümlerindeki analogilerin sınıf seviyelerine dağılımı Tablo 9’da incelenmiştir. Tablo 9’da görüldüğü gibi programın kazanım bölümünde 4. ve 6. sınıf düzeylerinde 2 tane analogi belirlenirken, önerilen etkinlikler bölümünde ise toplam 19 analogiye yer verilmiştir. Önerilen öğretim ve değerlendirme etkinliklerinde ise 4. ve 5. sınıflarda analogiye rastlanmazken, 6., 7. ve 8. sınıflarda birer tane analogiye yer verilmiştir.

Tablo 9. Öğretim programındaki analogilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı

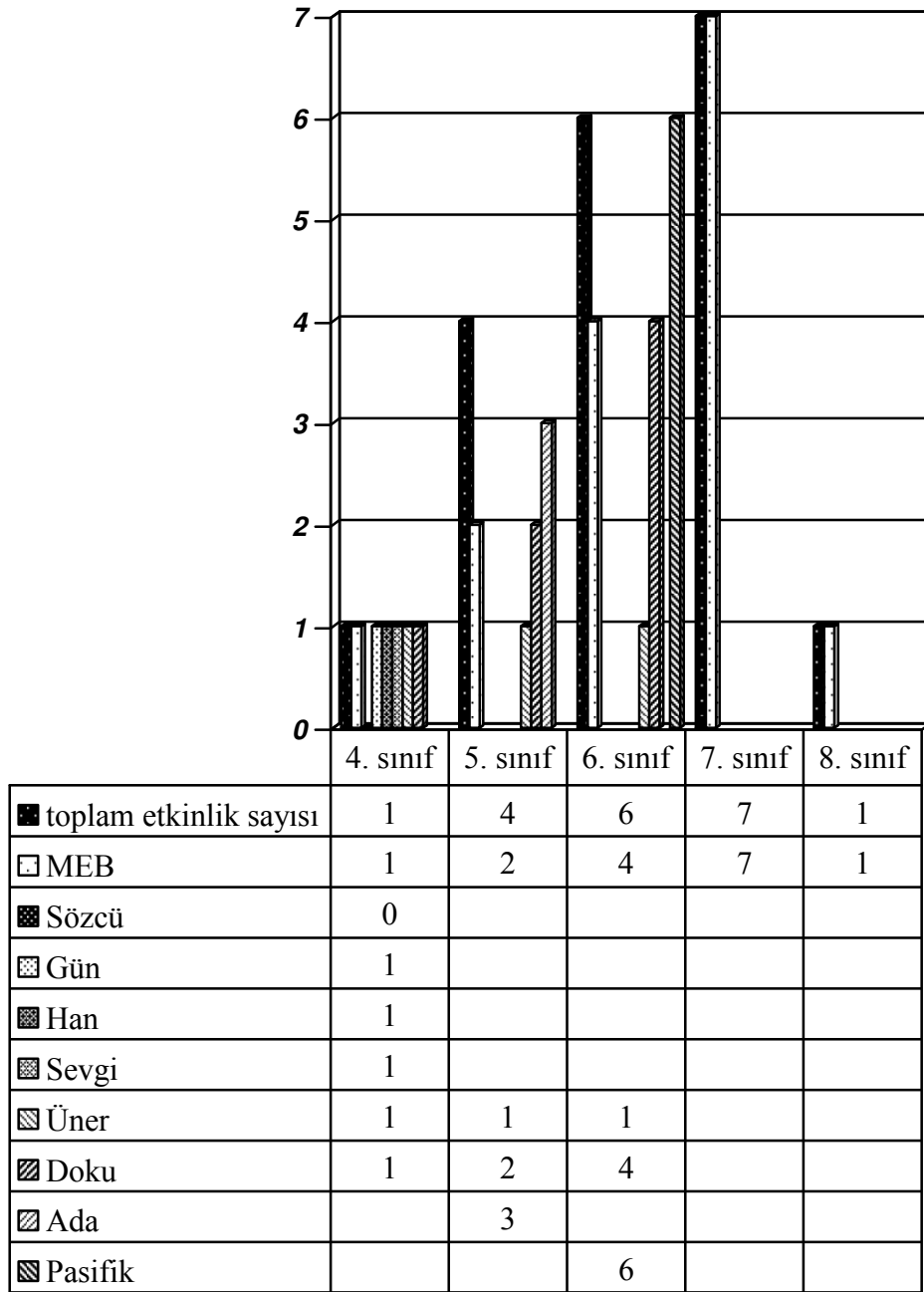
Sınıflar	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Analogilerin bulunduğu kısım					
Kazanımlar	2	-	2	-	-
Önerilen etkinlikler ve açıklamalar	1	4	6	7	1
Önerilen öğretim ve değerlendirme etkinlikleri	-	-	1	1	1

Öğretim programındaki kazanım, önerilen etkinlik ve değerlendirme etkinlikleri bölümlerindeki analogilerin farklı yayın evlerine ait ders kitaplarında kullanım durumları incelendiğinde kazanımların ders kitapları tarafından kullanılma durumu Tablo 10’da, önerilen etkinliklerin ders kitaplarında kullanılma durumu Şekil 2’ de sunulmuştur. Önerilen değerlendirme etkinliklerinin ders kitaplarındaki kullanımına yönelik tablo veya şekil mevcut değildir. Çünkü yalnızca 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinde önerilen, analogi içeren üç değerlendirme etkinliğine ders kitaplarının hiçbirinde rastlanmamıştır.

Tablo 10. Kazanımlar ve ders kitaplarındaki analogiler arasındaki uyumluluk

Sınıf		4. sınıf		6. sınıf	
Kazanımlar	Yayın Evleri	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini gösteren örnekler verir	Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır	Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder
4. sınıf	MEB	*	*		
	Sözcü	*	*		
	Gün	*	*		
	Han	*	*		
	Sevgi	*	*		
	Üner	*	*		
	Doku	*	*		
6. sınıf	MEB			*	*
	Doku			*	*
	Pasifik			*	*

Tablo 10' da görüldüğü gibi analogi içeren tüm kazanımlara ilgili sınıflara ait tüm ders kitaplarında yer verilmiştir.



Şekil 2. Önerilen etkinlikler ve ders kitapları arasındaki uyumluluk

Şekil 2 incelendiğinde 4. sınıf seviyesinde önerilen tek analogi olan dünyanın şeklinin küreye benzediği ifadesi dördüncü sınıfta okutulan yedi yayın evinin tamamında kullanılmıştır. Ancak sözcü yayınlarında sadece metafor ve gün yayınlarında hem benzetme hem metafor şeklinde ifade edilmiştir.

Beşinci sınıf seviyesinde önerilen 4 etkinliğin 3'ünün Ada, 2'sinin MEB ve Doku, 1 tanesinin Üner yayınlarında kullanıldığı görülmektedir. İnsanların besine olan ihtiyacı ile

arabanın benzinle çalışması benzetmesinin (E2) Üner yayınlarında kullanılmadığı, evsel atıkların dışarı atılması ve vücudumuzda oluşan atıklar arasındaki benzetmenin (E3) doku ve ada yayınlarında kullanılmadığı, sigaradaki zararlı maddelerin ciğerlerimize etkilerini göstermek için oluşturulan plastik şişe pamuk düzeneğinin (E4) yalnızca Ada yayınlarında kullanıldığı ve Güneş ve Dünya'nın yörünge ve hareketlerinin öğrenciler tarafından canlandırıldığı kişisel analoginin (E5) Üner ve MEB yayınlarında kullanılmadığı tespit edilmiştir.

Altıncı sınıf seviyesinde önerilen 6 etkinlikten Pasifik yayınlarında 6'sının, MEB ve Doku yayınlarında 4'ünün, Üner yayınlarında 1 tanesinin kullanıldığı görülmektedir. Maddenin hallerindeki taneciklerin canlandırıldığı kişisel analogi (E6), çarpıştırılan yavaş ve hızlı bilyelerin sıcak ve soğuk cisimler ile ilişkilendirildiği benzetme (E9) ve ses dalgalarının yayılması ile su dalgalarının yayılması arasında kurulan benzerlik (E11) tüm yayın evlerinde kullanılmıştır. Atomların küre biçimli olduğu (E7) yalnızca pasifik yayınlarında kullanılırken, Y borusu, pet şişe ve balonla solunum sisteminin yapı ve organlarının ilişkilendirilecek şekilde bir düzenek oluşturulması benzeşimi (E8) MEB ve Pasifik, aralarında biraz boşluk bulunan ardı ardına dizilmiş metal paraların kendilerine uygulanan hareketi iletmesi ile katı, sıvı ve gaz haldeki taneciklerin sesi iletmesi arasında kurulan benzetme (E10) doku ve pasifik yayınlarında kullanılmıştır.

Yedinci sınıf seviyesinde bulunan; bisküvi, kağıt havlu, poşet, çorap kullanılarak sindirim organları ve sindirim olayının canlandırıldığı benzeşim (E12), öğrencilerin bir kağıda yazılı mesajı beyin rolü almış öğrenciye ve öğrencinin yazdığı cevabı ilgili organa ileterek canlandığı sinirsel iletim benzeşimi (E13), elektrik devresinin su tesisatına benzetildiği benzeşim (E14), boncukların atomları temsil ettiği düşünülerek element modelleri oluşturulduğu (E15), öğrenciler tarafından bir atom modelinin nötron, proton ve elektronlarının yeri ve yükünün canlandırıldığı benzeşim (E16), atomdaki elektronların çekirdek etrafındaki dönüşünün iplikle bağlanarak döndürülen bir bant ile temsil edildiği analogi olan (E17) ve elektron bulutunun asılı lambanın etrafında dönen sinekler, yılky halinde uçuşan kuş sürüleri ve döner pervane gibi benzetmelerin önerildiği (E18) 7 analoginin tamamı, okutulmakta olan tek ders kitabı olan MEB yayınında kullanılmıştır.

Sekizinci sınıf seviyesindeki farklı renklerdeki pipetlerin nükleotid yerine kullanılarak DNA modeli oluşturulduğu benzeşim (E19) okutulmakta olan tek ders kitabı olan MEB yayınında kullanılmıştır.

3.6. Ders Kitaplarındaki Analogilerin Yayın Evlerine ve Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

4- 8. sınıflara ait 16 adet Fen ve Teknoloji Ders Kitabının incelenmesinden elde edilen analogi türü, yayın evi ve sınıf seviyesine ait bulguların ders kitaplarına dağılımı Tablo 11’de sergilenirken, analogi sayısının sınıf seviyesine dağılımının daha net görülebilmesi için grafik şeklinde ayrıca sunulmuştur. Tablo 11’de ders kitaplarında tespit edilen analogi türlerinin yayın evlerine dağılımı sunulmuş, kıyaslama yapılabilmesi için öğretim programında önerilen etkinliklerin ilgili analogi türleri için dağılımı da eklenmiştir.

Tablo 11. Analogi gruplandırmasının ders kitaplarına ve yayın evlerine göre dağılımı

Sınıf	Kitaplar	Basit A.	Genişletilmiş A.	Zenginleştirilmiş A.
4	MEB	6	10	-
	Sözcü	-	4	-
	Gün	1	7	-
	Han	2	6	-
	Sevgi	1	4	1
	Üner	2	1	-
	Doku	2	2	-
	Toplam	14	34	1
	Öğretim Programı	1	-	-
5	MEB	4	5	-
	Üner	6	2	-
	Doku	1	3	-
	Ada	2	5	-
	Toplam	13	15	-
	Öğretim Programı	-	4	-
6	MEB	5	4	2
	Doku	6	11	2
	Pasifik	3	11	2
	Toplam	14	26	6
	Öğretim Programı	1	4	1
7	MEB	7	18	2
	Öğretim Programı	1	5	1
8	MEB	5	7	-
	Öğretim Programı	1	-	-
Toplam		53	100	9
Program Toplam		4	13	2
Ders kitabı toplam analogi		162		
Öğretim Programı		19		

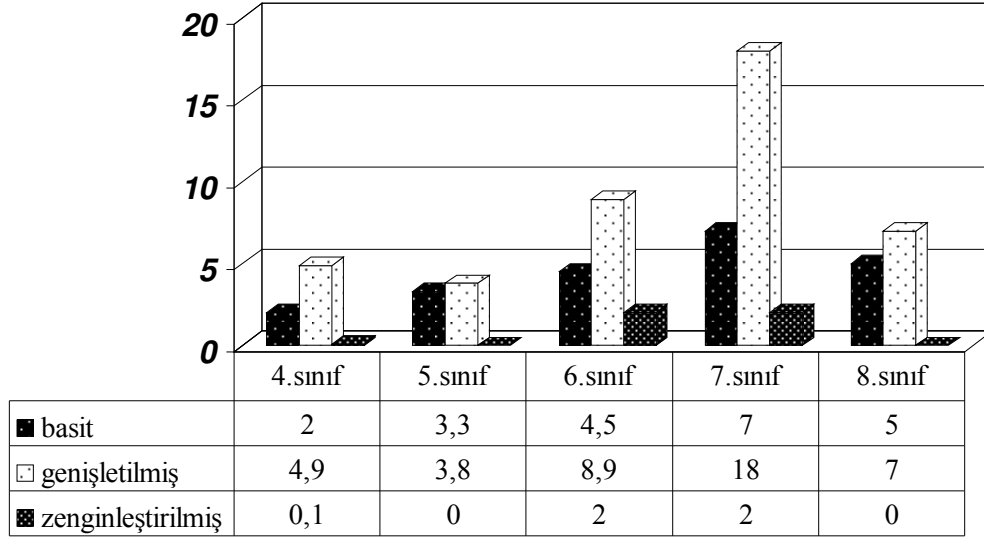
Tablo 11’ de görüldüğü gibi basit analogiler; dördüncü sınıf seviyesinde 6 adet basit analogi ile en çok MEB yayınlarında, 1 analogi ile en az sayıda Gün ve Sevgi yayınlarında bulunmaktadır. Bu seviyede Sözcü yayınları ise basit analogi içermemektedir. Beşinci sınıf seviyesinde, 6 analogi ile en fazla sayıda basit analogiyi Üner yayınları, 1 analogi ile en az sayıda basit analogiyi Doku yayınları içermektedir. Altıncı sınıf seviyesinde 6 analogi ile en fazla basit analogiyi Doku, 3 analogi ile en az sayıda basit analogiyi Pasifik yayınları içermektedir. Yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde okutulmakta olan tek yayın olan MEB yayınları yedinci sınıfta 7, sekizinci sınıfta 5 basit analogi içermektedir. Öğretim programında ise basit analogiye dördüncü, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde 1’er tane etkinliğine yer verilmiştir. Beşinci sınıf seviyesinde basit analogiye rastlanmamıştır.

Tablo 11’de görüldüğü gibi genişletilmiş analogiler; dördüncü sınıf seviyesinde 10 analogi ile en fazla sayıda MEB yayınlarında, 1 analogi ile en az sayıda genişletilmiş analogi Üner yayınlarında bulunmaktadır. Beşinci sınıf seviyesinde, 5 analogi ile en çok genişletilmiş analogiyi MEB ve Ada, 2 analogi ile en az sayıda genişletilmiş analogiyi Üner yayınları içermektedir. Altıncı sınıf seviyesinde, 11 analogi ile en çok genişletilmiş analogiyi Doku ve Pasifik, 4 analogi ile en az sayıda genişletilmiş analogiyi MEB yayınları içermektedir. Yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde okutulmakta olan tek yayın olan MEB yayınları yedinci sınıfta 7, sekizinci sınıfta 18 genişletilmiş analogi içermektedir. Öğretim programına bakıldığında beşinci ve altıncı sınıf seviyelerinde 4’er, yedinci sınıf seviyesinde de 5 analogi etkinliğine yer verilmiştir. Dördüncü ve sekizinci sınıf seviyelerinde genişletilmiş analogi etkinliği tespit edilmemiştir.

Tablo 11’e göre zenginleştirilmiş analogi türündeki, dördüncü sınıf seviyesinde Sevgi yayınları 1 tane, altıncı sınıf seviyesinde MEB, Doku ve Pasifik yayınları 2’şer tane, yedinci sınıf seviyesinde MEB yayınları 2 tane zenginleştirilmiş analogi içermektedir. Beşinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde ise zenginleştirilmiş analogi tespit edilmemiştir. Zenginleştirilmiş analogilere öğretim programının yalnızca altıncı ve yedinci sınıf seviyelerinde 1’er tane rastlanmıştır.

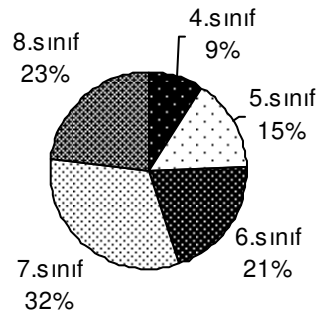
Çalışmada incelenen ders kitabı sayısının sınıf seviyesine dağılımı birbirinden farklılık göstermektedir. Dördüncü sınıf seviyesinde 7, beşinci sınıf seviyesinde 4, altıncı sınıf seviyesinde 3, yedi ve sekizinci sınıf seviyelerinde ise 1 er kitap okutulmaktadır. Sınıf seviyeleri arasındaki analogi sayısının kıyaslanabilmesi için bu kitaplardaki toplam analogi

sayıları kitap sayısına bölünerek sınıf seviyesine düşen ortalama analogi sayısı belirlenmiştir. Dağılımın net gösterilebilmesi içinse grafik kullanılmıştır.



Şekil 3. Analogi türlerinin sınıf seviyesinde türlere göre dağılımı

Şekil 3’de basit analogilerin 7 analogi ile en fazla 7. sınıf seviyesinde olduğu, benzer şekilde genişletilmiş analogilerin de en fazla 7. sınıf seviyesinde ancak 18 adet bulunduğu görülmektedir. Zenginleştirilmiş analogilerin 4. sınıf seviyesinde yok denecek kadar az olduğu, 5 ve 8. sınıf seviyesinde ise bulunmadığı, 6 ve 7. sınıf seviyelerinde de 2’şer adet bulunduğu görülmektedir. Basit analoginin az bulunduğu sınıf seviyesi 4. sınıf olup, genişletilmiş analoginin en düşük olduğu sınıf ise 5. sınıf seviyesidir.



Şekil 4. Analogi sayısının sınıf seviyelerine göre dağılımı

Şekil 4’de görüldüğü gibi %9 analoji ile en az analoji 4. sınıf seviyesinde, %32 ile en fazla analoji 7. sınıf seviyesinde bulunmaktadır. 6. ve 8. sınıflar % 21 ve % 23 analojiye sahipken, 5. sınıf seviyesi ders kitapları % 15 analoji ile 4. sınıf seviyesinden sonra en az sayıda analojiyi içermektedir.

3.7. Metafor Kullanımının Yayın Evlerine Göre Dağılımı

Ders kitaplarında tespit edilen metaforların sınıf ve yayın evlerine dağılımı Tablo 12’de incelenmiştir. Tablo 12’ye göre yedinci ve sekizinci sınıf seviyesinde metafor bulunmamakta olup, incelenen ders kitaplarında toplam 8 adet metafor tespit edilmiştir.

Tablo 12. Metaforların yayın evlerine göre dağılımı

Ders kitapları	4							5				6			7	8
	MEB	Sözcü	Gün	Han	Sevgi	Üner	Doku	MEB	Üner	Doku	Ada	MEB	Doku	Pasifik	MEB	MEB
Metafor Sayısı	1	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-

3.7.1. Dördüncü Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar

Tablo 12’ye göre dördüncü sınıf seviyesinde, Üner ve Han yayınları hariç diğer beş kitap 1’er tane olmak üzere, toplam 5 adet metafor içermektedir.

MEB yayınları

Dışarı çıktığımızda üzerine bastığımız ve **yer** dediğimiz şey tıpkı elmanın kabuğu gibi Dünya’mızın çevresini sarar. Bu yüzden onu **yer kabuğu** ya da

Sözcü yayınları

Arkadaşlarımızla tartışarak Dünya'nın küre şeklinde olduğunu gösteren örnekler verelim.

Gün yayınları

hafif basık, orta kısmı hafif şişkince bir şekildedir. İşte Dünya da üstten ve alttan hafifçe basık, orta kısmı şişkince bir küre şeklindedir.

Sevgi yayınları

Büyük bir kentte sokaklar, caddeler, bulvarlar ve kavşaklar vardır. Taşıtlarla, küçük sokaklardan kentin merkezine ulaşmak her zaman olanaklıdır. Bedenimizde de tıpkı bu yollara ve taşıtlara benzeyen yapılar bulunur.

Doku yayınları

risinde dolaşır. Yandaki resmi inceleyiniz. Kan damarlarının bir örümcek ağı gibi bütün vücudumuzu sardığını görebiliyor musunuz?. Böyle bir damar ağının vücudu-

3.7.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar

Tablo 12'ye göre beşinci sınıf seviyesinde Ada yayınlarında 1 adet metafor bulunmaktadır.

Ada yayınları

Kurbağanın şekli, yumurtadan çıktıktan sonra tıpkı balık gibidir.

3.7.3. Altıncı Sınıf Ders Kitaplarındaki Metaforlar

Tablo 12'ye göre altıncı sınıf seviyesinde, Doku ve Pasifik yayınlarında 1'er tane olmak üzere, toplam 2 metafor mevcuttur.

Doku yayınları

mızda vücudumuzu koruyan askerler, kanımızda bulunan bu akyuvarlardır. Kan pulcukları ise mikroskopta gözlemlenemeyen kan

Pasifik yayınları

tin etrafında bulunarak dik durmasına yardım eder. Tıpkı bir kuk-
layı hareket ettiren ipler gibi kaslar da kemikleri harekete geçirir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel problemi, Fen ve Teknoloji Öğretim Programının içerdiği benzetmelerle ders kitaplarındaki benzetmelerin gruplandırılmasının ve karşılaştırmasının yapılmasıdır. Bu probleme yönelik elde edilen bulgular çalışmanın alt problemleri doğrultusunda alt başlıklar altında yorumlanmıştır.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde “Öğretim programında önerilen analogiler analogik sınıflamaya göre nasıl dağılım göstermektedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğretim programının analogi sayısı açısından incelemesi yapıldığında kazanım bölümünde (Tablo 3, s.24) 4, etkinlik bölümünde (Tablo 4, s.24) 19 ve değerlendirme bölümünde ise (bakınız s.25) 3 analogi olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu analogilerin analogi türlerine dağılımına bakıldığında; 4 kazanımın 3’ünün basit 1’inin genişletilmiş, 19 etkinliğin 4’ünün basit, 13’ünün genişletilmiş, 2’sinin zenginleştirilmiş analogi, 3 değerlendirme etkinliğininse 2’sinin zenginleştirilmiş 1’inin genişletilmiş analogi olduğu görülmektedir.

Öğretim programında 4 – 8. sınıf seviyelerinde toplam 976 kazanımın olduğu düşünüldüğünde, analogi içeren 4 kazanımın sınırlı olduğu rahatlıkla görülmektedir. Ayrıca bu dört kazanımdan 3’ünün basit analogi olduğu ve zenginleştirilmiş seviyede kazanım bulunmadığı göz önüne alınırsa kazanımlarda analogilerin sınırlıklarına yer verilmediği söylenebilir. Analoginin doğasının yapılandırmacılık ve anlamlı sözel öğrenmeyle uygun olması ve mevcut bilgi birikimine önem vermesine rağmen, öğretim programının içerdiği analogilerin 4 kazanımla sınırlı kalması programın yapılandırmacılığın doğasıyla örtüşmesi konusunda eksikliklerin olduğunu da göstermektedir.

Öğretim programının önerilen etkinlikler bölümünde toplam 19 etkinlik içerisinde 2 tanesi zenginleştirilmiş analogi türündedir. Bu rakamın da 4–8. sınıf seviyelerinde toplam 37 ünitenin olduğu düşünüldüğünde, az olduğu söylenebilir. Bu etkinliklerden genişletilmiş analogi türünde olan “vücudumuzdaki atıklar ile evsel çöplerin ilişkilendirildiği” E3 etkinliğinde olduğu gibi birçok analogi, öğretmenin kullanımına bırakılmış ve kullanım tarzına göre genişletilmiş veya zenginleştirilmiş olabilecek analogilerdir. Ancak “sesin yayılmasının durgun suda dalgaların yayılmasına benzetildiği”

E11, “elektrik tesisatının su tesisatına benzetildiği” E14 etkinliklerinde olduğu gibi benzeşimdeki sınırlılığa değinilmiş olması öğretimde analogilerden kaynaklanabilecek kavram yanılgılarının oluşmasını azaltacaktır.

Öğretim programının önerilen öğretim ve değerlendirme etkinlikleri bölümünde sekizinci sınıf seviyesindeki hücre ile araba arasında oluşturulan benzerlik rahatlıkla benzemeyen yönleri de içerecek şekilde tasarlanabilecek bir yapıdadır. Ancak yalnızca benzer özelliklerin istenerek benzetmenin tamamlanmış olması benzeşimin yeterince planlanmadığı fikrini uyandırmaktadır. Bununla birlikte önerilen öğretim ve değerlendirme etkinliklerindeki benzetme türleri ile önerilen etkinlikler bölümündeki benzetme türleri karşılaştırıldığında değerlendirme etkinliklerindeki analogilerin daha planlı ve detaylandırılmış olduğu söylenebilir. Nitekim etkinlikler bölümündeki analogilerin açılımı çoğunlukla öğretmene bırakıldığı hissini vermektedir. Bu nedenle öğretmenlerin benzerlik kurarken profesyonelce davranması, öğrenci seviyesine göre kullandığı analogilerin planlamasını kendisinin yapması ya da ders kitaplarının önerilen benzerliği detaylandırıp, sınırlılıklarını sunarak öğretmene yardımcı olması ihtiyacını doğurmaktadır.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Ders kitaplarındaki analogilerin analogik sınıflamaya göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. İncelenen 16 ders kitabındaki analogi sayıları incelendiğinde (Tablo 5, s.30) toplam 162 analoginin tespit edildiği görülmektedir. Bu durumda her bir ders kitabına ortalama 10 analogi düştüğü söylenebilir. Yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde, Dikmenli vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen 4 kitapta toplam 89 analogi tespit edilmiş olup her bir ders kitabına ortalama 22,3 analogi, Dikmenli ve Kıray (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen 10 ders kitabında toplam 144 analogi tespit edilmiş olup her bir ders kitabına ortalama 14,4 analogi, Demirci Güler’in (2007) çalışmasında ise incelenen 5 ders kitabında toplam 89 analogi tespit edilmiş olup her bir ders kitabına ortalama 17,8 analogi düşmektedir. Bu rakamlar kıyaslandığında ders kitaplarında analogi kullanımının yıllar içinde azalma gösterdiği söylenebilir. Bu durum, teknik kullanımına verilen önemin artması ile birlikte ders kitabı yazarlarının tekniğe uygun analogi üretme konusunda sıkıntı yaşamaması bu nedenle analogiye daha az yer vermiş olmasından veya kullanılan farklı tekniklerin sayısının artırılmış olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Ders kitaplarında analogi kullanım sayılarının yurt dışında yapılan çalışmalarla kıyaslaması yapıldığında Thiele ve Treagust (1991), incelediği 8 ders kitabında toplam 70 analogi tespit etmiş ve her kitaba ortalama 8,7 analoginin düşmüştür. Newton ise (2003) çalışmasında 80 ders kitabı incelemiş ve her bir kitap için ortalama 2,6 analogi bulmuştur. Bu bulgular Dikmenli ve Kıray'ın da (2006) ulaştığı gibi diğer ülkelere kıyasla ülkemizde ilköğretim düzeyinde fen ders kitaplarında analogilerin daha sık kullanıldığını göstermektedir (Tablo 5, s.30). Ancak ülkemizde ders kitaplarında kullanılan analogi sayısı çok olmakla birlikte analogilerin niteliği istenilen seviyede değildir. Nitekim kullanılan analogi sayısı ile birlikte analoginin istenen benzerliği kavram yanılgısı oluşturmadan öğrenci düzeyine uygun şekilde sunması da önemlidir. Ülkemizde okutulmakta olan ders kitaplarında kullanılan analogilerin üzerinde yeterince tartışılmadığı ve analogilerin detaylandırılmamış basit benzetmeler olarak verildiği, analogi sayısının fazla olmasının da bu durumdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Thiele ve Treagust (1991), sekiz ders kitabı inceledikleri çalışmalarında kitapların sadece %4,3'ünün analoginin kullanımı hakkında özel uyarı veya sınırlılıklara sahip olduğuna ulaşmıştır. Bu çalışmada incelenen 16 ders kitabında tespit edilen toplam 162 analogiden yalnızca 5 kitaptaki 9 analogide sınırlılıklarına yer verdiği tespit edilmiştir (Tablo 5, s.30). Zenginlik düzeyi açısından analogilerin kategorize edildiği bu çalışmada 9 olan analogi sınırlılıklarının belirtildiği analogi sayısı toplam analogilerin %5,6'sına karşılık gelmektedir (Tablo 5, s.30). Bu durumda ülkemizde okutulan fen ve teknoloji ders kitaplarının büyük bir çoğunluğunda (%94,4) sınırlılıklar işaret edilmemiştir. Benzer şekilde Dikmenli vd. (2006)'nin eski ve yeni programa dayalı kitaplardaki analogileri karşılaştırdıkları çalışmalarında analogiler, analogilerin sınırlılıklarının belirtilmesi bakımından incelendiğinde fen bilgisi (%85,1) ve fen ve teknoloji (%97,6) ders kitaplarında da benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu durum analogilerin sınırlılıklarının belirtilmesi konusunda zamanla ilerleme kaydedilmediğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Nitekim tüm sınıf düzeyleri içerisinde yalnızca bir analogide analogiksel sınırlamanın belirtilmiş olduğunu ortaya çıkarmıştır. Oysaki analogiler hedefle tüm özelliklerini paylaşmazlar (Newton ve Newton, 1995). Bu nedenle kaynağın hedeften ayrılan yönlerinin ortaya konması önemlidir. Dolayısıyla analog ve içerik arasındaki ilişkilerin ve sınırlılıkların birlikte açığa kavuşturulduğu analogi çeşidi olan "zenginleştirilmiş analogi" en fazla tercih edilen türdür (Can, 2004). Buna dayanarak bu çalışmada incelenen ders kitaplarındaki analogi türleri arasında en fazla sayıda olması

beklenen tür, zenginleştirilmiş analogi türü olacaktır. Ancak çalışmadan elde edilen veriler bu durumun tersini işaret etmektedir. Bu noktada Webb'in (1985) öğrenci tarafından hedef kavramla kaynak arasındaki benzemeyen yönler anlaşılmadığında öğrencinin hedeflenmeyen sonuçlar çıkarılabileceği ve öğrencide kavram yanlışlarının oluşabileceği (Bilgin ve Geban, 2001) uyarısı, ülkemizde okutulmakta olan fen ve teknoloji ders kitapları açısından endişe vericidir.

İncelenen kitaplardaki analogilerin analogi türleri açısından incelemesi yapıldığında, kaynak ve hedef arasındaki ilişkinin açıklanmadığı, ayrıntı içermeyen ve ilişkiyi öğrencinin kendisinin kurmasının gerektiği basit analogi (Thiele ve Treagust, 1991; Newton, 2003; Can, 2004) türündeki analogi sayılarına bakıldığında 16 ders kitabında 53 basit analoginin tespit edildiği görülmektedir. Yani toplam analogi sayısının %33'ünü basit analogiler oluşturmaktadır (Tablo 5, s.30). Bu durumda kitap başına ortalama 3,3 basit analogi düşmektedir. Yapılmış olan diğer çalışmalar incelendiğinde Dikmenli vd.'nin (2006) çalışmasında toplam 46 basit analoginin tespit edildiği ve kitap başına 11,5 basit analoginin düştüğü, Demirci Güler'in çalışmasına ise 89 analogiden 52 tanesinin basit analogi olduğu ve kitap başına 10,4 basit analoginin düştüğü görülmüştür. Bu durum basit analoginin oluşturabileceği kavram yanlışlığı riski düşünüldüğünde olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Diğer taraftan Newton (2003), İngiltere'de 7-11 yaş grubu öğrencilerin kullandığı fen ders kitaplarında %61 basit ve %39 zenginleştirilmiş analogiye rastladığını, genişletilmiş analogiye rastlamadığını bunun da küçük yaş grubu öğrenciler tarafından anlaşılması zor olduğu için doğal olduğunu belirtmiştir. Newton'un (2003) çalışmasındaki basit analogi dağılımı incelendiğinde bu çalışmadaki dağılım sonuçlarının sınıf seviyesi arttıkça azalması bu çalışma ile birbirini destekler niteliktedir. Newton'un incelediği üç farklı seviyedeki kitapla alt seviyeden üst seviyeye doğru basit analogi oranı %72, %43, %54 şeklindedir. Bu çalışmadaki basit analogilerin dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar dağılım yüzlerine bakıldığında ise %9, %8, %9, %4,3, %3,1 şeklinde belirgin bir azalma gösterdiği görülmektedir (Tablo 5, s.30). Basit analogilerin alt sınıf düzeylerinde çok daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu noktada ilişki kurmanın öğrenciye bırakıldığı ve analoginin nereden kırıldığı belirtilmediği basit analogilerin oluşturabileceği kavram yanlışlığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer taraftan 10-14 yaş grubu öğrencilerin okuduğu kitapların incelendiği bu çalışmada genişletilmiş analogiler toplam analogilerin %61'ini oluşturmaktadır (Tablo 5, s.30). Bu oran, %33,4 basit ve %5,6 zenginleştirilmiş oranı ile karşılaştırıldığında ülkemizde okutulan ders kitaplarında en fazla

sayıda genişletilmiş analogi kullanıldığını göstermektedir. Bu sonuç Newton'un çalışmasının tersi şekilde ülkemizde açıklaması yapılan detaylandırılmış analogilerin daha fazla tercih edildiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Ülkemizde okutulmakta olan fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan basit analogilerin sayısının zamanla azalması ve açıklaması bulunan analogilerin sayıca fazla olması yapısalcı kuramın ders kitaplarına etkisi olarak düşünülebilir.

Ders kitaplarındaki analogilerin sunuş biçimi bakımından daha çok sözel analogiler olduğu daha önce belirlenmiştir (Dikmenli ve Kıray, 2006; Newton, 2003). Araştırmanın probleminde bulunmamakla birlikte bu çalışmada da büyük çoğunlukla analogilerin sözel olduğu gözlemlenmiştir. Ancak önemli bir nokta da sınıf seviyesi düşük öğrenciler için hikaye ve kişisel analogilerin tercih edilmemiş olmasıdır (Tablo 6, s.41). Oysa bu analogilerin sınıf seviyesi düşük öğrencilerin daha çok ilgisini çekebileceği düşünülmektedir. Ancak kitaplar buna ilişkin düşünceyi destekleyen bulguları içermemektedir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğretim programında analogi içeren etkinliklerin öğrenme alanlarına dağılımı incelendiğinde (Tablo 7, s.55) analogi sayıları yakın olmakla birlikte en fazla analoginin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında olduğu görülmektedir. En az sayıda analogi Dünya ve Evren öğrenme alanında yer almaktadır. Diğer taraftan programın kazanımlar bölümünde Canlılar ve Hayat öğrenme alanına ait hiç analogi bulunmazken, Madde ve değişimi öğrenme alanında altıncı sınıf seviyesinde 1 kazanım, altıncı ve yedinci sınıf seviyelerinde toplam 7 etkinlik önerisine yer verilmiştir. Benzer şekilde Fiziksel Olaylar öğrenme alanında altıncı sınıf seviyesinde 1 kazanım bulunurken, altıncı ve yedinci sınıf seviyelerinde toplam 5 etkinlik sunulmuştur. En az sayıda etkinlik içeren Dünya ve Evren öğrenme alanına ait kazanım sayısı ise en fazla sayıdadır (Tablo 7, s.55). Bu durum kazanımlar ile etkinliklerin öğrenme alanlarına dağılımı arasında bir orantı olmadığının, analogi dağılımının rastgele yapıldığının bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Sarmallık ilkesini benimsemiş olan 2005 Öğretim Programına göre hazırlanan ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımı incelendiğinde (Tablo 8, s.56); en

fazla analojinin 67 analogi ile Canlılar ve Hayat öğrenme alanında olduğu görülmüştür. Buradan ülkemizde okutulan Fen ve Teknoloji ders kitabı yazarlarının analogi kullanmayı biyoloji ünitelerinde daha fazla tercih ettikleri sonucuna varılabilir. Bu durum, Thiele vd. (1995)'nin, lise kimya ve biyoloji ders kitaplarını analogi kullanımı bakımından karşılaştırdıklarında, biyoloji ders kitaplarının daha fazla analogi içerdiğine yönelik sonuçlarını (Dikmenli vd., 2006) desteklemektedir. Diğer taraftan fizik ve kimya konularını kapsayan Madde ve Değişimi ile Fiziksel Olaylar öğrenme alanlarının 39 ve 32 analogi içermesi öğrenme alanları ile konular arasında analogi açısından bir değişkenliğin söz konusu olduğu anlamına gelebilir. Başka bir ifade ile ders kitabı yazarları, anlaşılması güç kavramlarla ilgili kaynaklarda yeterince uygun analogi bulmakta zorlanmış olabilirler (Damarer, 2006). Ders kitaplarında biyoloji ünitelerinde daha fazla, kimya ve fizik konularında çok daha az sayıda analogiye yer verilmiş olması aynı zamanda ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımının öğretim programı ile uygunluk gösterdiği şeklinde de değerlendirilebilir. Nitekim ders kitaplarındaki analogilerin öğretim alanlarına dağılımı öğretim programı ile paralellik göstermektedir. (Tablo 7- 8, s.55-56)

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Program ve ders kitaplarındaki analogilerin sınıf seviyelerine ve yayın evlerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğretim programından elde edilen bulgulara göre (Tablo 9, s.57) programda önerilen öğretim ve değerlendirme etkinlikleri bölümünde 4 ve 5. sınıf düzeyinde analogilere hiç yer verilmezken, 6, 7 ve 8. sınıflar için 1 er tane etkinlikle sınırlı kalmıştır. Bu durum literatürün aksine öğretim programının alt sınıflar için daha az sayıda analogiye yer verdiği anlamına gelebilir. Programın önerilen etkinlikler ve açıklamalar bölümüne bakıldığında ise 4. sınıf düzeyinde de 8. sınıf düzeyinde de 1 analogi etkinliği önerildiği görülmektedir (Tablo 9). Bu durumda, öğretim programında analogi seçilirken sınıf seviyelerine dikkat edilmediğini gösterebilir. Nitekim Thiele ve Treagust (1991), analogilerin düşük seviyedeki öğrencilerin öğrenmelerine yardım ettiğini genel bir kabul olarak görürken formal seviyedeki, hedefle ilgili yeterli anlamayı sağlayabilecek öğrenciler için kurulacak analogilerin gereksiz bilgi yükü oluşturabileceği hatta kavram yanılgılarına neden olabileceğine değinmiştir.

Şekil 4'te görüldüğü gibi (s.63), en az analogi 4. sınıf (%9) ve 5. sınıf (%15) seviyelerinde görülürken en fazla analogi ise 7. sınıf (%32) ve 8. sınıf (%23) seviyelerinde belirlenmiştir. Bu durum, ant sınıf seviyelerinde daha az analogi kullanıldığını belirten Newton (2003)'ün sonucuyla örtüşürken, Gülçiçek vd. (2003) ile Thiele ve Treagust (1991)'un çıkarımı ile ters düşmektedir. Buradan kitap yazarlarının ve öğretim programı hazırlayıcılarının öğrencilerin yaş özelliklerini dikkate almadıkları sonucu çıkarılabilir.

Ders kitaplarında kullanılan analogilerin analogi türlerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 3, s.63) 4. ve 5. sınıf seviyesinde en fazla genişletilmiş analoginin, daha sonra basit analoginin kullanıldığı görülmektedir. Zenginleştirilmiş analogi ise yok denecek kadar azdır. Ancak zenginleştirilmiş analogi sayısının az olması yalnızca alt sınıflar için değil üst sınıflar için de benzerlik göstermektedir. Öğretim programında önerilen analogilerin sınıf seviyeleri ve analogi türleri için Tablo 4 incelendiğinde (s.24) dördüncü sınıf seviyesinde önerilen tek etkinliğin basit, beşinci sınıf seviyesinde ise etkinliklerin genişletilmiş analogi türünde olduğu görülmektedir. Üst sınıflarda gruplamaya iki zenginleştirilmiş analogi eklenmiş ancak sekizinci sınıfta önerilen tek analogi etkinliğinde de basit analogi türüne yer verilmiştir. Bu durum sınıf seviyelerine göre ders kitaplarında analogi türlerinin dağılımının rastgele olduğuna ve ders kitaplarındaki bu dağılım ile öğretim programının örtüştüğüne işaret etmektedir.

Yayın evlerine analogi türlerinin dağılımı Tablo 11'den (s.61) incelendiğinde 7 ile en fazla basit analoginin yedinci sınıf MEB yayınlarında kullanıldığı, 1 ile en az dördüncü sınıf Gün, Sevgi yayınları ile beşinci sınıf Doku yayınlarında kullanıldığı görülmüştür. Sözcü yayınları ise basit analogiyi hiç kullanmamıştır. Genişletilmiş analogi türünün ders kitaplarına dağılımına bakıldığında 11 tane ile altıncı sınıf Doku ve Pasifik yayınlarının bu analogiye en fazla oranda, 1 tane ile dördüncü sınıf Üner yayınlarının en az oranda yer verdiği görülmüştür. Zenginleştirilmiş analogi oranlarına bakıldığında 2'ser analogi ile en yüksek oranda zenginleştirilmiş analogiyi beşinci sınıf MEB, Doku, Pasifik ve yedinci sınıf MEB yayınları kullanmış olup, dördüncü sınıf MEB, Sözcü, Gün, Han, Üner ve Doku, beşinci sınıf MEB, Üner, Doku, Ada yayınları ile yedinci sınıf MEB yayınları zenginleştirilmiş analogiyi hiç kullanmamıştır. Bazı yayın evleri birden çok sınıf seviyesinde okutulmakta ancak bu yayın evlerine ait kitapların yazarları farklılık göstermektedir. Bu nedenle yayın evlerine yönelik ortalama bir değer hesaplanamamaktadır. Ancak analogi kullanım oranlarının yayın evlerine göre bu denli

değişiklik göstermesi analogi kullanımının yazarların tercihinine göre değiştiği sonucunu oluşturabilir.

Eğitim öğretimde en fazla kullanılan görsel araçlardan olan ders kitapları öğrencilerin müfredatla hedeflenen niteliklere ulaşmasını sağlamada en önemli kaynaklardandır (Demirel, 1999). Bu bağlamda ders kitaplarının öğretim programını ne ölçüde doğru yansıttığı önemlidir. Öğretim programında önerilen analogilerin ders kitaplarında kullanılma oranı incelendiğinde programda kazanımlardaki analogilerin tamamının ders kitaplarında kullanıldığı görülmektedir (Tablo 10, s.58). Önerilen 19 analogi etkinliğinin ders kitaplarında kullanım durumu incelendiğinde (Şekil 2, s.59) 4. sınıfta önerilen tek etkinliğin bir yayın hariç tüm kitaplarda kullanıldığı, 5. sınıfta önerilen dört analoginin ders kitaplarının yarısı tarafından kullanıldığı, 6. sınıfta önerilen altı analoginin ders kitaplarının yaklaşık %80'inde kullanıldığı, 7. sınıfta önerilen yedi analoginin tümünün ders kitabında kullanıldığı ve 8. sınıfta önerilen tek analoginin de ders kitabında kullanılmış olduğu görülmüştür. Buradan anlaşılabacağı üzere önerilen etkinliklere ders kitaplarında büyük oranda yer verildiği ortaya çıkarken, önerilen değerlendirme etkinliklerinin hiç birisine ders kitaplarında rastlanmamıştır. Bu durum 6. ve 7. sınıf düzeylerinde önerilen değerlendirme etkinliğinin çok uzun olması nedeni ile tercih edilmemesinden kaynaklanabilir.

Önerilen etkinliklerin ders kitaplarında nasıl yorumlandığı incelendiğinde ise en büyük farklılığın basit analogilerin kullanımında olduğu görülmüştür. Dünya'nın şekli ve küre arasında benzerliğin kurulduğu kazanım ve önerilen E1 etkinliği ders kitaplarında bazı yerlerde "Dünya'mızın biçimi küreye benzer" şeklinde programla aynı ifadeye olurken, bazı yerlerde "üstten alttan hafif basık, orta kısmı şişkince küre" tanımlaması yapılmıştır. Bazen ifadeler sunulurken benzetmenin ötesinde kesinlik katılmış ve benzetmenin sınırlılığı olan Dünya'nın alttan ve üstten basık oluşu adeta küre tanımına eklenmiştir. Bu durumun öğretim programında benzetmenin sınırlılık uyarısında bulunmadan benzetmeyi basit olarak vermesinden kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir. Nitekim programda zenginleştirilmiş olarak verilen tüm analogiler ders kitaplarında zenginleştirilmiş olarak kullanılmıştır. Genişletilmiş analogilerde ise bazı benzetmelerde benzetme yönü geliştirilse de programda önerilen genişletilmiş analogiler ders kitaplarında da genişletilmiş olarak sunulmuştur. Bu durum da ders kitaplarında kullanılan analogi türlerinin öğretim programı ile örtüştüğünü fikrini desteklemektedir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Metaforların kullanımı yayın evlerine göre nasıl değişmektedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Metaforların yayın evlerine göre dağılımının incelendiği Tablo 12’de görüldüğü gibi (s.64) metaforların incelenen 16 fen ve teknoloji ders kitabındaki toplam sayısı 8’dir ve metafor içeren yayın evlerinde 1’den fazla metafor bulunmamaktadır. Tespit edilen metafor sayısı yüksek olmamakla birlikte metaforlar incelendiğinde, “kan damarlarının bir örümcek ağı gibi tüm vücudumuzu sardığını görebiliyor musunuz”, “kurbağanın şekli yumurtadan çıktıktan sonra tıpkı bir balık gibidir” örneklerinde olduğu gibi öğrencilerde yanlışlığa neden olabilecek tarzda sunulmuşlardır. Çünkü örümcek ağı genellikle düzenli bir şekle sahiptir. Ayrıca kan damarları vücudumuzda karışık ve düzensizdir ve öğrenciler balık ile yuvarlak bir başı ve bir kuyruğu olan kurbağa yavrusu arasında benzerlik kurmakta zorlanabilir. Bu durum analogiyle benzer özellikler gösteren metaforların zor kavramların öğretilmesinde, soyut kavramların zihinde canlandırılmasında etkili olmakla birlikte yanlış anlamalara neden olabileceğini ifade eden (Arslan ve Bayrakçı, 2009) ilgili literatürü desteklemektedir.

5. SONUÇLAR

İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programının içerdiği benzetmelerle ders kitaplarındaki benzetmelerin gruplandırılması ve karşılaştırılmasının yapılması amacıyla yapılan çalışmanın bu bölümünde çalışmada elde edilen sonuçlar maddeler halinde verilecektir.

1. Fen ve Teknoloji Öğretim Programının yeterince analogi içermediği, mevcut analogilerin sınırlılıklarına yeterince yer verilmediği, analogilerin iyi planlanmadığı ve bu nedenlerden dolayı da öğretim programının analogi kullanımı konusunda yapılandırmacı kuramla yeterince örtüşmediği sonuçlarına ulaşılmıştır.
2. Ders kitaplarında kullanılan analogi sayısı, yeni yazılan Fen ve Teknoloji ders kitaplarında, 2005 Öğretim Programı öncesinde yazılan fen ders kitaplarına oranla azalma göstermiştir. Kullanılan analogi türleri içerisinde en fazla sayıda genişletilmiş analogi tercih edilmiş, basit analogi sayısı yeni yazılan Fen ve Teknoloji ders kitaplarında önemli oranda azalma göstermiş ve ders kitaplarında analogilerin sınırlılıklarına yeterince yer verilmemiştir.
3. Öğretim Programındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımının rastgele yapıldığı ve en fazla analoginin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında kullanıldığı sonucuna varılmıştır.
4. Ders kitaplarındaki analogilerin öğrenme alanlarına dağılımı ile öğretim programındaki dağılımın birbiri ile örtüştüğü sonucuna ulaşılmıştır.
5. Öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogilerin sınıf seviyelerinde kullanımında öğrencilerin yaş özellikleri dikkate alınmamıştır. Nitekim, ders kitaplarında alt sınıf seviyelerine oranla üst sınıflarda daha fazla sayıda analogiye yer verilmiştir.
6. Öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogi türlerinin seçiminde herhangi bir amaçlılık görülmemiş olup, analogi türlerinin sınıf seviyelerine dağılımı da düzensizlik göstermektedir.

7. Ders kitaplarında kullanılan analogi sayıları yayın evlerine göre değişkenlik göstermekte, dolayısıyla ders kitaplarındaki analogi kullanımı, yazarların tercihinine göre değişmektedir.
8. Öğretim programında önerilen etkinlikler bölümündeki analogiler ders kitaplarında büyük oranda aynen kullanılmakla beraber basit analogi türünde sunulan analogiler ders kitapları tarafından farklı şekilde yorumlanmıştır.
9. Öğretim programında önerilen değerlendirme etkinliklerine ders kitaplarında yer verilmediği ve bu noktada ders kitaplarıyla programın örtüşmediği sonucuna ulaşılmıştır.
10. Ders kitaplarında metafor kullanımı az olmakla birlikte kullanılan metaforların öğrencilerde kavram yanılgısına neden olabilecek ifadeleri barındırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

6. ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler ve daha sonra araştırmacının kendi deneyimleri ve bu alanda çalışacak diğer araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

6.1. Çalışmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Öğretim programının yapısalcı kurama dayalı geliştirildiği ve analogi tekniğinin önerilen teknikler arasında kabul edildiği düşünülerek analogi kullanımı konusunda programın öncülüğü arttırılmalıdır. Böylece öğretim programı, hem ders kitaplarında hem de öğretmenler için sağlıklı bir kaynak teşkil edecek ve analogi kullanımı ile ortaya çıkabilecek olumsuzlukları azaltacaktır.
2. Öğretimde analogilerden kaynaklanabilecek kavram yanılgılarının en aza indirilebilmesi için ders kitaplarında zenginleştirilmiş analogi türü en çok tercih edilen tür olarak kullanılmalı ve analogiler yüzeysel olarak değil iyice yapılandırılmış olarak sunulmalıdır.
3. Analogiler alt sınıflarda da iyi bir planlama ile öğrenci yaratıcılığının geliştirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılabilir. Bu nedenle başta öğretim programı olmak üzere alt sınıf seviyesindeki öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesi için analogiler tasarlanmalı ve kullanılmalıdır.
4. Öğretim programında yüzeysel olarak sunulmuş basit analogilere yer verilmektense analoginin kullanımında oluşabilecek kavram yanılgılarına yönelik açıklamalar ve analoginin benzemeyen yönleri vurgulanmalıdır. Böylece ders kitaplarının öğretim programındaki aynı analogiyi farklı algılamasının önüne geçilebilir.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Bu Alanda Çalışacak Diğer Araştırmacılara Öneriler

1. Öğretim Programında en fazla analojinin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında bulunduğu, ders kitaplarında da benzer şekilde analogilerin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Öğretim programını hazırlayanlarla analogileri veya yeni teknikleri öğrenme alanlarına nasıl dağıttıklarına yönelik bir çalışma yapılabilir.
2. Ders kitaplarında kullanılan analogilerin yazarlar tarafından nasıl seçildiği ve analogi türlerine yönelik olarak ne ölçüde bilgi sahibi olunduğu bilinmemektedir. Bu amaçla ders kitabı yazarları ile çalışma yürütülebilir.
3. Öğretmenlerin, iyi planlanmış ve öğrenci seviyelerine uygun isteği analogiyi seçip kullanabilecekleri, kolay ulaşabilecekleri bir analogi kaynağı oluşturulabilir. Böylece analogi kullanımı daha sağlıklı ve planlı hale getirilmiş olur.
4. Analogi, analogiksel öğretim stratejilerine yönelik bir e-hizmetiçi program veya web destekli ortam hazırlanabilir.

7. KAYNAKLAR

- Adıgüzel, H. Ö., Öztürk, A. ve Üstündağ, T., 2007. İlköğretimde Drama, Editör: Öztürk, A., Anadolu Üniversitesi Yay., Eskişehir.
- Altınboz, N. G., 2004. Lise 1 Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları ile İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları, GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 3, 147-157.
- Arıcı, N. ve Dalkılıç, E., 2006. Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 2, 421-430.
- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M., 2006. Metaforik Düşünme ve Öğrenme Yaklaşımının Eğitim Öğretim Açısından İncelenmesi, Milli Eğitim, 171, 100-108.
- Arslan, B. ve Kaptan, F., Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği ile Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fen/Poster/t48d.pdf 5 Ekim 2008.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., Akkuş, H., 2007. Öğrencilerin Yaratıcı Düşüncelerini Ortaya Çıkaran Çizimleri ve Açıklamaları, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 4, 679-700.
- Atmaca, S., Aslan, F. ve Kaptan, F., 2007. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, Öğretmen Kılavuz Kitabı ve Öğrenci Çalışma Kitabının Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygunluğuna İlişkin Bir İnceleme, 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Atıcı, T., Keskin Samancı, N. ve Özel, Ç. A., 2007. İlköğretim Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Biyoloji Konuları Yönünden Eleştirel Olarak İncelenmesi ve Öğretmen Görüşleri, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 1, 115-131.
- Ayas, A.P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H. Ş., 2006. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Editör: Çepni, S., 5. Baskı, Pegem A Yay., Ankara.
- Aycan, S., Kaynar, Ü., Türkoguz, S. ve Arı, E., 2002. İlköğretimde Kullanılan Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Bazı Kriterlere Göre İncelenmesi, V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç., 2003. Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları, G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 2, 111-124.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M., 2009. Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10, 1 41-50.

- Bilgin, B. ve Geban, Ö., 2001. Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 26 – 32.
- Can, G., Instructional Design Principles For “Analogy In Instruction”, http://it.usu.edu:16080/~gulcan48/articles/analogy_design.pdf 12 Eylül 2007.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçıken, S. ve Geban, Ö., 2004. Kavramsal Değişim Yaklaşımı-İı: Model Kullanımı, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, 2, 377-384.
- Çepni, S., 2007. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş 3. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M., İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri <http://www.pegem.net/akademi/3-8290-Primary-School-Teachers-and-Administrators-8217-Views-about-Constructivist-Education-Approach-and-Programs.aspx> 25 Haziran 2009.
- Damarer, E., 2006. Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Analogilerin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö., 1999. Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, 1. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Demirci, C., 2007. Fen Bilgisi 6, 7, ve 8. Sınıf Ders Kitaplarının Değerlendirilmesi, H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal Of Education), 33, 108-119.
- Dikmenli, M., Altunsoy, S. ve Kıray, S. A., 2006. 2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Göre Hazırlanan Ders Kitapları İle 2000 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programına Göre Hazırlanan Ders Kitaplarının Analoji Kullanımı Bakımından Karşılaştırılması, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Dole, J. A., 2000. Readers, Text And Conceptual Change Learning, Reading & Writing Quarterly, 16, 2, 99-118.
- Duit, R., Roth, W-M., Komorek, M. ve Wilbers, J., 2001. Fostering Conceptual Change By Analogies—Between Scylla And Charybdis, Learning And Instruction, 11, 283–303
- Erden, O. ve Tor, H. 2004. İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, The Turkish Online Journal Of Educational Technology – TOJET, 3, 1, Article 16.

- Erdoğan, T., 2007. İlköğretim 3. Sınıf Türkçe Dersi Öğretmen Kılavuz Kitabı ve Öğrenci Çalışma Kitabının Yapılandırmacı Yaklaşımı Uygunluğu, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 14.
- Geban, Ö., Uzuntiryaki, E., Akçay, H., Kılınç, S. ve Alpat, Ş., 1998. Kavram Haritalama ve Benzeşme Yöntemi İle Mol Kavramı Öğretimi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 169-172.
- Gökdere, M. ve Keleş, E., Öğretmen ve Öğrencilerin Fen Bilgisi Ders Kitaplarını Kullanma Düzeyleri Üzerinde Müfredat Değişikliğinin Etkisi, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/161/gokdere-keles.htm>, 20.06.2009.
- Gülçiçek, Ç., Bağ, N. ve Moğol S., 2003. Öğrencilerin Atom Yapısı-Güneş Sistemi Pedagojik Benzeştirme (Anoloji) Modelini Analiz Yeterlilikleri, Milli Eğitim Dergisi, 159.
- Güneş, B. Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. 2004. Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1, 1, 35-48.
- Gürdal, A. ve Sağırlı, H. E., Fen Bilgisi Dersinde Drama Tekniğinin Öğrenci Tutumuna Etkisi, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t86.pdf 28 Aralık 2007.
- Hewson, P. W. ve Hewson, M. A., 1984. The Role Of Conceptual Conflict In Conceptual Change And The Design Of Science Instruction, Instructional Science, 13, 1-13.
- Keleş, E., 2001. Fizik Ders Kitaplarını Değerlendirme Ölçeği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karamustafaoğlu, O. ve Üstün, A., 2004. Yürürlükteki Fen Bilgisi 7. Sınıf Ders Kitabının İncelenmesi, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği, The Turkish Online Journal Of Educational Technology – Tojet, 4, 4, 67-81.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R., 2004. Proje-2061'in Işığında Fizik Ders Kitaplarının Eğitimsel Tasarımına Eleştirel Bir Bakış, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 2, 123-155.
- Kavak, N., 2007. Maddenin Tanecikli Doğası Hakkında İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İmaj Oluşturmalarına Rol Oynama Öğretim Yönteminin Etkisi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 2, 327-339.
- Köksal, M. S., 2006. Kavram Öğretimi ve Çoklu Zeka Teorisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 2, 473-480.

- Kuzu, A., Yıldırım, Y., 2008. Seçmeli Bilişim Teknolojileri Öğretim Programına Yönelik Hazırlanmış Öğretmen Kılavuz ve Öğrenci Çalışma Kitaplarının Uygunluğuna İlişkin Bilgisayar Öğretmenlerinin Görüşlerinin Belirlenmesi, VIII. Uluslar Arası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Eskişehir, Türkiye.
- Küçükturan, G., 2003. Okul Öncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji, Milli Eğitim, 157, 9-15.
- Maskan, A. K., Maskan, M. H. ve Atabey, K., 2007. İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabının Değerlendirme Ölçütleri Yönünden İncelenmesi, D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 22-32.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Sözcü Yayınları, Semih Ofset Basım Evi, Ankara.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Gün Yayınları, Ankara.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Doku Yayınları, Ankara.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Sevgi Yayınları.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Üner Yayınları.
- MEB, 2008, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 4. Sınıf, Han Yayınları, Yayımlanmamış Ders Kitabı.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 5. Sınıf, MEB Yayınları.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 5. Sınıf, Üner Yayınları.
- MEB, 2006, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 5. Sınıf, Doku Yayınları, Ankara, 2006.
- MEB, 2006, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 5. Sınıf, Ada Yayınları, Ankara.
- MEB, 2007, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf, MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, 2005, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf, Doku Yayınları.
- MEB, 2007, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf, Pasifik Yayınları, Ankara.

- MEB, 2007, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 7. Sınıf, MEB Yayınları,
- MEB, 2008, TTKB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 8. Sınıf, MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, Ders Kitapları İle Eğitim Araçlarının İncelenmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönerge, MEB Tebliğler Dergisi, 70, 2597 http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2589_0.html, 20.06.2009.
- MEB, 2008, Mart 2008. 2008–2009 Öğretim Yılı Ders Kitapları, Tebliğler dergisi, 17, 2606, 230-236.
- MEB. TTBB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=downloads&d_op=viewdownload&cid=74, 20.06.2009.
- MEB, TTKB, Fen ve Teknoloji Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı (Yapılan Değişikliklere Göre Son Hali), Ankara http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=downloads&d_op=viewdownload&Cid=74 08.09.2008
- MEB, 2008–2009 Eğitim-Öğretim Yılında Okutulacak İlköğretim ve Ortaöğretim Ders Kitapları, Tebliğler Dergisi, 71, 2606, Mart 2008 <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/pdf/2606.pdf>, 22.06.2009.
- Morgil, F. İ. ve Yılmaz, A., 1999. Lise X. Sınıf Kimya II Ders Kitaplarının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi, BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1,1, 26-40.
- Newton, D. P. ve Newton, L. D., 1995. Using Analogy To Help Young Children Understand, Educational Studies, 21, 3, 379-93.
- Newton D. P. ve Newton, L. D., 2000. Do Teachers Support Causal Understanding through their Discourse when Teaching Primary Science? British Educational Research Journal, 26, 5, 599-613.
- Newton, L. D., 2003. The Occurence Of Analogies İn Elementary School Science Boks, Intructional Science , 31, 353-375.
- Özerbaş, M. A., 2007. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 4, 609-635.
- Özmen, H., Fen Öğretiminde Öğrenme Teorilerin ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme <http://www.tojet.net/articles/3114.htm> 10 Eylül 2008.
- Özsoy, H., 2007. İlköğretim 4-5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Görüşleri Bağlamında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Sarıkaya, R., Selvi, M. ve Doğan Bora, M., 2004. Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, 1, 85-88.
- Semerci, Ç., 2004. İlköğretim Türkçe ve Matematik Ders Kitaplarını Genel Değerlendirme Ölçeği, C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, 28,1, 49-54.
- Şimşek, N., 2004. Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretime Eleştirel Bir Yaklaşım, Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 3,5, 115-139.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A., 2006. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 5. Baskı, Seçkim Yayınevi, Ankara.
- Taber, K. S., When The Analogy Breaks Down: Modelling The Atom On The Solar System www.iop.org/Journals/pe 12 Eylül 2008.
- Tekbıyık, A., 2006. Lise Fizik I Ders Kitabının Okunabilirliği ve Hedef Yaş Düzeyine Uygunluğu, Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 2, 441-446.
- Thiele, R.B. ve Treagust, D. F., 1991. Using Analogies In Secondary Chemistry Teaching, Educational Resources Information Center-ERIC.
- Thiele, R.B. ve Treagust, D. F., 1991. Using Analogies To Aid Understanding In Secondary Chemistry Education, Educational Resources Information Center-ERIC .
- Thiele, R. B., 1991. Analogies In Scondary Chemistry Education Textbooks: The Authors' Views, Educational Resources Information Center-ERIC.
- Turan, İ. ve Karabacak, N., 2008. Sosyal Bilgiler Öğretmen Kılavuz Kitaplarının Öğretimdeki Yansımaları, Milli Eğitim Dergisi, 177.
- Treagust, D. F., Harrison, A. G. ve Venville, G. J., 1998. Teaching Science Effectively With Analogies: An Aproach For Preservice And İnservice Teacher Education, Journal Of Science Edocation, 9, 2, 85-101.
- Ünsal, Y. ve Güneş, B., 2002. Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak M.E.B İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 3, 107-120.
- Ünsal, Y. ve Güneş B., 2003. Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak M.E.B İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış, Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, 2, 387-394.
- Ünal, Y. ve Güneş, B., 2004. Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak MEB Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitabına Eleştirel Bir Bakış, Gazi Üniversitesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2,3, 305-321.

Yurdakul, B., 2008. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilişsel Bağlamda Bilgiyi Oluşturmaya Katkısı, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 20, 39-67.

URL-1, <http://talimterbiye.mebnet.net/ogrenci%20merkezli%20egitim/ogrencimerkezliegitim.html> Öğrenci Merkezli Eğitim Nedir. 20 Haziran 2009.

URL-2, <http://www.erg.sabanciuniv.edu/Yeni> Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu, 30 Mayıs 2005

8. EKLER

Ek 1. Yayınevi Açıklaması

kimden Mehmet DEMİROĞLU <mdemiroglu@meb.gov.tr>
kime emineminekaya@gmail.com

cc mpolat@meb.gov.tr

tarih 19 Şubat 2008 12:05
konu 4. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı
gönderen meb.gov.tr

Sayın Emine KAYA,

Tuna Matbaacılık adına duyurusu yapılan İlköğretim. 4. sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı Başkanlığımızca satın alınarak ücretsiz dağıtılan kitaplar arasında yer almadığından bu kitaptan elimizde mevcut kitap da bulunmamaktadır.

Yayımlar Dairesi Başkanlığı

Ek 2. Ünitelerin öğrenme alanlarına dağılımı

ÖĞRENME ALANI	4. SINIF	5. SINIF	6. SINIF	7. SINIF	8. SINIF
Canlılar ve Hayat	1. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	1. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	1. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1. Vücudumuzda Sistemler	1. Hücre bölünmesi ve Kalıtım
	6. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım	6. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım	5. Vücudumuzda Sistemler	6. İnsan ve Çevre	6. Canlılar ve Enerji ilişkileri
Madde ve Değişim	2. Maddeyi Tanıyalım	2. Maddenin Değişimi ve Tanınması	3. Maddenin Tanecikli Yapısı	4. Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri
			6. Madde ve Isı		5. Maddenin Halleri ve Isı
Fiziksel Olaylar	3. Kuvvet ve Hareket	3. Kuvvet ve Hareket	2. Kuvvet ve Hareket	2. Kuvvet ve Hareket	2. Kuvvet ve Hareket
	4. Işık ve Ses	4. Yaşamımızdaki Elektrik	4. Yaşamımızdaki Elektrik	3. Yaşamımızda Elektrik	4. Ses
	7. Yaşamımızdaki Elektrik	7. Işık ve Ses	7. Işık ve Ses	5. Işık	7. Yaşamımızdaki Elektrik
Dünya ve Evren	5. Gezegeneğimiz Dünya	5. Dünya, Güneş ve Ay	8. Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?	7. Güneş Sistemi ve Ötesi, Uzay Bilmecesi	8. Doğal Süreçler

Ek 3. Basit Analojiler

Dördüncü sınıf ders kitaplarındaki basit analojiler

GÜN yayınları

bağlı olmasıdır. Kaslar kasılıp gevşedikçe bağlı olduğu iskeleti, dolayısıyla vücudumuzu hareket ettirir. Kasların gevşemesini, lastiğin çekilip uzamasına benzetebiliriz. Lastiğin bırakılıp eski hâline dönmesi ise kasların kasılmasına benzer. Yani kaslarımız kasıldığında kısalır, gevşediğinde ise normal hâline döner. Şimdi bunu bir

HAN yayınları

sanırsınız. Oysaki gemi ile yaptığınız etkinlikte Dünya'nın düz olmadığını küreye benzer bir şeklinin olduğunu gördünüz.

Kayalar; su, rüzgâr ve ısıнын etkisiyle doğal ortamda mantar gibi ilginç şekiller alabilir.

SEVGİ yayınları

. Dünya'mızın biçimi küreye benzer.

Üner yayınları

Dünya'mızın uzaydan çekilmiş fotoğrafı incelendiğinde şeklinin küreye benzediği görülür.

İş makinesi ile vücudunuzun hangi bölümleri arasında ilişki kurabilirsiniz?

Doku yayınları

 **Yapay Eklemler**
Daha önce insan vücudunun makineye benzetildiğini hiç duymuş muydunuz? Otomobillerin eskiden parçalarının yenileriyle değiştirildiğini biliyorsunuz. Peki, vücudumuzun yıpranan organları da değiştirilebilir mi?

Günümüzde yapay diz eklemi kullanılarak artık dizlerde oluşan hasarlı parçalar ameliyatla değiştirilebilmektedir. Diz eklemi, bacağımızın üst kısmında bu-

Çevrenizdeki olayları gözlemleyerek Dünya'nın şeklinin küreye benzer olduğunu kanıtlamak mümkün mü?

Ek 3'ün devamı

MEB Yayınları

diyafram adı verilen kasın yardımı gerekir. Bu kas, ters çevrilmiş çay tabağına benzer. Soluk aldığımız-

1. Dünya'mızın şekli yan taraftaki cisimlerden hangisine benzer?



bulunan katman ateş küredir. Ateş küre çok sıcaktır. Bu sıcaklığın miktarını hayal etmek zor olsa da şöyle bir benzetme yapabiliriz: Ekmeği çok sıcak fırınlarda pişiririz. Ateş küre bu fırınlardan 10 kat daha sıcaktır. Bu sıcaklıkta kayaçlar erir. Çocuk maması gibi akışkan hâle gelir. Başka bir deyişle ateş küre akma özelliğine sahiptir; yani hareketlidir.

Ozon tabakası hava kürede bulunur. Güneş'ten gelen bazı zararlı ışınların Dünya'ya ulaşmasını engeller. Böylece Dünya'mızı bir şemsiye gibi korur.

Günlük hayatımızda sürekli hareket ediyoruz. Bu hareketlere olanak sağlayan iskeletimizi oluşturan kemikler bir yapbozun parçaları gibidir. İskeletimizin oluşması ve işlevini yerine getirebilmesi için kemikler nasıl bir araya gelmiştir?

Hava soluk borusundan sonra akciğerlere gelir. Ağaç gövdesinin ince dallara ayrılması gibi soluk borusunun uzantısı olan ince borucuklar da akciğerlerin içine dağılır. Her

SÖZCÜ yayınları basit analogi içermemektedir.

Ek 3'ün devamı

Beşinci sınıf ders kitaplarındaki basit analogiler

Üner yayınları

Dünya'mızın güneş etrafındaki hareketi, topacın dönerken yerdeki dolanımına benzer.

Vücudumuz sürekli olarak çalışan bir arabaya benzer. İç organlarımız uyurken bile çalışır. Kalbimiz atar akciğerlerimiz soluk alıp verir. Bu işlerin yapılması için vücudumuzun enerjiye ihtiyacı vardır.

Güneş çok sıcaktır ve yanmakta olan gazlardan oluşan ateşten bir topa benzer.

Bitkinin bölümleri ile vücudumuzun bölümleri arasında nasıl bir benzerlik vardır?

İnsanlar gibi bitkilerde bu ihtiyaçlarını karşılamak için farklı yapı ve organlara sahiptir.

Günümüzde Güneş, Dünya ve Ay'ın küreye benzediğini biliyoruz.

Doku yayınları

ve Ay'ın şekli hakkında insanlara bilgi vermiştir. Bilimsel çalışmalar, Güneş, Dünya ve Ay'ın küresel bir şekle sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Boy aynasına baktığınızda vücudunuzun hangi kısımlarını görürsünüz? Vücudunuzun baş, gövde, kol ve bacaklardan oluştuğunu biliyorsunuz. İnsanların vücutlarında bulunan ortak yapılar gibi, bitkilerde de bazı ortak yapılar vardır. Bu yapıların neler olduğunu tahmin edebilir misiniz?

Ada yayınları

Sindirim kanalını iki ucu açık bir boruya benzetebilirsin.

Avucunu ağzına doğru yaklaştı. Soluğunun dışarı çıkışını hissettin mi? Bunu gerçekleştirmen için vücudunun hangi bölümlerinin birlikte çalıştığını düşün. Bitkilerin de topraktan su ve besleyici maddeleri alması, güneş ışığından yararlanabilmesi için farklı bölümlerinin olduğunu düşünür müsün? Aynaya baktığın zaman vücudunda gördüklerini düşün. Kolların, bacakların, gövden ve başın, vücudunun ayrı ayrı bölümleridir. Bitkilerin de yaşamak için ihtiyaç duydukları bölümleri var mıdır?

Ek 3'ün devamı

MEB Yayınları

Ayşe, Ali'ye dönerek "Zaten geçen sene Dünya'nın küreye benzer şekilde olduğunu öğrenmiştik. Ne çabuk unuttun!" diye çıkışır.

Yakıtı biten bir araba çalışmaz. Canlılar da beslenemediklerinde yaşayamazlar.

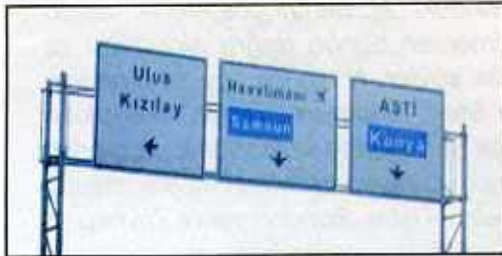
sineklerle beslenir. Yumurtayla çoğalır. Kurbağa yumurtalarından, önce balığa benzeyen kurbağa yavruları çıkar. Bu yavrular büyüdüğüçe arka ve ön bacakları

Ses, bir kaynaktan çıkar. Suda oluşan dalgalar gibi etrafa yayılır.

Altıncı sınıf ders kitaplarındaki basit analogiler

MEB Yayınları

Kuvvetin Doğrultusu ve Yönü



Otoyolda ilerlerken gideceğimiz yeri bulmak için fotoğraftaki gibi tabelalarda bulunan okların gösterdiği yöne dikkat ederiz. Bu okların yardımıyla bilmediğimiz yollarda bile kolaylıkla ilerleriz.

Cisimlere uyguladığımız kuvvetlerin de yönleri ve doğrultuları vardır. Bir kuvvetin hangi yönde ve doğrultuda uygulandığı önemlidir. Cisme hangi yönde hareket

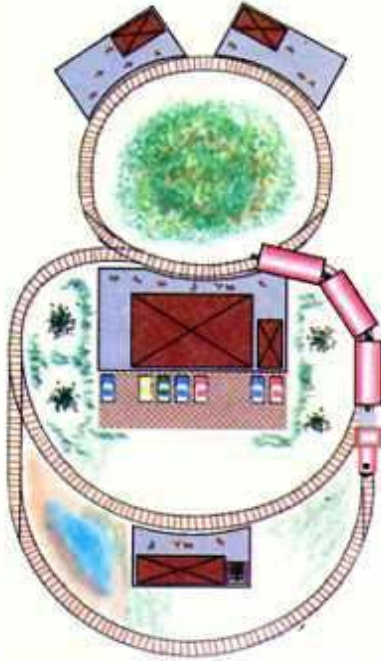
Taneciklerin titreşim hareketini fotoğrafta görülen iskeleye bağlı bir kayığın hareketine benzetebiliriz. Taneciklerin yaptığı titreşim hareketi, kayığın su üstünde yaptığı hareket gibi sağa-sola, aşağı-yukarı ve öne-arkaya hareket etmektedir.

Sıvı ve gaz maddeleri oluşturan taneciklerin hareketini, ortamda bulunan toz parçacıklarının hareketine benzetebiliriz.

Ek 3'ün devamı

Ev ve iş yerlerimizi yalıtmak, onları battaniye ile sınıksı örtmeye benzer. Yalıtım iki ortam arasında ısı alışverişini

Yandaki resimde kalp, kan ve damarlar bir demir yoluna benzetilmiştir. Kalbimiz, damarlarımız ve kanımız bu demir yolundaki hangi yapılara karşılık gelir?



- Boncukları ipe birbirine bağlayarak kartlarda gördüğümüz modelleri oluşturalım.
- Boncuklardan hazırladığımız her modeli kibrit kutularına yerleştirelim.
- Oluşturduğumuz modellerin şeklini defterimize çizelim.
- Çizimimiz üzerinde her model için bir atom kümesini ve bu atom kümesini oluşturan atomları işaretleyelim.

Sonuca Varalım

- Her model kaç çeşit atom içermektedir?
- Hangi modelde atom kümeleri bulunmaktadır?
- Bu atom kümelerini oluşturan atomlar arasında fark var mıdır?
- Verilen modellerin hepsi elementi temsil ediyor mu? Neden?

Doku Yayınları

Bazı elementlerin atomları kiraz ya da meşe palamudu bitkisi gibi gruplar hâlinindedir. Bu gruplara **molekül** denildiğini biliyorsunuz.

Ek 3'ün devamı

tutabilecek bir yapıya sahiptir. Her an zararlı mikroorganizmaların saldırısı ile karşı karşıya olan vücudumuz derimiz sayesinde kale gibi iyi korunur. Mikroplar sağlıklı bir deriden geçemez.

Daha önce bir mısır ya da narı incelediniz mi? Mısır ve nar tanelerinin nasıl dizildiğine, aralarında boşluk olup olmadığına dikkat ettiniz mi? Katıları oluşturan tanecikler mısır ve nar tanecikleri gibi düzenli ve sık olarak dizilmişlerdir. Buna göre katıları oluşturan tanecikler arasında büyük boşluklar olmadığı sonucunu çıkarabilir miyiz? Sizce maddelerin tanecikleri arasında bulunan boşluk miktarı

yansıyıp tekrar geri duyulması olayına **yankı** denir. Yankıyı, duvara fırlattığımız bir topun duvara çarptıktan sonra bize geri dönmesine benzetebiliriz.

küçük parçacıklardan oluştuğunu söyleyebilir miyiz? Peki, sadece gazlar mı göremeyeceğimiz kadar küçük parçacıklardan oluşmuştur?

Daha önce hiç yapboz yaptınız mı? Yapbozun pek çok küçük parçanın birleştirilmesiyle oluşan bir bütün olduğunu fark ettiniz mi?

küçük parçacıklardan oluştuğunu söyleyebilir miyiz? Peki, sadece gazlar mı göremeyeceğimiz kadar küçük parçacıklardan oluşmuştur?

Bir küp şekeri alıp inceleyiniz. Küp şekerin küçük şeker taneciklerinden oluştuğunu görebildiniz mi?

İnsan vücudunun bir makineye benzetildiğini duymuş olabilirsiniz. Eğer insan vücudu bir makine gibi çalışıyorsa, doğru şekilde çalışmayan bir parçası, makinelerde olduğu gibi değiştirilebilir mi? Teknolojik gelişmelerin katkısıyla destek ve hareket sisteminin çok önemli bir parçası olan eklemlerin yapay eklemlerle değiştirilebildiğini biliyor muydunuz? Siz de çeşitli kaynaklardan araştırarak tek-

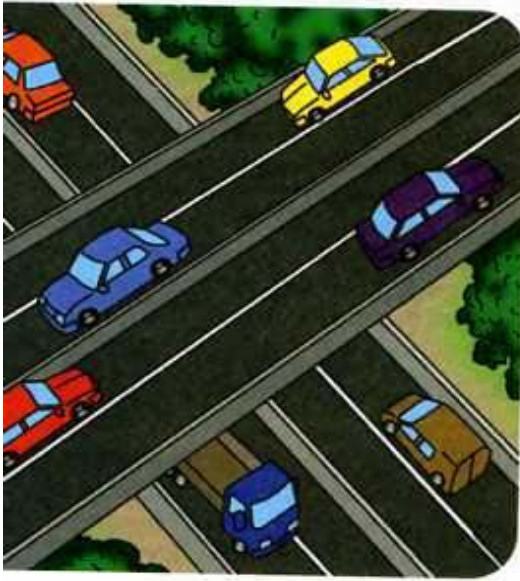
Ek 3'ün devamı

Pasifik Yayınları

Sesin yayılmasını, resimdeki domino taşlarının birbirleri ile etkileşmesine benzetebilirsiniz. Hava molekülleri, domino taşları gibi birbirlerine çarparak enerjilerini aktarır.



insanları, küreye benzeyen ve maddenin yapı taşları olan bu taneciklere **atom** adını vermişlerdir.



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



düşünüyor musunuz?

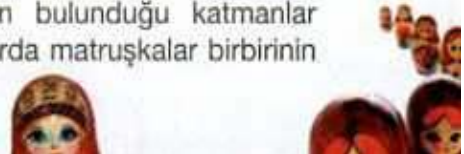
Sizin vücudunuzda da tıpkı bu şehrin yolları gibi kanı taşıyan damarlarınız bulunur. Kan, merkezden çıkarak büyük küçük her türlü yoldan geçer ve gideceği yere ulaşır. Kanın yolculuğuna başladığı merkez ise kalbinizdir.



Yedinci sınıf basit analogiler

MEB yayınları

Katman
Atom
bir yapıya sahiptir. Atomu şekilde görülen matruşkalara benzetirsek birbiri içine geçen bebeklerin her birini de elektronların bulunduğu katmanlar olarak düşünebiliriz. Bildiğimiz gibi bu tür oyuncaklarda matruşkalar birbirinin içine geçerek büyük ve tek bir bebek olarak görünür.

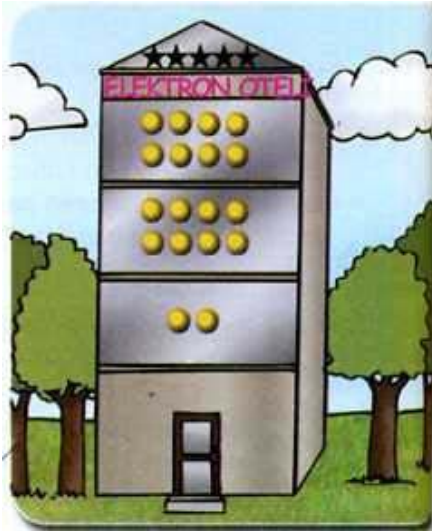


Ek 3'ün devamı

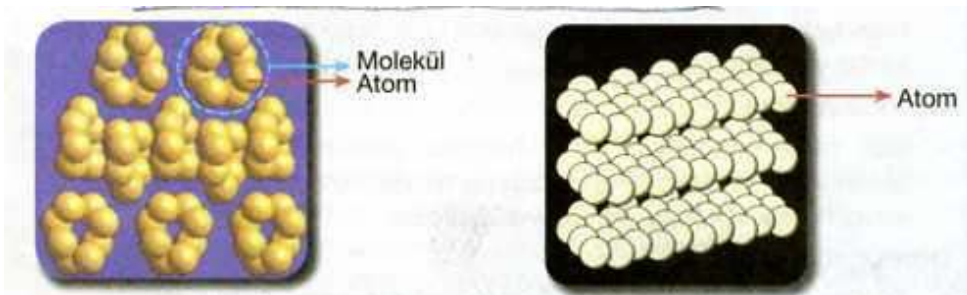
Böbrekler: Bel omurlarımızın iki yanında yer alan organlarımızdır. Böbreğin şekli fasulyeye benzer. Yaklaşık uzunluğu 10 cm'dir.

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

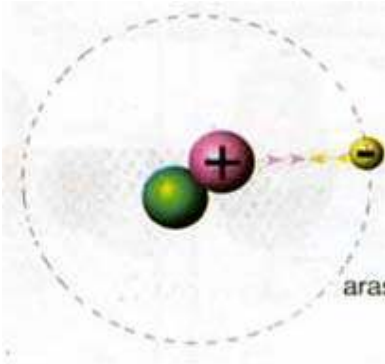
Aşağıdaki resimde yer alan Elektron Oteli'ni inceleyelim ve her katta kaç elektron bulunduğunu belirtelim.



Elektronlar öncelikle çekirdeğe en yakın katmanda bulunur. İkinci katmanda sekiz elektron yer aldıktan sonra elektronlar üçüncü katmana yerleşir.



Ek 3'ün devamı



Şekilde, atomu oluşturan farklı yüklere sahip parçacıklar arasındaki çekme kuvveti gösterilmiştir.

- Kibrit kutularını numaralandıralım.

Birinci Aşama

- Beyaz renk boncukları birbirine temas edecek şekilde bir numaralı kibrit kutusuna yerleştirelim.

İkinci Aşama

- Kırmızı renk boncukları oyun hamuruyla ikiyeşerli olarak birbirine yapıştırılalım. Hazırladığımız modelleri iki numaralı kutuya en az iki adet olacak şekilde istediğimiz kadar yerleştirelim.

Üçüncü Aşama

- Sarı renk boncukları oyun hamuru yardımıyla üçerli olarak birbirine yapıştırılalım. Hazırladığımız modelleri üç numaralı kutuya en az iki adet olacak şekilde yerleştirelim.

Dördüncü Aşama

- İlk üç aşamada oluşturduğumuz modellerden ikiyeşer tane alarak dört numaralı kibrit kutusuna yerleştirelim.

Beşinci Aşama

- Mavi renk boncukları ince tel yardımıyla birbirine bağlayarak altıgen oluşturalım. Bu altıgenleri yan yana getirerek katman oluşturacak şekilde bağlayalım.
- Yaptığımız modellere göre aşağıdaki örnek çizelgeyi defterimize çizerek ilgili boşlukları dolduralım.

	Atomik	Moleküler	En küçük birimi çizelim	Birimdeki atom çeşidi sayısı	Birimlerden her birinde kaç atom vardır?
I. model	✓			1	1
II. model					
III. model					
IV. model					

Sonuca Varalım

- Oluşturduğumuz modeller kaç farklı elementi temsil ediyor olabilir?
- Elimizdeki boncukları kullanarak yaptığımız modellerden farklı element modellerini nasıl oluşturabiliriz?
- Dördüncü aşamada oluşturduğumuz bu model elementi temsil eder mi? Neden?
- Farklı renk ve büyüklükte boncuklardan oluşmuş modeller aynı elementi temsil edebilir mi?

Ek 3'ün devamı

Sekizinci sınıf ders kitabındaki basit analogiler

MEB yayınları

Fotoğraftaki gibi bir ampule yakından baktığımızda, içinde tungsten metalinden yapılmış ve filaman olarak adlandırılan, çok ince ve uzun bir tel bulunduğunu görürüz. Filamanın uzun ve ince yapıda olmasının sebebi sizce ne olabilir? Çok uzun olan filamanın ampulün içine sığması için hangi yapıda olması gerekir? Uzun bir molekül olan DNA'nın, küçük hücre çekirdeğine sığması için, yapısının sarmal olması bu konuda bize fikir verebilir mi? Filaman, üzerinden geçen elektrik akımının etkisiyle

Kromozomlarımızda fotoğraftaki merdivene benzeyen bir yapının bulunduğunu biliyor muydunuz? Bu merdiven ile sol taraftaki fotoğrafta yer alan tanecikli yapı arasında nasıl bir benzerlik vardır? Bu tanecikli yapı sizce neyi temsil ediyor? Fotoğraflarda hangi harfleri görüyorsunuz?

Periyodik sistemdeki elementlerin düzenini takvimdeki günlerin ve ayların düzenine benzetebiliriz. Takvimde yer alan pazartesi günlerinin birbirine benzer ve farklı yönleri nelerdir? Her pazartesi hangi yönüyle diğerlerinden farklıdır? Peki aynı grupta bulunan elementlerin birbiriyle benzer özellikleri veya birbirlerinden farkı ne olabilir?

Ek 3'ün devamı

8. Etkinlik DNA Kendisini Nasıl Eşler?

Araç ve Gereçler

- ◆ "Kod Adı: DNA" etkinliğimizde hazırladığımız model
- ◆ 2 adet kurdele (1 m uzunluğunda)
- ◆ renkli atışlar (yeşil, beyaz, sarı, pembe)

Yapılan İşlem

Hazırladığımız DNA modelinde birleştirdiğimiz atışları 1. fotoğraftaki gibi sol ucundan başlayarak açalım.

DNA modelimizin her ipliğinde açıkta kalan nükleotitlere (atışların uçlarına) hangi nükleotitlerin (atışların) karşılık geleceğini 7. Etkinlikteki kurala göre belirleyelim.

DNA modelimizin açılan uçlarındaki her bir DNA ipliğini (kurdelesini) 2. fotoğraftaki gibi yeni kurdele ile; her bir nükleotiti ise yeni bir atışla eşleştirelim.

Bu işleme ilk DNA modelimizdeki iplikler tamamen açılıp nükleotitlerin hepsi eşleştirilinceye kadar devam edelim.

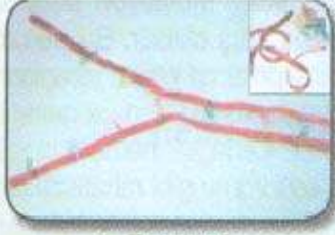
Yaptığımız bu modelden yararlanarak DNA molekülünün kendisini nasıl eşlediğini tartışalım.

Sonuç Varalım

Bu işlemleri yaptıktan sonra elinizde kaç tane DNA modeli oluştu?

Yeni oluşturduğumuz DNA modelleri birbirinin aynısı mıdır?

DNA kendisini nasıl eşler? Açıklayalım.



1. Fotoğraf



2. Fotoğraf

Ek 3'ün devamı

7. Etkinlik

Model Oluşturalım

Kod Adı: DNA

Kalıtsal bilginin genler tarafından taşındığını öğrenen bir arkadaşımız genlerle ilgili daha fazla bilgiye ulaşmak ister. Yaptığı araştırma sırasında DNA (deoksiribonükleik asit) molekülü adı verilen bir kavramla karşılaşır. DNA molekülünün yapısını merak eder. Öğretmenin laboratuvarından getirdiği DNA molekülünün modelini inceler. Kendi DNA modelini yapmaya karar verir. Biz de yanda fotoğrafını gördüğümüz DNA modelini inceleyerek ve aşağıdaki adımları izleyerek kendi DNA modelimizi yapalım.

Araç ve Gereçler

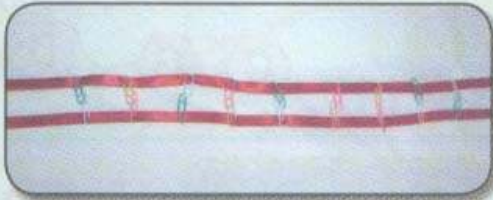
- ◆ renkli atışlar (yeşil, beyaz, sarı, pembe)
- ◆ 2 adet kurdele (1 m uzunluğunda)



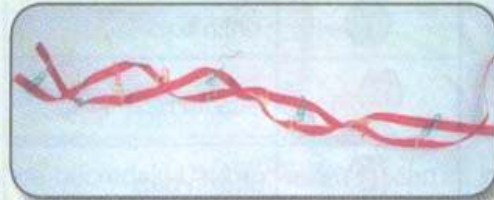
DNA modeli

Bunları Yapalım

- 1 m uzunluğunda iki kurdele şeridi alalım.
- Şeritlerden birinin üzerine yaklaşık 5'er cm aralıklarla pembe, sarı, yeşil ve beyaz atışları rastgele takalım.
- Diğer şeridimizi hazırlarken birinci şeridimizdeki atışlardan yeşilleri beyazlarla, pembeleri sarılarla karşılık gelecek şekilde yerleştirelim. Atışlarımızı yerleştirirken bu kurala uyalım.
- Ardından iki şeridimizi 1. fotoğraftaki gibi yan yana getirelim.
- Birinci şeritteki atışlarla, ikinci şeritteki atışları birbirlerinin içinden geçirelim.
- Daha sonra her iki kurdeleyi birlikte alt ve üst uçlarından tutalım. Fotoğraftaki DNA modeline benzer sarmal bir şekil alıncaya kadar zıt yönler çevirerek 2. fotoğraftaki modeli oluşturalım.



1. Fotoğraf



2. Fotoğraf

Sonuç Varalım

- DNA molekülünün şekli nasıldır?
- Hazırladığımız modelde neden her zaman yeşil atışlarla beyaz, pembe atışlarla sarı atışları karşılıklı gelecek şekilde yerleştirmiş olabiliriz?

Ek 4. Genişletilmiş Analojiler

Dördüncü sınıf ders kitaplarındaki genişletilmiş analogiler

Üner yayınları

Dünya'mızın katmanları haşlanmış yumurtaya benzetilebilir

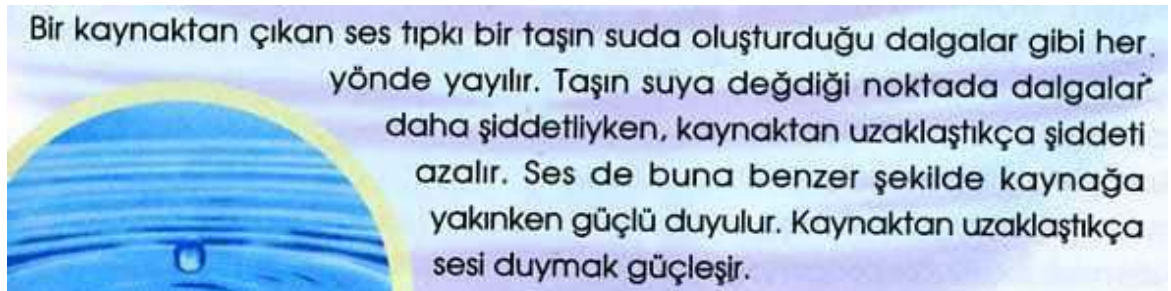
Yumurtanın kabuğu taş küreyi temsil eder. Diğer katmanlardan incedir.

Ateş Küre (manto): taş kürenin altındaki katmana ateş küre ya da manto adı verilir. Taş küre yumurtanın kabuğu ile temsil edilirse ateş küre yumurtanın beyaz kısmıdır. Bu katman, yüksek sıcaklıkta erimiş halde maddelerden oluştuğu için ateş küre adını almaktadır. Ateş küredeki sıcaklığın çok fazla olmasından dolayı, bu katmandaki kayalar, model yapımında kullanılan kil gibi oldukça yumuşak haldedir.

Ağır Küre (çekirdek): ateş kürenin altındaki katman ağır küre ya da çekirdek adını almaktadır. Dünyanın katmanları ile ilgili benzetmeyi sürdürürsek ağır küre (çekirdek) yumurtanın sarısına benzetilebilir. Yerkürenin merkezini oluşturur. Ağır küre kendi içinde de farklılıklara sahiptir.

MEB Yayınları

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



Vücudumuzun hangi yapısı, çadırdaki direklerle benzer işleve sahiptir?

Vücudumuzda, pompaya benzeyen bir yapı olmasaydı kan, damarlarımızda hareket edemezdi. İşte damarlarımızda kanın hareketini sağlayan bu yapı, kalbimizdir. **Kalp**, sürekli kasılıp gevşeyen ve damarlarımıza kan pompalayan

Ek 4'ün devamı

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

Günlük hayatta kullandığımız birçok eşya, eklem ve kemiklerdeki harekete benzer şekilde çalışır. Buzdolabı, mutfak dolabı ve araba kapısının açılıp kapanması, kolumuzun dirsekten açılıp kapanması gibidir.

Evimizdeki kanepeler, çekyat gibi eşyaların da açılıp kapanması aynı şekilde olmaktadır. Bu eşyaların tümünde hareketi sağlayan parçalar, birbirlerine dirsek eklemine benzer şekilde, menteşelerle tutturulmuştur.



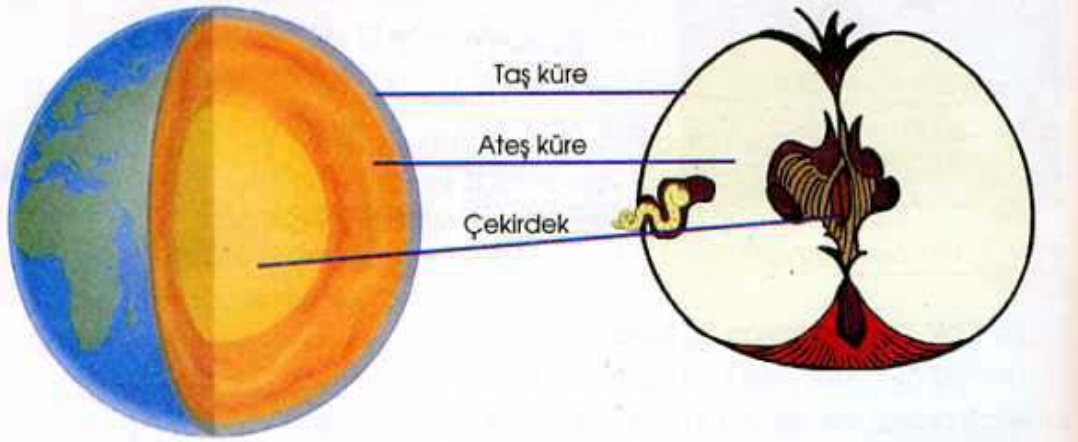
Elektrik, tellerin içinde geçer. Tıpkı suyun borularda geçmesi gibi. Çeşmeyi açtığımızda borudaki suyun akmasını sağlayan bir kuvvet vardır. Elektrikin telden geçmesi için de bir kuvvetin olması gerekir. Elektrikin tellerden geçmesini sağlayan kuvvet, elektrik kaynaklarından sağlanır.



Birincisi, beynimizin içinde bulunduğu ve onu dış etkilere koruyan **kafatası**dır. Kafatası, bir motosiklet sürücüsünün kafasına taktığı kask gibidir. Kaskın kafayı koruması gibi, kafatası da beyni korur.

Çoğumuz bahçe sulamış ya da pipetle meyve suyu içmişizdir. Bahçe suladığımız hortum ile meyve suyunu içmekte kullandığımız pipet, sıvıları aktarmamıza yarayan birer araçtır. Kan da bir sıvıdır ve vücudumuzun her tarafında dolaşabilmesi için bahçe hortumu gibi bir boruya ihtiyacımız vardır. Kanımızın, vücutta dolaşımını sağlayan borular **damarlarımızdır**.

Ek 4'ün devamı



Bir elmayı ortadan kesip incelediğimizde, elma kurdunun gidebileceği yolu görebiliriz. Elma kurdu önce ince kabuğu deler. Sonra kalın olan kısımda ilerler. En sonunda da elmanın çekirdeğine gelir. Bu kısımların her biri elmanın katmanlarıdır. Dünya'mızı incelerken en dıştaki kısma **taş küre** denildiğini öğrenmiştik. Dünya'mızın daha derindeki kısmına **ateş küre**, en içteki kısmına da **çekirdek** adını veririz.

Dünya'nın katmanları yediğimiz başka yiyeceklere de benzer mi? Örneğin ikiye bölünmüş bir portakal bu katmanları yansıtabilir mi?

Sözcü Yayınları

Şimdi bir binanın kalorifer sistemini düşünelim. Bu sistemde kazan yanarak suyu ısıtır. Kazanda ısınan su, borularla odalardaki peteklere gelir. Peteğin vanasını açtığımızda sıcak su odamızı ısıtır.

Oluşturduğumuz elektrik devresiyle kalorifer sistemini karşılaştıralım. Elektrik devremizdeki elemanların kalorifer sisteminde hangi elemanlarla benzer görevi üstlendiğini düşünelim. Arkadaşlarımızla tartışarak aşağıdaki eşleştirmeyi yapalım.

Tartışma Sonuçları	
1. kalorifer sistemi	a. ampul
2. kazan	b. kablo
3. boru	c. elektrik devresi
4. petek	ç. pil
5. vana	d. anahtar

Ek 4'ün devamı

Trafik polisi yollarda seyir hâlinde olan arabaların düzen akışını sağlar. Senin de vücudunda kanının düzenli akışını sağlayan bir yapı var.

Ayrıca arabalar kirlendiklerinde benzinliklere uğrayıp yıkatılır ve bakım yaptırılır. Sence vücudumuzdaki kanın bakıma ihtiyacı olur mu? Bu görevi üstlenen yapıyı biliyor musun? Düşün istersen.



Kapılardaki veya pencerelerdeki menteşeleri düşünelim. Menteşelerin görevleri ne olabilir? Arkadaşlarımızla tartışalım.

İşte kapılardaki menteşeler gibi kolumuzu dirseğimizden ve bacağımızı dizimizden kıvrıp açmamızı sağlayan yapı Bu yapı kemiklerimizin birleştiği yerlerdir. Bu yapılar bulundukları yere göre isimlendirilirler. Aşağıdaki resmi inceleyelim ve noktalı yerleri dolduralım.

Gün Yayınları

Resimdeki kepecin kolu, işlevlerini yerine getirebilmek için uygun yerlerden bükülebilmektedir.

Bükülemeseydi toprağı kazabilir miydi?

Diğer resimdeki metre katlanarak küçülüyor, açıldığında ise uzun bir şekil alıyor.

Metrenin bükülmesini sağlayan yapılar olmasaydı, bükmeye çalıştığımızda kırılmaz mıydı?

Resimde Türkiye'nin yol ağıнын, yurdumuzun her yerini sardığını fark ettiniz mi?

Taşıtların gitmek istedikleri yerlere yolları kullanarak ulaştığı gibi kan da damarlarla vücudumuzda dolaşır. Böylece gerekli olan maddeleri vücudun her yerine ulaştırır.

Ek 4'ün devamı

Apartmanlarda bulunan kalorifer tesisatlarında su, kazan dairesinden sıcak olarak pompalanır. Bütün kalorifer peteklerini dolaşan sıcak su, bu esnada soğur. Su, kazanda bulunan pompa yardımıyla kazana geri döner ve burada tekrar ısınarak yoluna devam eder. Kalorifer kazanındaki su, tesisatta bu şekilde sürekli dolaşım yapar. İşte kalorifer tesisatının çalışma sistemine benzer bir sistem de vücudumuzda vardır. Vücudumuzda taşınması gereken maddeler kan aracılığıyla taşınır.



Kalorifer tesisatının çalışma sistemiyle kanın vücudumuzdaki dolaşım sistemi arasında nasıl bir benzerlik olabilir?

Kalorifer tesisatındaki yapıları vücudumuzdaki hangi yapı ve organlara benzetebilirsiniz?

Kalp tarafından pompalanan kan damarlar içerisinde dolaşarak vücudumuzun diğer bölümlerine ulaştırılır. Kanın vücuttaki bu dolaşımını sağlayan yapı ve organlar kalp ve damarlardır.

Bir bisiklet birçok parçanın bir araya gelmesiyle oluşur. Bu parçalardan her birinin bisikletin kullanılmasında bir rolü vardır. Bisiklette bu parçaların bir arada durmasını sağlayan sert yapı bisikletin gövdesidir. Bu gövde hem bisikletin parçalarını hem de onu kullanan kişiyi taşıyabilecek sert bir maddeden yapılmıştır.



İnsan vücudunda da bu yapıya benzer, sert kemiklerden oluşan iskelet vardır.

Binaların dik durmasını sağlayan yapı nedir? İnsanlarda bulunan iskeletle binaların dik durmasını sağlayan yapıyı ilişkilendirerek konuyu arkadaşlarınızla tartışın.

Kemiklerimizi birleştirip onların kolayca hareket etmesini sağlayan kısım **eklem**dir. Kapı ve pencerelerin açılıp kapanmasını sağlayan menteşeler gibi eklemler de kemiklerimizin hareket etmesini sağlar.

Dünya'yı bir şeftali gibi düşünebilirsiniz. Şeftalinin en dış katmanı kabuğudur. Kabuğun altında da yediğimiz tatlı kısım bulunur. Şeftalinin tam ortasında ise çekirdek dediğimiz sert kısım bulunur. Şeftalinin katmanları ile Dünya'nın katmanları arasında bir ilişki kurabilir misiniz?

Ek 4'ün devamı

Üzerinde çeşitli ürünler yetiştirilen toprağın nasıl oluştuğunu hatırlayın.

El işi kâğıtlarından birinin üzerine 3-4 adet küp şeker koyun. Diğer şekerleri kavanoza koyun. Kavanozu 15 - 20 kez sallayın. Kavanozdaki şekerlerin ve küçük parçacıkların yarısını diğer el işi kâğıdının üzerine dökün. Kavanozun içerisinde kalan şekerleri 2 dakika süre ile sallayın. Kavanozun içindekileri diğer el işi kâğıdının üzerine boşaltın.

Küp şekeri doğadaki kayalara benzetebilir misiniz?

Etkinliğinizdeki toz hâline gelmiş şekeri, doğada neye benzetebilirsiniz?

Han Yayınları

Vücudumuzda kanın pompalanmasını sağlayan organ ile evimize su pompalayan motorun işlevleri arasında bir benzerlik var mı? Sınıfta tartışınız.

Evinize suyu ileten borular, kanı vücutta dolaştıran kan damarlarına benziyor mu?

1. Kaleminizle kartonun köşesine okulunuzun adını yazınız.
2. Silginizi ileri geri hareket ettirerek yazdığınız yazıyı iyice siliniz.
3. Karton üzerindeki artıkları, kartonun silinen ve silinmeyen kısımlarını inceleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Sildiğinizden karton üzerine ufak parçalar koptu mu?
2. Buna göre; rüzgâr eserken yerdeki kumu ve toprağı beraberinde taşır mı?
3. Rüzgârla taşınan kum tanecikleri kayalara çarparsa, yüzeylerinden ufak parçalar koparır mı?
4. Kaya parçaları rüzgârın etkisi ile uzun zaman içinde toprağa dönüşebilir mi?

Ek 4'ün devamı

1. Cam kavanozun ağzını alüminyum folyo ile kapatıp üzerine yaklaşık on tane mısır tanesi koyunuz.
2. Cam kavanozu radyonun yanına yaklaştırınız. Radyonun sesini yavaş yavaş açarak mısır tanelerinin hareketini gözlemleyiniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Sesi açtıkça mısır tanelerinin hareketi artıyor mu, azalıyor mu?
2. Alüminyum folyo vücudumuzda hangi yapıya benzer?

Kavanozun ağzına sardığınız alüminyum folyoyu kulak zarı gibi düşününüz. Ses şiddetli ise kulak zarı çok titreşir.

Kalorifer tesisatının hangi elemanlardan oluştuğunu ve bunların görevlerini araştırınız. İnsanda hangi yapı ve organların çalışma sistemi bakımından kalorifer tesisatınıninkine benzer olduğunu düşününüz. Topladığınız bilgileri ve düşünceleri arkadaşlarınızla paylaşınız.

10 misketi aralıklı olarak dizip en baştakine vurduğunuzda 1. misket hareket eder ve 2. ye çarpar. 2. ise 3. ye çarpar. Derken, çarpma sırasında uygulanan itmeler giderek azalır.

En sondaki misket hareket eder mi? Kaynağından çıkan sesin, misket örneğinde de olduğu gibi kaynaktan uzaklaştıkça enerjisi de azalır.

Resimdeki çok katlı binanın dik durmasını sağlayan yapı nedir? Direkleri kullanılmadan resimdeki çadırın dik durması mümkün müdür?

Binanın ve çadırın dik durmasını sağlayan yapı ile sizin vücudunuzun hangi yapıları arasında bir benzerlik kurabilirsiniz?

Ek 4'ün devamı

1. Kalemınızle kartonun köşesine okulunuzun adını yazınız.
2. Silginizi ileri geri hareket ettirerek yazdığınız yazıyı iyice siliniz.
3. Karton üzerindeki artıkları, kartonun silinen ve silinmeyen kısımlarını inceleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Sildiğinizden karton üzerine ufak parçalar koptu mu?
2. Buna göre; rüzgâr eserken yerdeki kumu ve toprağı beraberinde taşır mı?
3. Rüzgârla taşınan kum tanecikleri kayalara çarparsa, yüzeylerinden ufak parçalar koparır mı?
4. Kaya parçaları rüzgârın etkisi ile uzun zaman içinde toprağa dönüşebilir mi?

Sevgi Yayınları

- Toplardan birini siz alınız, diğerini arkadaşınıza veriniz. Arkadaşınız topu masa seviyesinde tutsun. Siz de sandalyeye çıkıp topu olabildiğince yüksek bir noktada tutunuz.
- Hazır olduğunuzda ikiniz de aynı anda topları bırakınız. Bunun için başka bir arkadaşınız, üçe kadar sayarak "Bırak." desin. Yerden seken topu yakaladığınızda "Tuttum." diye bağırınız.
- Kim topu daha önce tuttu? Kimin attığı top daha fazla yol gitti?
- Elinizi "yarasa", topu da "yarasanın oluşturduğu ses" olarak düşününüz. Bu durumda, yarasanın sesi uzaktaki bir yere çarpıp uzun sürede geri gelir. Yakın bir yere çarpıp gelmesi ise kısa sürede olur.
- Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsınız?

Ek 4'ün devamı



Isıtma tesisatı ile kan dolaşımı arasındaki benzerlik

- Bir evin ısıtma tesisatında, su, suyu ısıtan bir kazan vardır. Isınan suyun dolaşımını sağlayan bir pompa ve suyun aktığı borular bulunur.
- Isıtma tesisatındaki pompa, bedenimizdeki hangi organa benzetilebilir? Neden?
- Su, radyatörler ve borular bedenimizdeki hangi yapılara benzetilebilir? Neden?

- Üç değişik renkte oyun hamuru alınız. Anneniz, babanız ya da kardeşinizden bu oyun hamurlarını farklı kalınlıklarda yassılaştırmasını isteyiniz. Bunları siz görmeden üst üste koymasını ve en üstteki oyun hamuruyla da yanlarını kapatmasını söyleyiniz.
- Oyun hamurunu masanın üstüne koyunuz. Hangi renkli oyun hamurunun hangi sırada ve ne kalınlıkta olduğunu öğrenmek için bir pipeti oyun hamuruna saplayınız.
- Pipeti birkaç kez çevirip çıkartınız.
- Oyun hamurları pipetin içine girmiş mi? Girmemişse yeniden deneyiniz. Pipeti bir makasla boyuna kesiniz. Renkler aşağıdan yukarıya doğru nasıl sıralanmış? En kalın oyun hamuru hangi renktir? Pipet kullanmadan oyun hamurlarının renklerini bulabilir miydiniz? Bilim insanları pipete benzer bir alet kullanarak Dünya'nın iç yapısını öğreniyor olabilir mi?

Keşfedelim etkinliğinde de gözlemlediğiniz gibi binaların, köprülerin ve büyük heykellerin şekli desteklerle oluşturulur. Bu yapıların dayanıklılığını artıran, sağlam kalmasını sağlayan içlerindeki metal desteklerdir.

İnsan bedeniyle yukarıda sözü edilen binalar, köprüler ve heykeller arasında sizce bir benzerlik var mı?

Ek 4'ün devamı

Doku Yayınları

Haşlanmış bir yumurtayı yemek için dış kabuğunu soymanız gerekir. Dış kabuğun hemen altında ince bir zar tabakası bulunur. Daha sonra yumurtanın beyaz kısmı, en içte ise sarı kısmı yer alır. Buna göre yumurtanın kaç katmandan oluştuğunu söyleyebilir misiniz? Dünya'mızı da yumurta gibi düşünebilir misiniz? Acaba Dünya'mız kaç katmandan oluşmuştur? Dünya'mızı oluşturan karalar, sular ve hava bu katmanlardan bazıları olabilir mi?

Bir su birikintisine taş attığınızda suda oluşan dairesel hareketleri gözlemlemiştirsinizdir. Bir kaynaktan çıkan ses de hava içinde benzer şekilde yayılır. Hava içinde her yöne yayılarak kulağımıza kadar gelir ve biz de bu sesi duyarız.

Beşinci sınıf ders kitaplarındaki genişletilmiş analogiler

MEB Yayınları



Uzayda da aynı yeryüzündeki gibi hareketlilik vardır. Dünyamız da uzayda hareket eder.

Dünya hiçbir zaman sabit durmaz.

Sürekli olarak kendi etrafında döner.

Dünya'nın hareketi bir basketbolcunun parmağında döndürdüğü topun hareketine benzer.

Dünya'nın kendi etrafındaki bu dönüşünü, topacın dönmesine de benzetebiliriz. Siz de buna benzer örnekler bulabilir misiniz?

Elbette ki Dünya'nın kendi etrafındaki dönüşü bir topacın dönüşü kadar hızlı değildir. Sınıfımızdaki

Ek 4'ün devamı

yapar. Yediğimiz besinler kanımıza nasıl karışır? Bir bardak suya küp şeker atıp karıştıralım. Bir süre sonra şekerin çözündüğünü görürüz. Karıştırdığımızda şeker suyun içine dağılır ve şekeri göremeyiz. Ama şeker suyun içindedir. Bunu suyu tadarak anlarız.

İşte bizim yediklerimiz de aynı suda çözünen küp şeker gibi önce küçük parçalara ayrılır. Değişik işlemlerden geçirilir ve kana geçebilecek hâle getirilir. Bu işlemler

Yediklerimizi nasıl küçük parçalar hâline getiririz? Vücudumuzun besinleri parçalayan, öğüten bölümü bir makineye benzetilebilir. Bu makine vücudumuzdaki besinleri çok küçük parçalara ayırır ve yararlı hâle dönüştürür. Bu makinenin gerçekleştirdiği işleme **sindirim** adını veririz. Sindirim çeşitli yapı ve organların iş birliği

İskeleti bir binanın kolonları içinde bulunan demirlere benzetebiliriz. Demirler binanın ayakta durmasını nasıl sağlıyorsa iskelet de vücudumuzun dik durmasını sağlar.

Evimizde her gün ne kadar çok çöp birikir değil mi? Bu çöpleri her gün atarız. Bunlar evimizin atıklarıdır. Bunları biriktirsek neler olur? Çöplerle dolu bir evde yaşamak zorunda kalırız. Çöplerden yayılan mikroplar da bizi hasta eder.

Bizim vücudumuzda da **atık maddeler** oluşur. Bunların vücudumuzdan atılması gerekir. Atılmayan maddeler vücudumuzun işleyişine zarar verir. Vücudumuzda,

damarlar içinde dolaştığını biliyorsunuz. **Kalp**, bir pompa gibi kasılıp gevşeyerek kanın damarlar içinde devamlı olarak dolaşmasını sağlar. Sınıfınıza getirdiğiniz bir model veya şema üzerinde dolaşım

Üner Yayınları

Aşağıdaki cümleleri değişik şekillerde tamamlamaya çalışınız.

Vücudumuzdan dışarıya bıraktığımız maddeler çöplere benzer. Çünkü;

Atık maddeleri vücudumuzdan bıraktığımızda yükü azalmış otomobile benzeriz.

Çünkü;..

Ses dalgaları hareket ederek kulağımıza kadar geldiğine göre sesin bir hızı vardır. Otomobiller asfalt yollarda hızlı yol alırken toprak yollarda daha yavaş hareket eder. Sesin yayılma hızı da bulunduğu ortamın özelliklerine göre değişir.

Ek 4'ün devamı

Doku Yayınları

Benzin olmadan otomobili çalıştırabilir miyiz? Bildiğiniz gibi otomobili çalıştırmak için benzine ihtiyaç duyarız. Peki bir makine gibi çalışan vücudumuzun yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için nelere ihtiyaç duyarız? Otomobili çalıştırmak için nasıl benzine ihtiyaç duyuyorsak tüm canlılar gibi biz insanlar da yaşamımızı sürdürebilmek için besinlere ihtiyaç duyarız? Yeteri kadar beslenemediğimizde neler olabileceğini tahmin edebiliyor musunuz? Uzun süre hiçbir şey yemeden sağlıklı olabilmemiz ve yaşamımızı sürdürmemiz mümkün olabilir mi?

Eczanelerde satılan yüzlerce ilaç kutusunu düşününüz. Bu ilaçlar raflara gelişigüzel mi dizilmiştir? İlaçlar raflara dizilirken belli özelliklerine göre gruplara ayrılmış olabilir mi? Tüm kutular raflara karışık dizilmiş olsaydı, eczacılar istediğimiz ilacı kolaylıkla bularak bize verebilirler miydi?

Şimdi de büyük bir markette alışveriş yaptığınızı düşününüz. Marketlerde ne kadar çok raf ve bu raflarda ne kadar çok çeşitte ürün olduğunu anımsayınız. Bu ürünler raflara nasıl dizilmiş olabilir? Benzer ürünler aynı raflarda mıdır yoksa karışık olarak mı yerleştirilmiştir? Her şey karışık olarak gelişigüzel dizilmiş olsaydı, marketlerde aradığınız ürünleri rahatlıkla bulabilir miydiniz?

Eczanedeki ilaçlar ve marketteki ürünler gibi doğadaki canlılar da çok çeşitli ve fazla sayıdadır. Bilim insanları, doğadaki canlıları rahatlıkla inceleyebilmek için onları sınıflandırmışlardır. Canlıların sınıflandırılması, onların incelenmesini kolaylaştırır. Canlılara ait bilgilerin bir düzen içerisinde öğrenilmesini sağlar.

Ek 4'ün devamı

Ada Yayınları

☞ Şişenin içine bir miktar su ve pamuk koyun.

☞ Plastik şişenin ağzını, içinden plastik boru geçirdiğiniz tıpayla kapatın.

☞ Plastik borunun dışarıda kalan ucuna sigarayı yerleştirin. Sigara yakıldıktan sonra plastik şişeyi sıkıp gevşetin. Bu işlemi üç adet sigara bite ne kadar sürdürün.

☞ Şişedeki ve pamuktaki renk değişikliğini gözlemleyin.

Soruları Cevaplandıralım

- Şişedeki ve pamuktaki renk değişimine neden olan faktörler neler olabilir?
- Pamuğun akciğeri, plastik borunun da soluk borusunu temsil ettiğini kabul edersen sigara içen kişilerin akciğerinin ve soluk borusunun sigaradan nasıl etkilendiğini düşünürsün?
- Sigara içen kişilerin ağız ve dişleri sigaradan nasıl etkilenir?



Yaşamındaki enerji çeşitlerini düşün. Bu enerjileri hangi amaçla kullanıyorsun? Odanı aydınlatmak için kullandığın lamba ya da ısınmak için kullandığın soba, enerjisini nelerden alıyor?

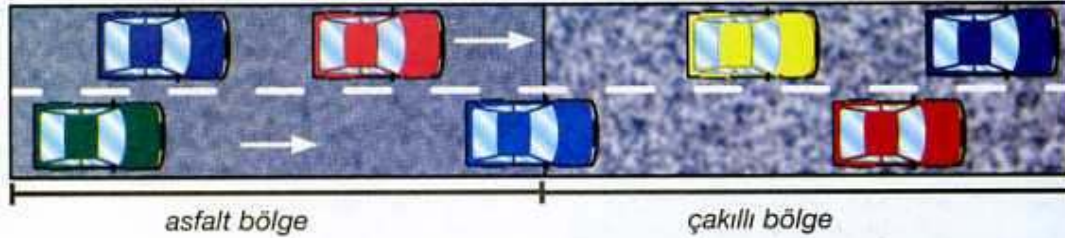
Canlılık olayları için de enerji gerekli midir?



Ek 4'ün devamı

Altıncı sınıf ders kitaplarındaki genişletilmiş analogiler

MEB Yayınları



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

- Trafik akışı hangi bölgede daha kolay sağlanır. Bu durumu direnç kavramını kullanarak nasıl açıklarız?
- Bizden uzunluğuyla dik kesit alanı aynı olan bakır ve nikel-krom tellerle bu yolun asfalt ve çakıllı bölgelerini eşleştirmemiz istense nasıl bir eşleştirme yaparız? Neden?
- Bu benzetmeye göre bir iletkenin cinsi değiştiğinde o iletkenin direnci de değişir mi? Neden?

- Düz bir zemin üzerinde, aramızda 50 cm mesafe olacak şekilde iki kişi karşılıklı duralım. Birimiz bilyeyi hızlı, diğeri ise bilyeyi yavaş itekleyerek bilyeleri çarpıştırmaya çalışalım. Bu deneyi birkaç kez tekrarlayalım.
- Bilyelerin çarpışmadan önce ve çarpıştıktan sonraki hareketlerini gözlemleyelim.
- Çarpışmadan sonra hangi bilyenin hızlandığını, hangisinin yavaşladığını defterimize not edelim.
- Çarpışmadan önce hızlı hareket eden bilyenin hareketi çarpışmadan sonra nasıl değişmiştir? Niçin?
- Çarpışmadan önce yavaş hareket eden bilyenin hareketi çarpışmadan sonra nasıl değişmiştir? Niçin?
- Sıcaklığı yüksek ve düşük olan maddenin taneciklerini çarpışmadan önce hareket halinde olan hangi bilyeler temsil etmektedir?
- Bilyelerin hızlanması ve yavaşlaması ile maddeleri oluşturan taneciklerin ısı alıp vermesi arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarız?
- Çarpışmadan sonra hangi bilye, ısı alan maddenin taneciklerini, hangi bilye ısı veren maddenin taneciklerini temsil etmektedir?



Ek 4'ün devamı

- Araç ve gereçlerimizi kullanarak soluk alıp vermemiz sırasında, soluk borusu, akciğerler ve diyaframın çalışmasını gösteren bir model tasarlayalım. Modelimizi hazırlarken başka araç ve gereçlerden yararlanabiliriz.
- Hazırladığımız modelleri ve nasıl çalıştıklarını sınıftaki arkadaşlarımıza sunalım.

- ◆ 2,5 litrelik pet şişe
- ◆ bir adet büyük balon
- ◆ iki adet küçük balon
- ◆ Y borusu
- ◆ tek delikli mantar tıpa
- ◆ iplik
- ◆ makas

Sonuca Varalım

- Yaptığımız modelde kullandığımız araç-gereçleri, solunum sistemimizin hangi organlarına benzetebiliriz?
- Hazırladığımız modelin çalışmasıyla soluk alıp vermemiz arasında nasıl bir benzerlik vardır?

Doku Yayınları

Daha önce bir arı topluluğunun nasıl hareket ettiğini hiç gözlemlediniz mi? Kovandan çıkan arılar serbestçe hareket ederek her yöne doğru uçarlar. Gazların hareketini ve yapısını da kovandan çıkmış arıların hareketine benzetebiliriz. Gazlar da bir arı topluluğunu oluşturan arılar gibi serbestçe hareket edebilen taneciklerden oluşur. Gaz tanecikleri de arı topluluğunu oluşturan arılar gibi hareket eder. Buna göre gaz taneciklerinin arasında serbestçe hareket etmelerine olanak sağlayan boşluklar olduğunu düşünebilir miyiz?

Hemen hemen tüm fabrikalarda çeşitli işlerin yapılabilmesi için çeşitli makineler kullanıldığını biliyorsunuz. Bu makinelerin çalışabilmesi için ise farklı yakıtlardan yararlanılır. Doğalgaz, petrol, kömür gibi çeşitli enerji kaynakları fabrikalardaki makinelerin çalışmasını sağlar. Hücreler de farklı görevlerin yürütülebilmesi için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Hücre için gereken enerjinin hücre içindeki mitokondriler tarafından üretildiğini biliyor muydunuz? Mitokondriler hücrelerin enerji kaynaklarıdır. Hücre içindeki tüm faaliyetlerin yürütülebilmesi için gerek duyulan enerji mitokondriler tarafından üretilir.

yapıştırınız. Parmak izinizi inceleyiniz. Kendi parmak izinizi, arkadaşlarınızın parmak izleriyle karşılaştırınız. Parmak izleriniz aynı mı? Sizce parmak izleri, insanları ayırt etmek için kullanılabilir mi? Elementlerin de parmak izleri gibi kendilerine ait atomları vardır. Atomlar da elementlerin tanınmasında parmak izleri gibi görev yapar. Bir elementin atomu diğer elementin atomundan farklıdır.

Ek 4'ün devamı

Şimdi hücrelerin temel kısımlarının görevlerini sırasıyla öğrene-
lim. Hücre zarı, sitoplazma ve çekirdeğin görevlerini öğrenirken
hücreyi bir fabrikaya benzetelim. Fabrika binasının dış duvarlarını
hücre zarı olarak düşünelim. Fabrika duvarları fabrikanın içerisini
dış ortamdan ayırmıştır. Hücre zarı için de aynı şeyi söyleyebilir mi-
siniz? Fabrikanın kapıları ve havalandırma delikleri olmasaydı fab-
rikaya girmek veya fabrikadan çıkmak mümkün olabilir miydi? Fab-
rikaya getirilmesi gereken maddeler içeri alınıp içeride üretilen mal-
zemeler veya atılması gereken atıklar fabrikadan dışarı atılabilir
miydi? Hücre zarında da fabrikanın duvarlarında bulunan kapı ve-
ya havalandırma delikleri gibi irili ufaklı pek çok delik bulunur. Hüc-
re zarının bu yapısının madde alışverişi açısından önemini tahmin
edebiliyor musunuz? Hücre zarı canlı olduğu için madde alışverişin-
de seçicilik gösterir. Kendisine gerekli olan maddelerin hücre içine
girmesine izin verirken atık maddelerin dışarıya atılmasını sağlar.
Bazı maddeler hücre zarından kolaylıkla geçebilirken, bazı madde-
ler belirli zamanlarda geçebilir, kimi maddeler ise hiç bir zaman hüc-
re zarından geçemez. Bu yapısı ile hücre zarı seçici geçirgen özel-
liktedir.

Bir fabrikanın her bölümünde farklı işler yapılır. Fabrikaya gelen
ham maddenin taşınması, yeni ürünlerin üretilmesi ve paketlenme-
si, atık ürünlerin fabrikadan çıkarılması gibi farklı işler fabrikanın
farklı bölümlerinde yapılır. Hücre sitoplazmasında da farklı görevle-
ri olan bölümler vardır. Farklı canlılık olaylarının gerçekleştirildiği bu
bölümlere **organel** adı verilir. Hücrenin tüm yaşamsal faaliyetleri bu
organellerde gerçekleşir.

Bir fabrikada işlerin düzenli olarak yürütülmesini ve farklı bölüm-
lerin birbirleriyle uyum içerisinde çalışmasını sağlayan bir yönetim
bulunur. Hücredeki organellerin denetiminin, düzenli ve uyum içeri-
sinde çalışmasının hücre çekirdeğindeki kalıtsal madde tarafından
gerçekleştirildiğini biliyor musunuz?

İnşaat hâlindeki bir binayı gözlemleme fırsatınız oldu mu? Apart-
man, okul, hastane gibi büyük binalar yapılırken binalara destek
sağlayacak tahtadan ve çelikten yapılmış kafese benzer yapılar
görmüş olabilirsiniz. İnsanlarda bulunan iskeletin bu yapılarla olan
benzerliğini tahmin edebiliyor musunuz? Binalardaki ve insanlarda-
ki iskeletin olmaması durumunda neler olabileceğini söyleyebilir mi-
siniz?

Bir bina iskeleti tahta ve çelik malzemelerin birbirine bağlanma-
ları sonucu oluşur. İnsanlarda ise iskeletin kemiklerden oluştuğunu
öğrenmiştiniz. İskeleti oluşturan kemiklerin nasıl bir yapıya sahip ol-
duğunu biliyor musunuz? Kasaptan bulabileceğiniz bir uzun kemiği

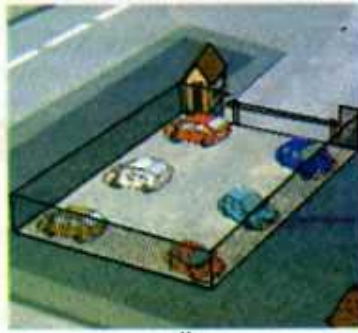
Ek 4'ün devamı

Aşağıda on otomobilin park edebileceği otoparka ait resimler verilmiştir. Bu resimleri inceleyiniz. Birinci resimde otoparka daha fazla otomobil park edilebilir mi? İkinci ve üçüncü resimlerdeki otomobiller sıkıştırılarak daha küçük bir alana park edilebilir mi? Peki birinci resimdeki otomobilleri daha küçük bir otoparka sığdırmak mümkün mü? Niçin? Otomobillerin daha küçük bir alana sığıp sığmayacaklarına nasıl karar verdiniz? Otomobiller arasında bulunan boşlukları dikkate aldınız mı? Resimlerin hangisinde daha fazla sıkıştırma yapılabilir. Otomobiller arasındaki boşluklarla sıkıştırılmaları arasında nasıl bir ilişki vardır.

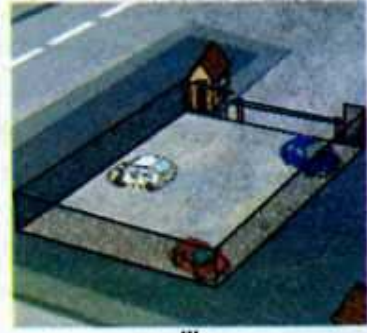
Maddenin üç hâlini düşününüz. "Hangisi sıkışır?" deneyinde havayı mı, suyu mu daha fazla sıkıştırabildiniz? Otoparktaki otomobil



I



II



III

örneğini düşünerek maddenin katı, sıvı ve gaz hâllerinin hangisinin molekülleri arasında daha fazla boşluk bulunduğunu söyleyebilir misiniz?

Hiç bilmediğiniz bir şehirde, şehir merkezine ulaşmak için hangi yollardan gitmeniz gerektiğini şehrin yol haritasına bakarak kolaylıkla bulabilirsiniz. Şehir merkezine ulaşan pek çok ana yol ve ara yol olabilir. Bu yollar şehir merkezinin şehrin diğer bölümleri ile bağlantılı olmasını sağlar. İnsanlar, yiyecekler, eşyalar, çeşitli ürünler değişik bölgelerden şehir merkezine farklı yollar aracılığı ile taşınır. Şehir merkezinden ayrılmak isteyenler, şehir merkezinden uzaklaşması gereken maddeler yine bu yollarla taşınarak merkezden uzaklaştırılır. Acaba canlılarda vücut içerisinde çeşitli maddelerin iletimi nasıl sağlanıyor? Maddelerin vücut içerisinde iletimini sağlayan bu tür yollar olabilir mi? Bir şehri insan vücuduna benzetirsek şehir merkezinin ve merkeze ulaşan yolların neleri temsil ettiğini söyleyebilir misiniz?

lerde mi gerçekleşir? İki farklı alanda top oynadığınızı düşününüz. Birisi pürüzsüz düz bir beton alan, diğeri pürüzlü bir çakıllı alan olsun. Yere attığınız top bu yüzeylerden zıplarken nasıl hareket eder? Hareketinde bir farklılık olur mu? Zıplayarak hareket eden topu yansıyan ışınlara benzetebiliriz. Peki, buna göre ışık farklı yüzeylerden nasıl yansır, tahmin edebiliyor musunuz? Bir deney yaparak farklı

Ek 4'ün devamı

Daha önce hiç bilyelerle oynadınız mı? Biri yavaş, diğeri hızlı iki cam bilyeyi çarpıştırmayı denediniz mi? Bilyelerin çarpışmadan önceki ve sonraki hareketlerine dikkat ettiniz mi? Çarpışma sırasında hangi bilye hızlanıyor? Hangisi yavaşlıyor? Sizce hangi bilye sıcak, hangi bilye soğuk molekülü temsil etmektedir? Maddeler arası ısı alışverişini moleküllerin çarpışması ile ilişkilendirebilir miyiz?

Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortamın gerektiğini düşündünüz mü? Bunu bir modelle anlamaya çalışalım. Beş tane metal parayı aralarında biraz mesafe bırakarak bir masanın üzerine yan yana koyalım. En baştaki metal paraya hafifçe vurarak diğer paraların hareketini gözlemleyelim. Birbirini iten paraları maddenin içinde titreşen tanecikler gibi düşünersek, titreşen taneciklerin sesi nasıl ilettiğini bu model yardımıyla açıklayabilir misiniz? Maddenin tanecikli yapıda olduğunu biliyorsunuz. Peki, buna göre sesin katı, sıvı ve gaz madde ortamlarında yayılmasını nasıl açıklayabiliriz? Arkadaşlarınızla tartışarak sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama ihtiyaç duyulduğunu açıklayınız.

Pasifik yayınları

1. Düz bir zemin üzerinde biri yavaş, diğeri hızlı iki bilyeyi çarpıştırma denemeleri yapınız.
2. Bilyelerin çarpışmadan önceki ve sonraki hareketlerini gözlemleyiniz. Birkaç deneme yapıp gözlemlerinizi Öğrenci Çalışma Kitabı'nın ilgili bölümüne not ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

Çarpışma sırasında hangi bilye hızlandı, hangi bilye yavaşladı? Not ediniz.

Sonuç

Sizce bu etkinlikle maddeler arasındaki ısı alışverişi anlatılıyor olsaydı hangi bilye sıcak, hangi bilye soğuk molekülü temsil ediyor olurdu? Yanıtlarınızı nedenleri ile sınıfınızda tartışınız.



arasında kûrdan, çubuk ya da çizgi ile sembolize edilen bir bağ yoktur. Atomlar arasındaki bağ Ünite 2'deki gibi Dünya ve cevizin arasındaki çekme kuvvetine benzetebilirsiniz. Diğer yandan atomlar arasındaki bağlar, anne ve çocuk arasındaki sevgi bağına da benzetebiliriz.

Ek 4'ün devamı



Yandaki fabrika resmini dikkatlice inceleyiniz. Fabrikanın duvarını hücrenin zarına, fabrikanın binasını sitoplazmaya, işçileri organelle, yöneticilerin bulunduğu yeri de çekirdeğe benzetebilir misiniz? Bu fabrikanın hayvan hücresini temsil ettiğini düşünürsek bitki hücresini göstermek için fabrikaya bir kısım daha eklememiz gerekir 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 çeperinin 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.

Hücre zarı bir fabrika duvarı gibi hücreyi dış etkilere karşı korur.

Sitoplazma, fabrikada üretim yapan işçilerin çalıştığı alan gibidir.

Bir araba düşününüz. Arabayı oluşturan pek çok parça vardır. Bu parçalar birbiriyle uyum içerisinde çalışır. Motoru olmayan bir araba düşünebilir misiniz? Tekerleklerinden biri olmasaydı araba hareket edebilir miydi? Arabanın çalışabilmesi için tüm parçalarının birbiriyle 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 ve özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle dokular oluşur. Örneğin, kas hücre-



Dünya'nın cisimlere, cisimlerin Dünya'ya uyguladığı kuvvetleri, mıknatısların birbirlerine uyguladıkları kuvvetlere benzetebilirsiniz. Mıknatısların zıt kutupları birbirlerine çekme kuvveti uygular. Kütleli küçük olan mıknatıs harekete geçer. Benzer şekilde ceviz Dünya'ya, Dünya da cezive bir kuvvet uygular. Kütleli çok büyük olduğu için Dünya hareket etmez. Ceviz Dünya'ya doğru hareket eder.



Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvveti olarak adlandırabilirsiniz.

Ek 4'ün devamı

1. Pet şişenin içine su doldurunuz ve içinden hortum geçen kapağını kapatınız.
2. Pet şişeyi dik tutunuz ve sıkarak suyun borudaki ilerleyişini gözlemleyiniz.
3. Borunun bir bölümünü parmağınızla hafifçe sıkıştırınız ve suyun ilerleyişindeki değişikliği gözlemleyiniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Pet şişeyi sıkmanız suyun ilerlemesinde nasıl bir değişiklik yarattı?
2. Boruyu sıkıştırdığınızda suyun akış hızında bir değişiklik oldu mu?

Sonuç

1. Pet şişeyi ve boruları vücudunuzdaki hangi yapılara benzetebilirsiniz?
2. Pet şişenin sıkılması kalbin hangi özelliği ile bağdaştırılabilir?
3. Kalp kasılıp gevşemeseydi kanın vücuttaki dolaşımı nasıl olurdu? Bir çıkarımda bulununuz.
4. Kan, sıkıştırdığınız borudaki gibi vücudunuzda zorluklarla karşılaşılıyor olabilir mi? Bir çıkarımda bulununuz.



1. Pet şişenin alt kısmını düzgünce kesiniz. Delikli mantar tıpayı Y borusunun tek olan ucuna takınız.
2. Y borusunun iki uçlu kısmına birer şişirilmemiş balon bağlayınız.
3. Y borusu ile hazırladığınız düzeneği, kestiğiniz pet şişenin alt kısmından şekildeki gibi yerleştiriniz.
4. Üçüncü balonu pet şişenin kestiğiniz alt kısmına gerdirerek yerleştiriniz ve balonu sıkıca bağlayarak hava almamasını sağlayınız. Şişenin altına yerleştirilen balonu ucundan tutarak çekiniz ve diğer balonlardaki değişiklikleri gözlemleyip not ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

Pet şişenin altına bağladığınız balonu çekip bıraktığınızda gözlemlediğiniz değişiklikler nelerdir?

Sonuç

1. Yaptığınız modelde balonları ve Y borusunu solunum sisteminizdeki hangi yapılara benzetebilirsiniz?
2. Balonun çekip bırakılması ile diğer balonlarda olan değişikliklerin nedenleri ne olabilir? Bir çıkarımda bulununuz.




1. Beş tane metal parayı 1 cm'lik aralıklarla masa üzerine yerleştiriniz.
2. İlk sıradaki paraya yavaşça vurunuz. Diğer paraların hareketini gözlemleyiniz.
3. Paralar arasındaki uzaklığı 2 cm olacak şekilde ayarlayarak işlemleri tekrar ediniz.
4. Paraları aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde sıralayarak işlemleri tekrar ediniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

İlk baştaki paraya vurduğunuzda diğer paralar nasıl hareket etti?

Sonuç

Maddelerin titreşen tanecikleri ile oluşturduğunuz model arasında ne gibi benzerlikler vardır?




Ek 4'ün devamı

Resimdeki yüzeye elindeki topu atan çocuk, topun kendisine geleceğini düşünmektedir. Yüzeye çarptıktan sonra top çocuğa tekrar gelebilir mi? Ne dersiniz?

Bozuk ve taşlı bir alanda futbol oynayan çocuklar düşününüz. Havadaki topun yere düştüğünde sekeceği yönü tahmin edebilir misiniz? Düz olmayan bir arazide fut-



bol oynamak çok zordur. Top, girintili çıkıntılı yüzeylere çarptığında tahmin ettiğiniz yere gelmez. Çarptığı yüzey futbol topunun hareket yönünü değiştirir. Oysa düz bir zeminde futbol oynamak daha zevklidir. Havadaki topun yere çarptıktan sonra hangi yöne doğru hareket edeceğini tahmin edebilirsiniz.

Daha önce bir arı topluluğunun nasıl hareket ettiğini hiç gözlemlediniz mi? Kovandan çıkan arılar serbestçe hareket ederek her yöne doğru uçarlar. Gazların hareketini ve yapısını da kovandan çıkmış arıların hareketine benzetebiliriz. Gazlar da bir arı topluluğunu oluşturan arılar gibi serbestçe hareket edebilen taneciklerden oluşur. Gaz tanecikleri de arı topluluğunu oluşturan arılar gibi hareket eder. Buna göre gaz taneciklerinin arasında serbestçe hareket etmelerine olanak sağlayan boşluklar olduğunu düşünebilir miyiz?

Yedinci sınıf ders kitabındaki genişletilmiş analogiler

MEB yayınları

1. Bisküvileri, plastik torbaya koyalım ve ellerimizle ezelim.
2. Aynı plastik torbaya su ekleyelim.
3. Torbanın içindeki havayı boşaltarak torbanın ağızını kapatalım. Torbayı, ellerimizle beş dakika boyunca ovuşturalım.
4. Leğenin üzerinde, plastik torbanın alt köşelerinden birini makasla keserek torbada küçük bir delik açalım. Kesilen kısmın ağızına çorabı yerleştirelim. Plastik torbayı sıkarak içindekileri çoraba aktaralım.
5. Çorabı alt kısmından keselim. Çorabın etrafını kâğıt havlu ile saralım.
6. Çorabı sıkarak içindekileri leğene boşaltalım.

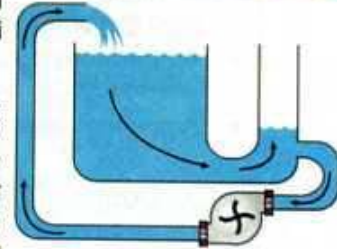
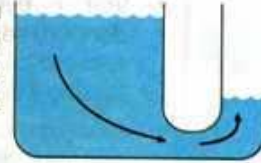
Bu etkinlikteki gözlemlerimize dayanarak yediğimiz besinlerin bu şekilde değişime uğramasının sebebini açıklayalım.

Ek 4'ün devamı

Elektrik devrelerindeki elektrik enerjisi kaynağının işleyişini su pompasının işleyişine benzetmiştik. Şekildeki su akışı, su seviyesinin yüksek olduğu koldan düşük olduğu kola doğru olur. Su akışı, su seviyeleri her iki kolda da eşit oluncaya kadar devam eder ve su seviyeleri eşitlenince durur.

Su seviyeleri arasında fark olduğu sürece su akışı devam eder. Bu akışın sürekli olarak devam etmesi, şekildeki gibi uygun bir pompa kullanarak sağlanabilir.

Suyun akışı elektrik devrelerindeki elektrik akımına benzer. Elektrik akımı da, devrenin iki ucu arasındaki yüklerin enerjileri arasında fark olduğu sürece olur. Bu enerji farkı **gerilimin** oluşmasına yol açar. Sonuç olarak gerilim enerji farkının bir göstergesidir. Su tesisatında suyun akışının devam etmesini sağlayan bir pompa bulunduğu gibi, elektrik devrelerinde de elektrik akımının devamlı olmasını sağlayan elektrik enerjisi kaynakları vardır. Yani piller, bir elektrik devresinde gerilim oluşturarak elektrik akımının meydana gelmesine sebep olur.



1. Etkinlik

Gözlemleyelim, İnceliyalım

Yediğimiz Besinlere Ne Olur?

Bunları Yapalım

- Üçer ya da beşer kişilik gruplar oluşturalım.
- Etkinliğimizi, sıramızın kirlenmesini önlemek için plastik leğenin içinde yapalım.
- Aşağıda verilen her bir basamaktaki işlemleri gerçekleştirelim. Bu işlemleri gerçekleştirirken yaptığımız gözlemlere dayalı açıklamalarımızı Çalışma Kitabı'mızdaki 4. etkinlikteki çizelgelere kaydedelim.

1. Ellerimizin kirlenmesini önlemek için plastik eldiven giyelim.
2. Bisküvileri, plastik torbaya koyalım ve ellerimizle ezelim.
3. Aynı plastik torbaya su ekleyelim.
4. Torbanın içindeki havayı boşaltarak torbanın ağzını kapatalım. Torbayı, ellerimizle beş dakika boyunca ovuşturalım.
5. Leğenin üzerinde, torbanın alt ucunu keselim. Kesilen kısmın ağzına ince çorabı yerleştirelim. Plastik torbayı sıkarak içindekileri çoraba aktaralım.
6. İnce çorabı alt kısmından keselim. Kalın çorabı, ince çorabın kesilen kısmı ile birleştirelim. İnce çorabın ve kalın çorabın etrafını kâğıt havlu ile saralım. İnce çorabı sıkarak içindekileri kalın çoraba aktaralım.
7. Kalın çorabı da sıkalım ve içindekileri leğene boşaltalım.

Sonuca Varalım

- Çalışma Kitabı'mızdaki 4. etkinlikte yer alan çizelgeden yararlanarak yediğimiz besinlerin vücudumuzda nasıl bir değişim geçirdiğini açıklayalım.
- Bu etkinlikteki gözlemlerimize dayanarak yediğimiz besinlerin bu şekilde değişime uğramasının sebebini açıklayalım.

Araç ve Gereç

- ♦ üç-dört adet bisküvi
- ♦ bir bardak su
- ♦ plastik torba
- ♦ makas
- ♦ kâğıt havlu
- ♦ ince çorap
- ♦ kalın çorap
- ♦ plastik leğen
- ♦ plastik eldiven

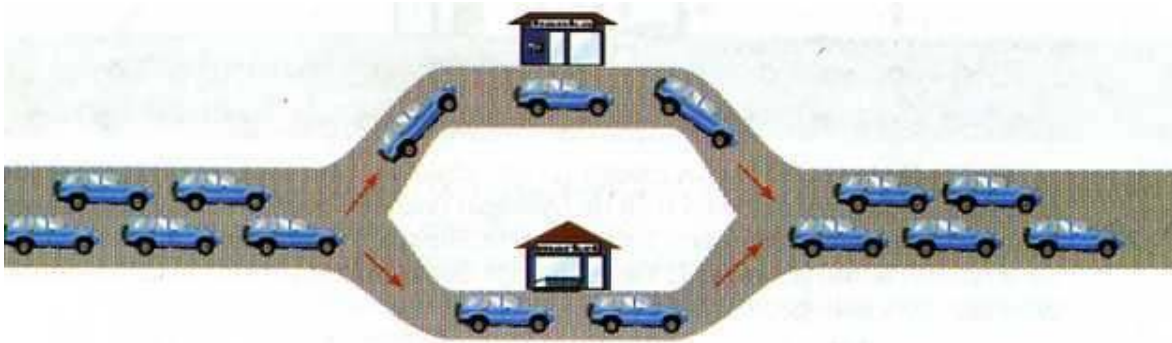


Ek 4'ün devamı

Atomun bir alt parçacığı olan elektronlar çekirdeğin etrafında sabit bir yerde durmaz. Elektronların hareketini fotoğrafta gördüğümüz Lunapark'taki ahtapotun yaptığı dönme hareketine benzetebiliriz. Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıklarda hem kendi etraflarında hem de çekirdeğin etrafında çok hızlı hareket eder. Bu sebeple elektronlar çekirdeğe düşmezler, çekirdek tarafından çekildikleri için de dışarı fırlamazlar.



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.



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.

Şekilde altın elementinden yapılmış bir yüzük görüyoruz. Altın elementini oluşturan atomlar nasıl bir arada durmaktadır? Peki bilyeler düz bir zemin üzerine konulduklarında neden bir arada durmaz?

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?

Ek 4'ün devamı

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

Silgiyi veya bandı ortasından bir iple bağlayalım.

İpi boş olan ucundan tutalım ve hızlı bir şekilde her yönde çevirelim.

Atom modelini ip ve bandı kullanarak oluşturduğumuz modele benzetirsek, bu modelin hangi kısımları, atomun hangi alt parçacıklarını temsil eder?

İpi çevirirken bandın elimizden olan uzaklığının değişmediğini göz önünde bulundurarak atomun çekirdeği ile bu çekirdeğin etrafında bulunan elektronların birbirlerinden niçin ayrılmadıklarını açıklayalım.

Elektron ve çekirdek birbirlerinden ayrılmadıklarına göre bu parçacıklar arasında bir etkileşme olduğunu söyleyebilir miyiz?

Elektron ile çekirdek arasındaki etkileşmenin sebebi, bu ikisinin sahip oldukları yüklerden kaynaklanıyor olabilir mi? Bu yükleri nasıl adlandırdığımızı hatırlıyor musunuz?

Çekirdek ve elektron birbirinden uzaklaşmadıkları yani birbirlerini çektikleri için yükleri birbirinden farklıdır, diyebilir miyiz?

Yaptığımız etkinliğe dayanarak zihnimizde oluşan atom modelini defterimize çizelim.



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 yazıyla yazılmış olsaydı ne gibi sakıncalar meydana gelirdi?



Ek 4'ün devamı



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

Açıkladığımız bu durum, ışığın ortam değiştirirken hızını ve doğrultusunu değiştirmesine benzemektedir. Örneğin, ışık havadan suya geçerken doğrultusunu değiştirir. Işık ışınlarının bu şekilde, yoğunlukları farklı olan bir saydam ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirmesi **kırılma** olarak adlandırılır.

Eğer buzlu alandan karlı alana sol alttaki fotoğrafta görüldüğü gibi dik olarak girmiş olsaydınız her iki ayağınız da aynı

anda karlı alana geçecekti. Bu durumda sadece hareketinizde bir miktar yavaşlama olurken doğrultunuzda bir değişim olmayacaktı. Bu durum ortamları ayıran yüzeye dik olarak gelen ışık ışınları için de geçerlidir.

Yukarıdaki resimlerde olduğu gibi ışık hava, su veya cam gibi saydam ortamların birinden diğerine dik olarak gönderilirse doğrultusunu değiştirmez, yani kırılmaz.

Ek 4'ün devamı

Aşağıdaki resimleri inceleyerek köpeklerin neden kavga ettiğini açıklamaya çalışalım.



Karabaş, kemiği Azman'da olduğu sürece, Azman'ın yanından ayrılmaz.



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

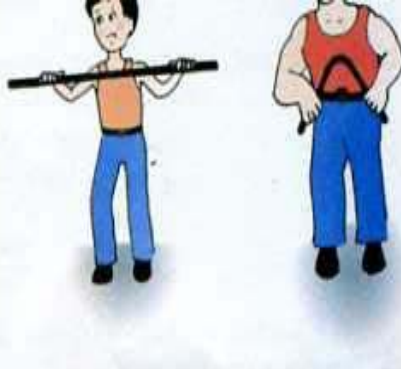
Köpekleri bir arada tutan bağ, kemiklere sahip olma duygusudur. Peki, moleküllerde atomları bir arada ne tutar? Atomlar uygun şartlarda birbirine yaklaştığı zaman onlarda nasıl bir değişiklik olur? Bu durumu incelemek amacıyla bir etkinlik yapalım.

Ek 4'ün devamı

Sekizinci sınıf ders kitaplarındaki genişletilmiş analogiler

MEB yayınları

Bazı asidik ve bazik maddeler bize çeşitli zararlar verebileceği gibi çevremizde de tahribatlar yaratabilir. Bu tür maddeler "kuvvetli asit" veya "kuvvetli baz" özelliği gösterir. Örneğin, şekilde görüldüğü gibi bir çocuğun çubuğa uyguladığı kuvvet ile aynı çubuğa yetişkin bir insanın uyguladığı kuvvet birbirinden farklıdır. Benzer şekilde, asidik özellik gösteren maddeler mermer ve kumaş gibi maddeleri farklı etkiler. Peki, bazik özellik gösteren maddeler için de aynı durum geçerli midir?



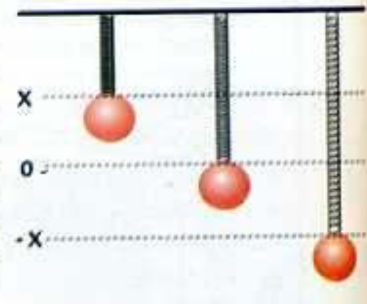
MEB Yayınları

Güneş panellerinde güneş enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmesi gibi bitkilerde de fotosentez sırasında güneş ışığı yaprağın üzerine düşerek yaprak hücrelerindeki kloroplastlarda bulunan **klorofiller** ulaşır. Klorofiller bu ışığın enerjisini, yaşam etkinliklerini gerçekleştirmek için kullanabileceği kimyasal enerjiye çevirir. Bu kimyasal enerjiyi üreticiler glikoz elde etmekte

Durgun suya bırakılan bir taşın oluşturduğu dalgaları düşünelim. Ses dalgaları da suda meydana gelen dalgalar gibi yayılma özelliğine sahiptir. Bu dalgalar havada her yönde yayılarak kulağımıza ulaşır. Böylece kıcının sesini duyarız.

Hiç salıncağa bindiniz mi? Bindiyeniz 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. Hepimizin bildiği salıncak, bunun en çok rastlanabilecek örneklerinden biridir. Günlük yaşantıdan bu harekete başka örnekler verebilir misiniz? Salıncak orta noktadan sağa ve 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 dikkatinizi çekti mi? Salıncak önce bir yönde, sonra bu yönün zıttı yönde hareket etmektedir. Salıncağın denge noktasından itibaren bir yönde ulaşabildiği en büyük uzaklığa genlik denir. Bununla birlikte salıncağın orta noktadan ayrılmış bir yöne gittikten sonra, diğer yönde en üst noktaya ulaşarak tekrar orta noktaya gelmesiyle tam bir salınım yapılır. Bu tanımları şekle bakarak anlayabildiniz mi? Peki, salıncağın bir saniyede yaptığı salınım sayısına frekans denildiğini biliyor muydunuz? Frekansı büyük olan salıncağın daha hızlı salındığını söyleyebilir miyiz? Sizce, "Ses Nasıl Meydana Gelir?" etkinliğinde cetvelin titreşim frekansı hangi durumda en büyüktür?



Ek 4'ün devamı

Anahtar Kavramlar

ısı
sıcaklık
hareket enerjisi

Yandaki iki şekil arasındaki benzerlik ve farklılıkları bulalım.

Termometredeki sıvıyı oluşturan tanecikleri insan figürlerine benzetirsek, 2. şekilde insanların hareketlerinin artmasının sebebi ne olabilir?

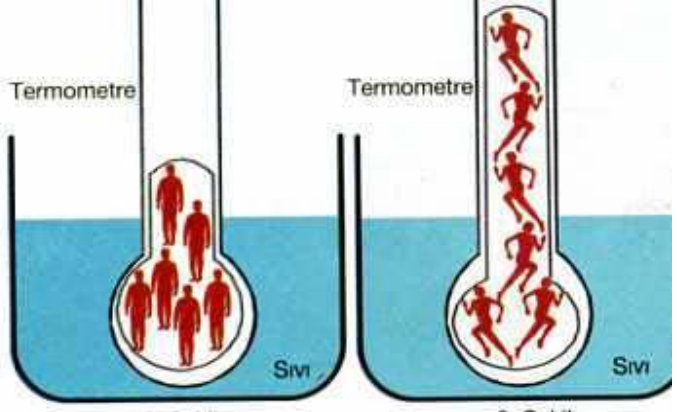
Hangi kaptaki sıvıyı oluşturan tanecikler daha hareketlidir?

Hangi sıvının enerjisi daha fazladır?

2. şekilde termometredeki sıvı seviyesinin artmasının sebebi ne olabilir?

Bu şekillere bakarak "ısı" ve "sıcaklık" kavramlarını tanımlayalım.

Madde ve termometre arasındaki ısı akış yönü ile termometredeki sıvı seviyesinin yüksel alçalmasını nasıl ilişkilendiririz? Aşağıdaki etkinlikle ısı akış yönünü keşfedelim.



Termometre

Termometre

Sıvı

Sıvı

1. Şekil

2. Şekil

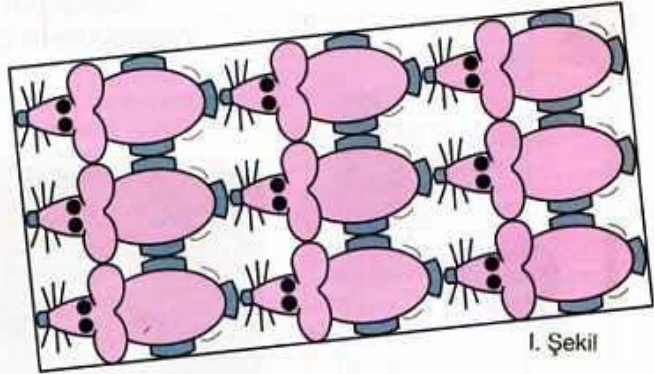
Ek 4'ün devamı

Anahtar Kavramlar

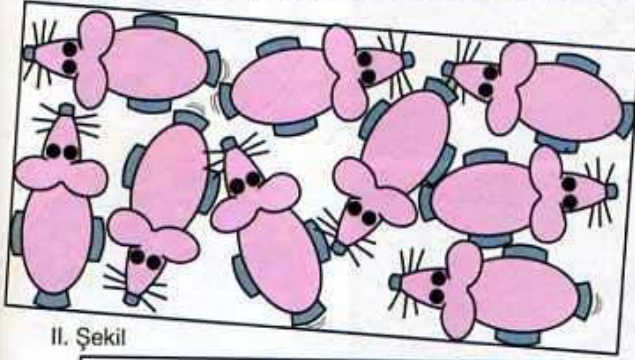
erime / donma
buharlaşıma / yoğuşma

İleride bilim insanı olmak isteyen Arda katı, sıvı ve gaz hâlde bulunan maddeleri oluşturan taneciklerin hareketlerini somutlaştırmak için 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 yerleştirilerek bir kutu içine koymayı planlar. Ardından oyuncak farelerin pil sayılarını değiştirerek aşağıdaki durumların olacağını anlatır.

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



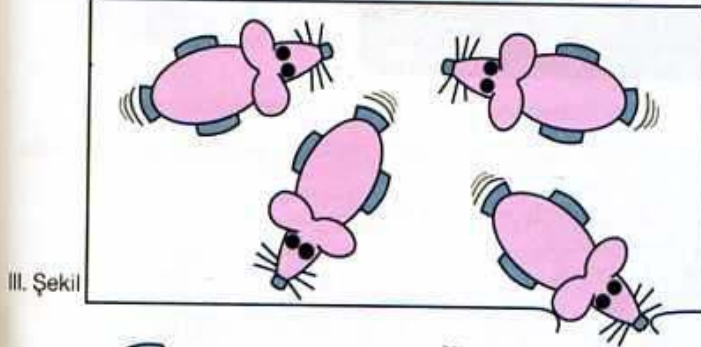
I. Şekil



II. Şekil

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

Daha sonra kutudaki oyuncak farelerin pil yuvalarına 3 adet pil yerleştirildiğinde oyuncak farelerin III. şekildeki gibi hareketlerinin artacağı ve kutuyu parçalayarak dışarı çıkabilecek enerji bulabileceklerini arkadaşlarına anlatır.



III. Şekil

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

- Taneciklerin yakınlığının
- Taneciklerin hızlarının
- Tanecikler arasındaki etkinin

ısı alışverişi ile ilişkisini bir etkinlikle anlamaya çalışalım.

Ek 5. Öğretim programında önerilen öğretim etkinlikleri

E1

Dünyamızın şekli benzer.

Küre, sınıfa getirilen küre örnekleriyle ayrıntıya girilmeden hatırlatılır.

E2

Öğretmen insanların besine olan ihtiyacı ile arabanın benzinle çalışması benzeşimini örnek vererek öğrencilerin de bu tip benzeşim örneklerini yazmalarını ister.

E3

Öğretmen öğrencilerden bir dakika içerisinde atık kavramının çağrıştırdığı ilgili kelimeleri yazmalarını ister. Etkinlikteki cevap kelimelerinden yola çıkarak evsel atıkların (çöp) dışarı atılmaması yani birikmesi durumunda ne olabileceğine dair tahmin yapmalarını ister. Sonra vücudumuzda atık maddelerin oluşup oluşmadığını sorar ve öğrencilerin cevapları doğrultusunda konuyu boşaltım ile ilişkilendirir.

E4

Sigaradaki zararlı maddeleri göstermek amacı ile içine küçük bir parça pamuk yerleştirilmiş plastik şişenin ağzına içinden pipet (veya lastik boru) geçirilmiş mantar tıpa yerleştirilir. Pipetin dışarıda kalan ucuna sigara takılır. Sigara yakıldıktan sonra plastik şişe sıkılıp gevşetilir. Bu işlem 3 adet sigara bitene kadar sürdürülür. Öğrenciler şişedeki ve pamuktaki renk değişikliğini gözlemleyip tartışır.

E5

Öğretmen yere tebeşirle Dünya'nın yörüngesini gösteren elips şeklinde bir yörünge çizer (Çizilen yörünge'nin şeklinin elips olduğu söylenmemelidir.). Sırt sırta vermiş dört öğrenciye Güneş ve bir öğrenciye de Dünya rolü verilir. Dünya rolünü alan öğrenci kendi etrafında dönerken aynı zamanda Güneş rolünü alan öğrencilerin etrafında zemine çizilmiş yörüngeyi takip eder. Öğrenciler, sahneledikleri bu oyunda Dünya ve Güneş'in hareketlerini gözlemleyerek yorumlarlar. Güneş rolündeki öğrencilerin her birinin eline birer el feneri verilir. Dünya rolünde oynayan öğrencinin kendi etrafındaki her dönüşünde, aydınlanan ve karanlıkta kalan kısımlarına dikkat çekilerek öğrenciler gece gündüz olayını canlandırır. Güneş'in gökyüzünde hareket ediyor gibi görünmesinin nedeni ile zaman dilimlerinden yıl ve günün oluşumunu tartışır. Gece/gündüz ve yılın, doğa olaylarının sonuçlarından hareketle belirlenip; hafta, ay, saat gibi zaman dilimlerinin ise insanlar tarafından keyfi olarak kabul edildiğine dikkat çekilir.

Ek 5'in devamı

E6

Öğrenciler, üç gruba ayrılarak, birinci grup katı, ikinci grup sıvı, üçüncü grup ise gaz taneciklerini canlandırırlar. Her grubun canlandığı rolleri diğer gruplar gözlemler. Hatalı buldukları, düzeltilmesi gereken davranışları sınıfta tartışılır. Tartışmalar sonunda katıyı canlandıran öğrenciler, birbirleriyle kol kola girip sadece titreşim hareketi yaparlar. Sıvıyı canlandıran öğrenciler birbirine tutunmadan sürtünerek öteleme hareketi yaparlar. Gazı canlandıran öğrenciler ise sınıfın içine dağılacak şekilde koşarak hareket ederler. Maddenin hangi hâlini canlandıran öğrencilerin en bağımlı, hangi hâlini canlandıran öğrencilerin ise en bağımsız olduğu irdelenir. Canlandırmalar sonucunda, bütün maddelerin taneciklerden oluştuğu, bu taneciklerin atom veya molekül olarak adlandırıldığı, tanecikler arasındaki boşluk ve hareketliliğin katı, sıvı, gaz sırasında artış gösterdiği irdelenir.

E7

Atomların küre biçimli olduğu vurgulanır.

E8

Öğrenciler derin derin soluk alıp verir ve bu sırada hangi yapı ve organların görev yaptığını tahmin ederler. Bu yapı ve organlar tahtada listelenir. Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup 2,5 litrelik boş pet şişe, 3 balon, delikli mantar tıpa, Y borusu, iplik, makas getirir. Pet şişenin dip kısmı makasla kesilir. Y borusunun alt ucu delikli mantar tıpaaya geçirilir. Y borusunun diğer iki ucundan her birine şişirilmemiş birer balon bağlanır. Bu düzenek, pet şişenin kesilen alt ucundan tıpa kısmı şişenin ağzına gelecek şekilde şişenin içine yerleştirilir. 3. balonun alt kısmı kesilip, kalan kısmı pet şişenin açık olan alt tabanına yerleştirilerek pet şişeye iplikle bağlanır. Şişenin hiçbir yerinden hava almamasına dikkat edilmelidir. Pet şişenin altındaki balon aşağı doğru çekilir ve gözlemler kaydedilir. Balon bırakıldıktan sonraki gözlemler de kaydedilir. Balon çekilip bırakıldığında meydana gelen bu değişimlerin sebepleri tartışılır. Bu modelin kısımları ile solunum sisteminin yapı ve organları ilişkilendirilir.

E9

Öğrenciler, düz bir zemin üzerinde biri yavaş, diğeri hızlı iki cam bilyeyi çarpıştırma denemeleri yaparlar. Bilyelerin çarpışmadan önceki ve sonraki hareketlerine dikkat ederler. Çarpışma sırasında hangi bilyenin hızlandığını, hangi bilyenin yavaşladığını not ederler. Güvenilir sonuçlar elde etmek için denemelerin art arda tekrarı gerekebilir. Hangi bilyenin sıcak, hangisinin soğuk taneciği temsil ettiği konusunda öğretmence yönlendirilen bir tartışma açılır.

E10

Daha sonra öğrenciler, beş adet metal parayı aralarında biraz mesafe bırakarak yatay olarak yan yana dizer. En baştaki metal paraya yavaşça vurarak diğer paraların hareketini gözlemler. Öğrenciler, birbirini iten paraları titreşen madde taneciklerine benzeterek, titreşen taneciklerin sesi nasıl ilettiği model üzerinde tartışır. Maddelerin tanecikli bir yapıda oldukları bilgisinden hareketle sesin katı, sıvı, gaz ve boşluktaki yayılma durumlarını karşılaştırmalı olarak incelerler. Sesin yayılabilmesi için neden bir maddesel ortama ihtiyaç olduğunu tartışır.

Ek 5'in devamı

Öğretmen, bir kaynaktan çıkan sesin, tıpkı durgun suya atılan bir taşın suda oluşturduğu dalgalar gibi her yönde ve dalgalar hâlinde yayıldığını vurgular. *Açıklama bölümü*; Su dalgalarını görebildiğimiz hâlde ses dalgalarını göremediğimiz ancak ses dalgalarının

E11 varlığını etkileri ile anlayabildiğimiz vurgulanır.

E12

Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup 3-4 bisküvi, bir bardak su, haşlanmış yamın patates, plastik kilitli torba, makas, kâğıt havlu, bayan çorabı getirir. Bisküviler kilitli plastik torbaya konur ve elle ezilir (çiğneme simülasyonu). Patates de plastik torbaya konur, su eklenir (tükürük simülasyonu). Torbanın içindeki hava boşaltılarak torba kilitlenir (mide simülasyonu). Öğrenciler torbayı ellerinde ovuşturmaya başlar (midenin çalkalama simülasyonu). Bu işlem 5 dk yapılır. Bir gazetenin üzerinde, torbanın alt ucu biraz kesilerek buraya bayan çorabı yerleştirilir. Plastik torba sıkılarak besinlerin torbadan (mideden) çoraba (incebağırsak simülasyonu) geçmesi sağlanır. Çoraptan besin maddeleri dışarı akacaktır (incebağırsaktan emilim simülasyonu). Çorap sıkıştırılarak besinler ilerletilir ve sonunda kalanlar kâğıt havluya aktarılır (kalınbağırsak simülasyonu). Kâğıt havlu ıslanacaktır. Kâğıt havlu içindekiler dışkı yoluyla atılacak sindirilmemiş atıklardır.

E13

Sınıftan seçilen 10 ya da daha fazla sayıda öğrenci daire oluşturacak şekilde sıralanır. Öğrenciler ellerini havaya kaldırır. Öğretmen kâğıda bir uyarı mesajı yazar ve 1. öğrencinin eline 'mesaj' yazılı kâğıdı verir. Öğrenciler, mesajı elden ele geçirirler (sinirsel iletimin simülasyonu). Öğretmen, bir öğrenciyi 'beyin' olarak seçer ve mesaj iletimi bu öğrencide durur. Bu öğrenci mesajı beyin olarak yorumlar ve cevabını yazar. Cevap mesajı geldiği yönün tersine 1. öğrenciye kadar iletilir. Seçilen öğrenci beyinden gelen mesajı okur ve uygular. Örneğin; uyarı mesajı: burnun kaşınması, beyinden gelen cevap mesajı: burnunu kaşı. Öğrenci burnunu kaşır.

Öğrenciler, ampul, duy, anahtar, pil ve bağlantı kablolarından oluşan bir elektrik devresi kurar. “Acaba hangi durumlarda lamba söner?” sorusuna cevap teşkil edecek tahminlerde bulunur. Örneğin; devrede pil, akü vb. bir elektrik enerjisi kaynağı olmadığında, anahtar açıkken devre tamamlanmadığında ne olacağını tahmin eder. Tahminlerini test edecek denemeler yapar ve deneme sonuçlarını kaydeder. Sonuçta ampulün yanabilmesi için genel bir yargıya varır. Öğrenciler bu olayı bir su tesisatındaki suyun akışına benzeterek yorumlar. Burada su elektrik akımına, su tesisatındaki su pompası pile, musluk veya vana anahtara, borular elektrik kablolarına benzetilerek bu modelin benzemeyen yönleri ile birlikte tartışılır. *Açıklama bölümü;* Öğretmen su tesisatı modelinin sadece bir benzetme olduğunu ve eksiklerinin bulunduğunu vurgulamalıdır.

E14

Ek 5'in devamı

E15

Alüminyum, demir gibi farklı elementlerin atomlarla modelleri yapılır. Modeller yapılırken, her element için farklı renk veya büyüklükte küreler kullanılır. Öğrenciler, yaptıkları modelleri resim ile gösterirler. *Açıklama bölümü*; Modeller üzerinde çalışılırken, “Acaba atomlar gerçekten böyle içi dolu küreler şeklinde midir?” sorusunu sormak ve bu konuda bir şüphe uyandırmak çok önemlidir. Sürtme ile elektriklenmeye bu soru tartışıldıktan sonra geçilmelidir.

Öğrencilere basit bir atom modeli gösterilerek bu atom modelinin hareketlerle canlandırılması istenir. Öğrenciler, üç gruba ayrılır. Birinci grup nötronların, ikinci grup protonların, üçüncü grup ise elektronun özelliklerini (atomun neresinde bulunduğu, yükü ne olduğu, sayısının değişken olup olmadığı) tartışarak rollerini nasıl oynayacaklarını belirler. Sınıfın ortasına, çekirdeği ve katmanları belirleyen çizgiler çizilir. Öğrenciler, rollerini oynayarak çekirdekte proton ve nötronun, katmanlarda ise elektronların bulunduğu, elektronların çekirdekteki protonlar tarafından çekildiği, fakat hareket etmesi nedeniyle çekirdeğe yaklaşmadığı çıkarımını yapar. Öğretmen, gerçekte elektronların üç boyutlu hareket ettiğini vurgular.

E16

E17

Öğrenciler, küçük bir silgiyi veya düğmeyi iple bağlayarak hızlı bir şekilde çevirirler. Öğrencinin ipi tutan elinin, çekirdeği; silginin veya düğmenin, elektronu simgelediği, ipin de “+” ile “-” arasındaki çekim kuvvetine karşı geldiği vurgulanarak elektronların neden çekirdekten uzaklaşmadığı tartışılır. Öğrenciler, elektronların çekirdekten belli uzaklıkta, hızlı ve dairesel hareket ettiğini, hareketleri nedeniyle çekirdeğe düşmediklerini, elektronların çekirdek tarafından çekildiğini kavrarlar. Öğrenciler, zihinlerinde oluşan atom modelini resmeder ve bu modeli arkadaşlarına açıklayarak sunar.

E18

Tek tek elektronlardan “bulut” oluşumu, asılı lambanın çevresinde dönen sinekler, yıldı hâlinde uçan kuş sürüleri, döner pervane gibi farklı benzetimlerle sezdirilir. Elektron bulutunun bir küre oluşturacağı fikri vurgulanır. Öğrenciler, hacimli atom gerçeğine en uygun atom modelinin hangi model olduğunu irdeler.

Ek 5'in devamı

E19

Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup sınıfa getirilen plastik pipetleri 3'er cm'lik parçalar hâlinde keserek 48 pipet parçası hazırlar. Gruplar sınıfa getirdikleri 12'si kırmızı, 12'si mavi, 12'si yeşil, 12'si sarı olan 48 tane renkli plastik raptiyeden birini pipet parçasının ortasına batırır. Metal bir ataş yansı dışarıda kalacak şekilde pipet parçasının ucuna takarlar. Aynı işlemi bütün kesilmiş pipet parçaları ve farklı renklerdeki raptiyeler bitene kadar tekrarlarlar. Hepsi bittikten sonra masanın üzerinde ataşların dışarıda kalan parçalarını birbirine geçirerek 24 tanesini birleştirirler. Gruplardan, ikinci zincir eklenirken kırmızı raptiyenin karşısına yeşil, mavi raptiyenin karşısına sarı raptiye gelecek şekilde ilk zincirdeki raptiye renklerine dikkat etmeleri istenir. Son olarak ince iplikler kullanarak karşılıklı gelen raptiyeleri bağlarlar. Model tamamlandıktan sonra öğrencilere "Pipet, raptiye ve ataş DNA'daki hangi molekülleri temsil ediyor?", "Modelde kaç nükleotit var?", "İkinci zinciri oluştururken nükleotitlerin rengine neden dikkat ettiniz?" gibi sorular sorularak cevaplar sınıfta tartışılır.

ÖZGEÇMİŞ

24.03.1984 tarihinde Trabzon’da doğdu. İlköğrenimini Tepeköy Köyü İlkokulunda ve Kanuni Ortaokulunda, orta öğrenimini Trabzon Lisesi’nde tamamladı. 2000 yılında liseden mezun olurken Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programına da girdi. 2004 yılı Haziran döneminde bu bölümden mezun oldu. 2005–2006 eğitim öğretim yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek lisans programına kabul edildi ve KTÜ Yabancı Diller okulunda İngilizce hazırlık eğitimi aldı. Orta derecede İngilizce bilmektedir. 2008 Kasım ayında ilköğretim kurumuna öğretmen olarak atandı. Araştırmacı halen Rize’nin Çamlıhemşin ilçesinde çalışmaya devam etmektedir.