

**İLKÖĞRETİMDE DİSİPLİNLERARASI
ANALOJİ TABANLI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN
ÖĞRENME DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**Funda ÇIRAY
(Yüksek Lisans Tezi)**

Eskişehir 2010

**İLKÖĞRETİMDE DİSİPLİNLERARASI ANALOJİ TABANLI ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Funda ÇIRAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Eğitim Programları ve Öğretim
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bahadır ERİŞTİ

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ağustos 2010

“Bu Tez Çalışması TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.”

ÖZET

İLKÖĞRETİMDE DİSİPLİNLERARASI ANALOJİ TABANLI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Funda ÇIRAY

Eğitim Bilimleri (Eğitim Programları ve Öğretim) Anabilim Dalı
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ağustos 2010

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bahadır ERİŞTİ

Bu araştırma, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Araştırma gerçek deneme modellerinden biri olan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modelde desenlenmiş ve deneysel uygulama 2009-2010 öğretim yılının bahar döneminde Bursa ili İnegöl ilçe merkezinde yer alan Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, adı geçen okulda sekizinci sınıfta, dört farklı şubede öğrenim gören 104 öğrenci oluşturmuştur. Söz konusu şubelerin ikisi araştırmanın deney grubunu ve diğer ikisi de kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney gruplarında, araştırmada etkililiği sınanan disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim; kontrol gruplarında ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın verileri; araştırmacı tarafından geliştirilen, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan, ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile ilgili on dört kazanıma ilişkin toplam 40 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi” ile elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile bağımlı iki örnek t testinden yararlanılmış ve grupların öğrenme düzeyi ile ilgili etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel çözümlmelerde anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

Araştırma sonunda, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim uygulamasının, yüksek düzeyde akademik başarıya sahip deney grubu öğrencilerinin öğrenme düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak etkili sonuçlar verdiği ve öğrenme düzeylerinin artışında büyük bir etki gücüne sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim, düşük düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin oluşturduğu deney grubunda da öğrenci öğrenmelerinin niteliği üzerinde etkili sonuçlar vermiştir. Akademik başarı düzeyleri yüksek ve düşük deney grubu öğrencilerinin elde ettikleri sonuçlar karşılaştırıldığında, araştırmada elde edilen bir başka bulgu, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin düşük düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilere kıyasla, yüksek düzeyde akademik başarıya sahip öğrenciler üzerinde çok daha yüksek bir etki gücüne sahip olduğu biçimindedir.

Araştırmada, yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulamasının gerçekleştirildiği kontrol gruplarında elde edilen sonuçlar ise şöyledir: Yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulaması, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde etkili bir sonuç vermiştir. Ancak oluşan etki büyüklüğü değeri dikkate alındığında, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim, öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretime oranla çok daha yüksek bir etki gücüne sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Analoji, Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretim, Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı, Öğrenme Düzeyi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF INTERDISCIPLINARY ANALOGY BASED TEACHING ON STUDENTS LEARNING LEVEL IN PRIMARY EDUCATION

Funda ÇIRAY
Anadolu University Graduate School of Educational Sciences
Department of Educational Sciences Curriculum and Instruction Program
August, 2010

Advisor: Assist. Prof. Dr. Bahadır ERİŞTİ

The purpose of this research is to determine the effect of interdisciplinary analogy based teaching on the quality of learning of primary school students having different levels of academic successes related to science and technology courses.

This research is supported by the experimental model with pretest-posttest control groups, constituting one of the real trial models. The experimental application was carried out in the Şükrünailipaşa Primary School located in the center of İnegöl, Bursa, in the spring semester of 2009-2010 academic year. 104 eight-grade students from four different classes of this school constitute the study group of the research. Two of these classes constitute the experimental groups and the other two classes constitute the control groups of the research. In the experimental groups, analogy based teaching whose effectiveness is tested in the research was carried out, and in the control groups, constructivist approach based teaching application was conducted.

The data of the research were obtained by “The Structure and Features of the Material Test” which was improved by the researcher, and whose reliability and validity control studies were carried out. Also, this test consists of 40 multiple choice questions related to fourteen acquisitions about the structure and features of the material chapter in eighth classes’ science and technology course.

In the analysis of the data that were gathered in the research, the mean, standard deviation and paired sample t test were used and the influence magnitude values for the

learning level of the groups were calculated. In statistical analysis, the level of significance was accepted 0.05.

At the end of this research, it was observed that the interdisciplinary analogy based teaching application was statistically effective in learning levels of students having high level of academic success as well as in increasing their learning capacity to a great extent. Moreover, the interdisciplinary analogy based teaching has an impact on the quality of students' learning in the experimental group bearing the students having low level of academic success. When the results of the low and high level of academic success bearing students are compared, the other information derieved from the research is the fact that interdisciplinary analogy based teaching is much more effective on the students with high level of academic success when compared to the ones with low level of academic success.

In this research, the results obtained from the control groups in which the constructivist approach based teaching was applied are as follows: Constructivist approach based teaching application has had effects on the learning levels of students with low level of academic success. However, when the magnitude of the impact is considered, interdisciplinary analogy based teaching has a much higher effect on the students' learning levels than constructivist approach based teaching.

Keywords: Analogy, Interdisciplinary Analogy Based Teaching, Constructivist Teaching Approach, Learning Level.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Funda ÇIRAY'ın "İlköğretimde Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi" başlıklı tezi 31.08.2010 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yard.Doç.Dr.Bahadır ERİŞTİ	 
Üye	: Yard.Doç.Dr.Oktay Cem ADIGÜZEL	 
Üye	: Yard.Doç.Dr.Çetin TERZİ	 


Doç.Dr.A.Aykut CEYHAN
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdür Vekili

ÖNSÖZ

Öğrenme, günümüz dünyasında yaşayan her bir birey için su içmek, karnını doyurmak, uyumak gibi temel gereksinimlerden biri konumuna gelmiştir. Bu yönüyle öğrenmenin nasıl oluştuğu, hangi süreçleri içerdiği, hangi etmenlerden ve ne şekilde etkilendiği ve öğrenmeyi etkili kılmanın yol ve yöntemlerinin neler olduğu, yanıtları yaşamsal önem taşıyan konu başlıklarıdır. Bireylerin yaşamın diğer alanlarında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanarak yeni kavram, olgu ve olayları ekonomik yollarla ve nitelikli bir biçimde öğrenmelerini olanaklı kılan analogjilerin öğretim ortamlarında kullanılmaları, yukarıda ifade edilen ve yanıt bekleyen kimi sorunların çözümüne katkı sağlayabilecektir. Bu çalışma ile farklı öğretim alanlarına yönelik olarak hazırlanan analogjilerin, fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma sürecinde, araştırma konusunun seçiminden itibaren her aşamada beni destekleyen, bana güç veren; araştırmama değerli görüşleri ve olumlu eleştirileri ile katkıda bulunan hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Bahadır ERİŞTİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Araştırmanın uygulamasını gerçekleştirdiğim ve öğretmenlik mesleğine ilk adım attığım renkli okulum İnegöl Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu yönetimine, öğretmenlerine ve öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca araştırma sürecinde testin hazırlanmasında görüşlerini aldığım fen ve teknoloji dersi öğretmeni arkadaşlarıma da çok teşekkür ederim.

Araştırma boyunca her türlü desteklerini gördüğüm, her zaman güç aldığım, değerli annem başta olmak üzere tüm aileme yardımlarından dolayı minnettarım. Son olarak, öğrenim sürecinde burs vererek araştırmamı destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) verdiği destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Funda Çıray
Eskişehir, 2010

ÖZGEÇMİŞ

Funda ÇIRAY

Eğitim Bilimleri (Eğitim Programları ve Öğretim Programı) Anabilim Dalı

Yüksek Lisans

Eğitim

Lisans	2007	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
Lise	2003	Yunus Emre Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi

İş

2010-	Fen ve Teknoloji Öğretmeni. Ziya Gökalp İlköğretim Okulu, Eskişehir
2008-2010	Fen ve Teknoloji Öğretmeni. Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu, İnegöl

Seçilmiş Yayınlar

Çıray, F., B. Erişti. ve Z. Akın. (2009). *İlköğretim Sınıf Öğretmeni Adayları ve İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencileri İçin Geliştirilen Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının İçerik Türlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi*. VIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. (21-23 Mayıs 2009). Eskişehir.

Çıray, F., Z. Akın ve G. Salas. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinin Kolb’un Öğrenme Stili Modeline Dayalı Öğretimi ile Geleneksel Öğretime Dayalı Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyleri Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması*. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (13-15 Mayıs 2010). Balıkesir.

İletişim Bilgileri

İş adresi: Sütlüce Mh. Ulufafer Cad. No: 87

E-posta adresi: fcry1085@hotmail.com

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	vi
ÖNSÖZ	vii
ÖZGEÇMİŞ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv

BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Analoji Nedir?	6
1.2. Analoji Türleri	9
1.3. Analojinin Öğrenme Sürecindeki Yeri	12
1.4. Analojilere Dayalı Öğretim Modelleri	17
1.4.1. Yapı Eşleştirme Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT)	18
1.4.1.1. Üst Düzey Dayanaklar ve Sistematiiklik	20
1.4.2. Köprü Kuran Analojiler (Bridging Analogies)	21
1.4.3. Analoji İle Öğretim Modeli (Teaching-With-Analogies Model, TWA)	22
1.5. Problem Durumu	24
1.6. Araştırmanın Amacı	28
1.7. Araştırmanın Önemi	28
1.8. Sayıtlılar	31
1.9. Sınırlılıklar	31
1.10. Tanımlar	31

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	32
3. YÖNTEM	51
3.1. Araştırma Modeli	52
3.2. Çalışma Grubu	50
3.3. Uygulama Süreci	54
3.4. Veri Toplama Araçları	60
3.4.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi	60
3.5. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi	62
4. BULGULAR VE YORUMLAR	64
4.1. Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Yüksek Düzeyde Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Düzeyi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular	64
4.2. Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Düzeyi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular	66
4.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Temelli Öğretimin Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Öğrenme Düzeyi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular	67
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
5.1. Sonuç	71
5.2. Öneriler	72
5.2.1. Uygulamaya Dönük Öneriler	72
5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	73
EKLER	75
I. Deney Grubuna Yönelik Olarak Hazırlanan Ders Planı	76
II. Kontrol Grubuna Yönelik Olarak Hazırlanan Ders Planı	83
III. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Analogiler	87
IV. Çalışma Yaprığı	130

V. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi	131
VI. İzin Belgesi	147
VII. Öntest ve Sontest Puanları	148
 KAYNAKÇA	 152

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
1. Deneysel Modelin Simgesel Görünümü	51
2. Çalışma Grubunun Akademik Başarı Düzeyine Göre Dağılımı	53
3. Deneysel Uygulama İçin Seçilen Konular, Kazanımlar ve Uygulama Süreleri.	56
4. İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Kazanımları ve Başarı Testi Kazanım-Soru İlişkisi	61
5. Yüksek düzeyde akademik başarılı deney grubunun başarı testinden aldığı öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular	65
6. Düşük düzeyde akademik başarılı deney grubunun başarı testinden aldığı öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular	66
7. Düşük düzeyde akademik başarılı kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular	68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

1. Analoginin Bileşenleriyle Birlikte Kavramsal Sunumu	22
--	----

KISALTMALAR LİSTESİ

GMAT	: Analoji ile Genel Öğretim Modeli
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SMT	: Yapı Eşleştirme Teorisi
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TWA	: Analoji İle Öğretim Modeli

1. GİRİŞ

Her zaman gerçekleşen; mükemmel bir hediye, önemli bir güç olarak nitelendirilen öğrenme, insanların gelişim dönemlerinin en erken zamanlarında başlar ve yaşamları boyunca devam eder. Bu süreçte insanlar, kazandıkları her deneyim sayesinde şekillenir ve deneyimler insan beynini yapılandırır. Belki de en faydalı servetimiz olan öğrenme; çok yönlü, sağlam, taşınabilir ve esnek olarak ifade edilebilir (Reardon ve Derner, 2004)

Gelişen dünyada yaşanan değişimler, yeni bakış açıları öğrenmeyi ön plana çıkarırken, öğrenme ile ilgili çeşitli araştırmacılar tarafından pek çok farklı tanım yapılmıştır. Bu tanımlardan biri, “Bir bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda belli bir olgu, olay veya durum ile ilgili olarak kendi bilgisini, anlayışını veya davranışını inşa etmesinden oluşan aktif bir süreç” şeklindedir (Charlesworth, 1996’dan aktaran Saban, 2004, s. 170). Söz konusu tanımda öğrenmenin gerçekleşebilmesi bireyin bilgiyi yapılandırması ile ilişkilendirilmektedir. Yaşadığı sürece bir şeyler öğrenen insan, yeni bilgiyi yapılandırmada zihnini kullanır. Yeni bilgileri edinmeleri ile insanların kapasitesi gelişir, çevre ile etkileşimde bulunan insanlarda bilişsel, duyuşsal ve davranışsal açıdan kalıcı değişimler meydana gelir. Bu değişimler öğrenme olarak nitelendirilirken; insanlar bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Ayrıca insanlar öğrenme ile içinde bulundukları evrene yeni bir anlam yüklerler (Özden, 2003). Deneyimleri anlamlandırmanın sosyal bir süreci olan öğrenmenin temeli, yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda, öğrenenlerin önbilgileri aracılığıyla kendi bilgilerini aktif olarak yapılandırmaları şeklinde ifade edilebilir (Kearney ve Young, 2007).

İnsanların ön bilgileri ve deneyimleri, genetik yapısı; öğrenme sürecinde meydana gelen duygusal ve sosyal durumlar, bilgisinin derinliğini ve derecesini etkiler (Reardon ve Derner, 2004, s. 9-10). Farklı öğrenme kapasitesine ve yeteneğine sahip öğrenenler, yeni öğrenme olgularını büyük oranda dünya hakkındaki ön bilgilerine dayandırarak kavrarlar (Hewit ve Whittier, 1997, s. 69). Öğrenme, öğrenciler ön bilgileri ile öğrendikleri bilgiler arasında bağlantılar kurduğunda, öğrenme sürecine aktif olarak

katıldıklarında en iyi şekilde gerçekleşir (Brooks ve Brooks, 1993'den aktaran Chen, 2007). Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin öğrenmede rolü büyüktür. Dolayısıyla ön bilgiler öğretimi gerçekleştirilecek anlamları belirler ve anlamlı öğrenme gerçekleşir (Brown ve Clement, 1989).

Mükemmel öğretimin de en önemli özelliklerinden biri öğrenmenin gerçekleştiği esnada etkinlikleri kolaylaştırmaktır (Reardon ve Derner, 2004, s. 10). Etkili sınıflar öğrenmeyi ve akademik etkinlikleri, öğrenmeyle bağlantılı ve etkili öğretim stratejileri kullanımını vurgulayan sistemli ortamlara sahiptirler (Mayberry, 1993, s. 64). Öğretmenlerin öğretim sürecinde başvurdukları çeşitli modeller, stratejiler, yöntemler veya teknikler öğrenmeyi sağlamak için birer araçtır (Saban, 2004).

Öğrenme olgusunun bireysel ve toplumsal yaşamda taşıdığı öneme paralel olarak; öğrenmenin oluşumu, öğrenmeyi etkileyen etmenler, öğrenme ilkeleri, öğrenmeyi nitelikli kılacak yöntem, teknik, taktik ve stratejilerin neler olabileceği gibi başlıca konular, alanyazında giderek artan bir ilgi ve ısrarla üzerinde durulan konular arasındadır. Öğrenme konusu ile ilgili tüm bu soruların yanıtları, öğrenmeyi sağlama süreci olan öğretme etkinliklerinin düzenlenmesi bağlamında da yaşamsal bir önem taşımaktadır.

Günümüzde pek çok kişi öğrenme konusu üzerinde yoğunlaşmakta ve öğrenmeyi etkileyen çeşitli boyutlarla ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu boyutlardan biri de öğretim yöntemleridir. Öğretim yöntemleri, öğretim sürecinde amaca ulaşmak için belirlenmiş ya da izlenecek yol olarak ifade edilebilir. Çeşitli derslerin öğretim programlarında yer alan kazanımların öğrencilere kazandırılması, uygun bir yöntemin ya da birden çok, farklı yöntemlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir (Demirel, 2005).

Öğretim sürecinde hangi yöntemlerin kullanılacağı ve hangi etkinliklerin gerçekleştirileceğine karar vermede sorumluluk büyük oranda öğretmenlere düşmektedir (Özmen, 2008). Etkili öğretmenler bir derste, bir ünite boyunca ve bir öğretim yılı süresince birçok farklı strateji, taktik kullanırlar (Burden ve Byrd, 1999, s. 85). Etkin bir öğretim için sayısı sınırsız olan yöntemlerden seçim yaparak,

öğretmenlerin dersi değişik yöntemlerle işlemeye özen göstermesi gerekmektedir (Küçükahmet, 1997). Saban (2004), öğretme-öğrenme sürecinde çeşitli öğretim yöntemlerinden, modellerinden ve stratejilerinden yararlanmalarını nitelikli öğretmenlerin en önemli özelliklerinden biri olarak ifade etmiştir.

Öğretmenlerin doğru yöntemleri seçmeleri zamanı, maliyeti ve öğretim sonucunda öğrencide geliştirilmek istenen nitelikleri olumlu etkiler (Küçükahmet, 1997). Uygun yöntemlerin sınıf ortamında kullanımı öğretme-öğrenme sürecinin etkili olabilmesi ile yakından ilişkilidir (Güven, 2008, s. 261). Öğretimin sönük, sıkıcı ve verimsiz olmaması için öğretmenin ne öğreteceği kadar, nasıl öğreteceğini de bilmesi, öğretim yöntemleri ile konu birliğini sağlaması gerekir. Sınıfta etkin katılımı ve öğrencilerin ilgisini arttırmak için uygun tekniklerin seçilmesi de öğrenciyi güdüler, dersi anlamlı kılar ve derste verimi artırır. Öğretmenin eğitim durumuna uygun olan tekniği ya da teknikleri seçmesiyle konu alanı zenginleşir ve derinleşir, ders kitaplarında bulunmayan, kaynak kitaplarda yer alan bilgiler öğretime dahil edilebilir, yeniliklere yönelik araştırma ve düşünme biçimleri benimsetilerek öğrenciler yaratıcı düşünmeye de özendirilebilir (Bilen, 1999).

Öğretimin kalitesi başarıyı da etkiler (Reardon ve Derner, 2004, s. 10). Sınıf ortamında kullanılan öğretim yöntemleri öğrencinin öğrenmesini artırmak için sürekli yenilikçi oluşumların düzenlenmesini gerektirir (Yelamarthi, Ramachandran, Mawasha ve Rowley, 2006). Söz konusu durum öğretimi yapılan hemen hemen tüm alanlarda geçerli olmakla birlikte özellikle çok sayıda soyut olay ve olguların, karmaşık süreçlerin öğretildiği fen ve teknoloji eğitimi açısından da önem taşıyan bir konudur.

Fen, araştırma ve keşif gerektiren bir bilim dalı, doğa bilgisi ve bu bilginin araştırılması olarak tanımlanabilir. Dünyaya bir bakış tarzı olarak da ifade edilebilir (Sherman ve Sherman, 2004). Fen var olan fiziksel dünyayı fikirler üreterek, tüm durumlara uyan genellemeler yaratarak açıklamayı amaçlar (Jarvis, 1996, s. 97). Fen, fiziği, kimyayı ve biyolojiyi tanımlamaya ve açıklamaya çalışan hareketli ve beşeri bir bilimdir (Topsakal, 2005).

Fen bilimleri içerisinde yer alan Kimya bilim dalı günlük deneyimlerimizle bağlantılı olmadığı sürece anlaşılması zor soyut kavramlarla doludur (Orgill ve Bodner, 2004, s. 16). Kimya gibi fen bilimleri içerisinde yer alan Fizik bilim dalında bulunan birçok kavram öğrenciler için soyut ve anlaşılması zordur. Bu durum fizik öğretmenlerinin sürekli karmaşık fizik bilgisini sunmak için etkili yollar aramasının nedeni olarak gösterilmektedir (Gonzalez-Espada ve Trantham, 2005, s. 85).

İçeriği oldukça geniş olan fen bilimlerinde soyut olay ve olguların, anlaşılması güç kavramların, karmaşık süreçlerin öğretilmesinde, ders içi etkinliklerin zenginleştirilmesinde sınıf ortamında kullanılabilecek çok sayıda farklı yöntem, teknik ve taktik bulunmaktadır. Yapılandırmacı bakış açısıyla canlanan etkili öğrenme stratejileri kapsamlı bir şekilde matematik ve fen eğitimi alanyazınında açıklanmış, özellikle öğrencilerin zor kavramları öğrenmelerini destekleyen stratejilere genellikle bu alanlarda rastlanmıştır (Örneğin, Baird ve Northfield, 1995; Skamp, 1998; Treagust, Duit ve Fraser, 1996'dan aktaran Kearney ve Young, 2007, s. 51).

Yapılandırmacı yaklaşımın öğretim programlarında kullanılmasıyla gündeme gelen yöntemlerden biri olarak nitelendirilen analogiler, özellikle soyut kavramların, olayların ve olguların öğrenilmesine yardımcı olan fen eğitiminde öğrenmeyi anlamlı hale getiren ve kolaylaştıran yöntemlerden biridir. Analogiler, öğrencilerin ön bilgilerine başvurarak soyut bir şeyi somut hale getiren, karmaşık bir şeyi açık hale getiren yaygın bir stratejidir (Bryce ve Macmillan, 2005, s. 737-738). Analogiler, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarında önemli bir rol oynar ve bu süreç yapılandırmacı yaklaşımla örtüşmektedir (Glynn, 2007, s. 52). Analogiler, kavramların başlangıç modelleri gibi çalışır. İlişkileri inşa etme eylemi fen öğrenmenin yapılandırmacı görüşünde önemli bir rol oynar (Glynn ve Takahashi, 1998, s. 1130).

Araştırmalar fen öğretiminde modellerin, metaforların ve analogilerin üstbilişsel araçlar olarak yaygın bir şekilde kullanıldığını göstermektedir (Coll, France ve Taylor, 2005, s. 183-184). Teoriler, araştırmalar ve çalışmaların büyük bir bölümü analogik akıl yürütmenin, öğrencilere öğretildiği düşünülen kavramlar ile yeni kavramlar arasında

öğrencilerin başarılı bir şekilde bağlantı kurmalarına yardımcı olabildiğini ortaya koymuştur (Mayo, 2008, s. 5).

Küçük çocuklar okula gelmeden önce günlük olayları mantıklı düşünmek için bir takım açıklamalar geliştirmiştir. Örneğin, birçok küçük çocuk Dünya'nın daire olduğunu ve Güneş'in de Dünya etrafında döndüğünü düşünür. Analoginin temelinde bulunan ve çocukların derinde tutulan düşüncelerini öğretmenler göz önünde bulundurmadağı sürece etkili öğrenme birçok deneyimli kişilerce sağlansa bile engellenebilir (Baxter, 1989, Nussbaum, 1985'den aktaran Jarvis, 1996, s. 104). Bu nedenle öğrencilerin ön bilgilerini öğretme-öğrenme sürecine dahil etmek önemlidir.

Analojiler yeni, soyut bilgiyi öğrencinin bildiğı yeni bilgiyle bağlantı kurduğı bilinmeyen temel konular aracılığıyla hayal edilebilecek daha somut ve kolay hale getirir (Treagust ve Chittleborough, 2001'den aktaran Raviolo ve Garritz, 2008, s. 5). Analojiler her zaman potansiyel olarak farklı amaçlara hizmet eden karmaşık ve soyut konuların anlaşılmasıyla ilgilenir. Soyut kavramları ve ilkeleri açıklayabilen analojiler, sınıf ortamında önemli bir eğitimsel araç haline gelmiştir (Wilbers ve Duit, 2006, s. 39). Öğretmenlerin yeni bilgiyi öğrencilere anlamlı kılmak için içgüdüsel olarak da kullandıkları analojiler, bilimsel modellerle birlikte düşünmede önemli bir rol oynar. Dolayısıyla analojiler fen öğretiminde de etkili olabilir (Clement, 1987).

Bu çalışmada özellikle benzerlikleri, ortak özellikleri temel alan ve günlük yaşamın da önemli bir parçası olan analoginin ne olduğı, öğretimde nasıl kullanılabileceğı, çeşitli türleri, önemi ve öğrenmeye katkısı, sınırlılıkları, analojilere dayalı öğretim modelleri gibi açıklamalara yer verilmiştir.

1.1. Analoji Nedir?

Anlamak; yeni bilgi ile ön bilginin etkileşimine dayanan zihinsel bir temsilin inşasını gerektirir (Blake, 2004). Bu bağlamda analogiler, bu zihinsel temsilin oluşmasına katkı sağlayan araçlar olarak ele alınabilir.

Eğitim tarihinde öğretim stratejilerinin ilk genel sınıflaması “benzerlikleri ve farklılıkları tanımlama” olarak adlandırılmıştır. Gentner ve Markman gibi araştırmacılar bu zihinsel işlemlerin insan düşüncesine temel olduğunu bulmuşlardır. Aslında bu zihinsel işlemler öğrenmenin “çekirdeği” olarak düşünülebilir (Marzano, Pickering ve Pollock, 2001, s. 14). Burada bahsedilen benzerlikleri farklılıkları tanımlama işlemi analoji ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla analogiler de öğrenmede oldukça önemli bir kavram olarak nitelendirilebilir.

Analoji, bilgiyi temel (base) olarak adlandırılan bir alandan, hedef (target) olarak adlandırılan ikinci bir alana eşleştirmedir. Temel alan bilinen, hedef alan ise ilkinin oranla iyi bilinmeyen alandır. Hedef alan, temel amaçlar arasında tutulan ilişkilerin sistemini aktarır. Bu yüzden bir analoji amaçlardan bağımsız bir şekilde ilişkisel özellikleri fark etmenin bir yoludur (Gentner ve Toupin, 1985; Gentner ve Jeziorski, 1987).

Analogiler ileri düzeyde çıkarımları destekleyen farklı durumlar arasındaki kısmi benzerliklerdir (Gentner, 1998). Analoji yapısal benzerlik olarak da tanımlanmaktadır (Itkonen, 2005).

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde benzeşim, benzeşme, örnekseme kavramlarıyla ifade edilen analojinin birçok tanımı olmasına rağmen, analoji “Genel görünüşünde birbirine benzemeyen ve aynı kavram altına konamayan şeyler arasında az ya da çok uzaktan benzerlik; birçok belirtide uygunluk” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2010).

Analogiler eski bilgi ile yeni bilgi arasında bağlantı kurar. Analoji kullanımının, öğreneni yeni bilginin talepleriyle karşılaştığında eski bilgiyi yeniden incelemesi için zorladığı sonucuna ulaşılmıştır (Pittman ve Beth-Halachmy, 1997). Analojide kişinin bir

alan hakkında sahip olduğu bilgisi ikinci bir alanın anlaşılmasında kullanılır. Analoji, alanlar arasındaki önemli benzerliklere ışık tutmak ya da ikinci alanın yeni özelliklerini tahmin etmek için de kullanılmaktadır (Kedar-Cabelli, 1985a; Hall, 1988'den aktaran Clement ve Gentner, 1988). Çıkarımsal anlamda analogi bir durumdan diğere bilginin aktarılmasıdır (Russell, 1989, s. 1).

Glynn (1995;2007), analogileri var olan ve hedeflenen bilgi arasında kurulan kavramsal köprüler olarak tanımlamıştır. Brown'a (1992) göre analogiler tümevarımsal bir sürece bir köprü sağlayarak öğrenmenin niteliğini artırır. Yani analogi, öğrencilerin bilgiyi belli durumlardan yola çıkarak genel ilkelerin zihinsel şemasını oluşturmak için kullandıkları bir süreçtir (Gonzalez-Espada ve Trantham, 2005).

Adı, analogi kavramı ile birlikte anılan ve kimi zaman da karıştırılan bir kavram da metafordur. Yirminci yüzyılın ortalarından beri, düşünürler metaforun ve analoginin tüm araştırmalara yayıldığını kabul etmişlerdir. Metafor ve analogi insan düşüncesine temel olmuş ve zihinsel atılımlara bir temel sağlamıştır (Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006).

Bilinmeyen olguların iyi bilinen olgularla ilişkilendirilerek anlaşılmasına olanak sağladıkları için metaforlar ve analogiler düşünme araçları olarak da değerlendirilmektedirler (Aubusson, 2006). Birçok araştırmacı insanların genellikle öğrendikleri bir alandaki bilgi ile başka bir alandaki bilgi arasında analogik akıl yürütme aracılığıyla köprü kurduğunu iddia etmektedir. Analogiler ve metaforlar eski bilginin biçimlendirilmiş hali olan yeni bir alandaki yapıya yardım eder. Kısacası yeni bilginin ediniminde analogiler ve metaforlar önemli araçlar olarak görev yapabilirler (Vosniadou ve Ortony, 1983).

Metaforlar gibi analogiler görünürde benzer olmayan şeylerin nasıl benzer olduklarını görmemize yardım eder, yeni bilginin anlaşılmasına katkıda bulunur. (Marzano, Pickering ve Pollock, 2001; Turney, 2008).

Metaforların günlük iletişimde ve akıl yürütmedeki yaygın kullanımına rağmen analogiler metaforlardan daha özel ve farklıdır. Analoji ile metafor arasındaki başlıca fark; analoginin net bir açıklayıcı ya da metaforlarda bulunmayan tahmin edici bir öge olmasıdır (Hunter, 2004). Ayrıca metaforda öğrencinin boş bir sayfa gibi, sınıfa girmeden önce herhangi bir fen ön bilgisine sahip olmadığı; analogi de ise bir ön bilgiye sahip olduğu kabul edilir. Bir metafordaki benzetmeler gizliken; analogide benzetmeler açıktır (Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006, s. 1-3). Kısacası analogiler bilinmeyen kavramları ya da olayları, söz konusu kavram ve olaylarla benzerliklere sahip başka bir duruma başvurarak açıklama ve tanımlama araçlarıdır (Bryce ve MacMillan, 2005).

Genel olarak bir analogik ilişki, her biri aynı sayıda ‘parçaya’ sahip olan iki ya da daha fazla ‘tümeler’ ve ‘sistemler’ arasında geçerli olur. Sistemin parçaları arasındaki ilişki hem fiziksel hem de fiziksel olmayan durumları kapsayacak kadar yeterli genişlikte, anlaşılabilir yakınlıktandır. Sistemler arasındaki analogik ilişki benzerlikten kaynaklanmaktadır. Sistemlerin kısımlar tarafından örneklendirilen ilişkiler olmasından dolayı, analogi, ilişkiler arasında yer alan ilişki olarak tanımlanabilen metailşkidir (Itkonen, 2005). Analogiler benzerlikleri ve farklılıkları tanımlamada belki de en karmaşık biçimdir. Çünkü analogiler ilişkiler arasındaki ilişkilerle ilgilenirler.

İç gözlem ve anekdotal kanıt, insanlarda analogiyi yaygın bir akıl yürütme şekli olarak belirtir (Örneğin, Lakoff ve Johnson, 1980). Nesneler arasındaki yapısal benzerliği tanımlayan görevler, analogik akıl yürütmenin önemli bir parçasıdır, zeka testlerine de önemli oranda dahil edilmiştir (Russell, 1989, s. 1).

Analogik akıl yürütme, sınıflandırma, öğrenme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gerektiren ve bilişsel gelişimin temel yapıtaşı olan önemli bir bilişsel işlemdir (Harpaz-Itay ve Kaniel ve Ben-Amram, 2006, s. 590).

Analogik akıl yürütme bilimde çok saygı duyulan bir düşünme şeklidir (Eisenberg, 1992; Dunbar 1997; Gentner, Brem, Ferguson, Wolff, Markman, ve Forbus, 1997; Kurtz, Gentner, ve Gunn, 1999; Holyoak ve Thagard, 1995; Markman ve Gentner, 1996; 1997’den aktaran Aubusson, 2006, s. 165; Gentner, 1998; Little, 2000). Bilim

tarihi boyunca, bilim insanları önemli kavramları açıklamak için analogileri kullanmışlardır (Brown, 1992; Clement, 1993; Gentner, 1989; Hesse, 1966; Hoffman, 1980; Lawson, 1993; Oppenheimer, 1956; Thagard, 1992; Venville ve Treagust, 1997; Glynn ve Takahashi, 1998).

Nagel'e göre analoginin en önemli rolü, bilimdeki modellerin kullanımından gelmektedir. Bilimsel bir model, bir analogiyi benzer olmayan sistem ve benzer bir sistem arasında biçimlendirir. Örneğin, gazların kinetik teorisi, bir gazın bileşenlerinin hareket şekli ve bilyardo toplarının hareket şekli arasında bir analoginin varsayıldığı bir model üzerine inşa edilmiştir (Clement, 1978).

Eğer ihtiyaç keşfin annesiye, bu durumda analogi de keşfin babası olarak ifade edilebilir. Birçok yeni anlayış bir yapıdan ya da bir varlığın davranışından bir şeyleri öğrenmeyle üretilmektedir (Ruth ve Hannon, 1999, s. 1).

Analogilerin yeni bilimsel keşiflerin üretiminde belirleyici bir role sahip olduğu ifade edilebilir (Venville ve Treagust, 1997; Pinker, 1997'den aktaran Wilbers ve Duit, 2006; Harrison ve Treagust, 2006; James ve Scharmann, 2007).

1.2. Analogi Türleri

Analogilerin türleri ile ilgili olarak farklı kaynaklarda, farklı türlere ve sınıflamalara rastlamak olanaklıdır. Bu çalışmada seçilen kimi analogi türlerine, kısaca yer verilmiştir. Analogiler; sözel analogiler, resimli analogiler, bireysel analogiler, basit analogiler, zenginleştirilmiş analogiler, genişletilmiş analogiler, çoklu analogiler, ayrıntılı analogiler, hikaye tarzında analogiler ve oyunlaştırılmış analogiler şeklinde aşağıda sırasıyla tanımlanmaktadır.

Analogi ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok rastlanan türlerden ilki *sözel analogiler*dir. Sözel bir analogi A:B::C:D formuna sahiptir. Örneğin, marangoz ile tahta arasındaki ilişki taş ustası ile taş arasındaki ilişki gibidir (Turney ve Littman, 2003, s. 3). Analogide bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki ilişki ve transfer mekanizmasını açıklayan

teorilerden biri olduğu öne sürülen parçasal (componential) teori, sözel analogi yapısını açıklamaktadır. Analogilerin A:B::C:D biçimi, orantılı analogiler (proportional analogies) olarak da adlandırılmaktadır (Turney, 2008, s. 911).

Çıkarım yapma ve karşılaştırma işlemleri sözel analogik problem çözmenin temelini oluşturmaktadır (Duran, Enright ve Peirce, 1987, s. 10).

Analogiler hikaye, şekiller ya da deneyler gibi farklı şekillerde olabilir (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Resimlerle yapılan analogilere de rastlamak mümkündür (Zembat, Şahin, Çağlak ve Polat, 1999; Bilaloğlu, 2005). Analogilerle öğrenme görsel algıya da bağlıdır (Wilbers ve Duit, 2006, s. 37). Analogiler, *resimli analogiler* ve *bireysel analogiler* olarak da gruplandırılmaktadır. Resimli analogiler anlaşılması zor kavramları diyagramlar ve resimlerle göstererek anlaşılır kılar. Bu tür analogiler resimlerle öğrencilere benzeştirme yani analogi yapmalarına yardımcı olarak hedeflenen kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bireysel analogiler ise öğrencilerin aktif olarak rol aldığı ve zihninde bu olayları canlandığı analogilerdir (Bilgin ve Geban, 2001; Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm, 2004).

Curtis ve Reigeluth (1984), analogileri *basit analogiler*, *zenginleştirilmiş analogiler* ve *genişletilmiş analogiler* olmak üzere üç sınıfa ayırmışlardır. Onlara göre en yaygın kullanılan analogi türü basit analogilerdir (Harrison ve Jong, 2005; Raviolo ve Garritz, 2009). Basit analogiler (simple analogies); kalbin pompaya benzetilmesi örneğindeki gibi doğrudan bir şeyin bir başka şeye benzetilmesidir (Zembat ve diğ. 1999; Bilaloğlu, 2005). Aktivasyon enerjisi bir tepeye benzer, bir atardamar bir hortuma benzer, örnekleri de basit analogidir (Harrison ve Treagust, 2006, s. 17). Rutherford'un atom için güneş sistemi analogisi de basit analogiye örnek verilebilir (Raviolo ve Garritz, 2009).

İkinci tür ise benzerlik için dayanaklar içeren zenginleştirilmiş analogiler (enriched analogies)dir (Harrison ve Jong, 2005). “Aktivasyon enerjisi bir tepeye benzer, çünkü reaksiyonu başlatmak için reaksiyona giren maddelere enerji eklemek zorunludur” örneği zenginleştirilmiş analogiye bir örnektir. Zenginleştirilmiş analogi öğrenciye analoginin işlemlerini, dinamik görevlerini ve yüzeysel yapılarla sınırlı olmadığını

açıklar (Harrison ve Treagust, 2006, s. 17). Bir arabayı monte etmenin kimyasal reaksiyon mekanizmasına benzetilmesi örneği zenginleştirilmiş analogilere örnek olarak verilebilir. Çünkü ikisi de adım adım ilerler (Raviolo ve Garritz, 2009). Zenginleştirilmiş analogiler basit analogilere göre daha açıklayıcıdır. Basit analogiler ise tanımlayıcıdır (Harrison ve Treagust, 2006). Üçüncü tür, birden çok basit ve birden çok zenginleştirilmiş analogiler içeren genişletilmiş analogiler (extended analogies)dir. Bu analogiler aynı hedefi tanımlar ve açıklar (Harrison ve Jong, 2005). Curtis ve Reigeluth'un tanımladığı genişletilmiş analogilere “göz bir kameraya benzer” örneği verilebilir (Harrison ve Treagust, 2006).

Bütün alanların öğrenilmesini kolaylaştırmak için gerekli olduğu belirtilen *çoklu analogiler* (multiple analogies), bir başka analogi türüdür. Çoklu analogilerin, öğrencilerin yetersiz bilgi yapılarıyla ilgili bazı problemlerini çözmek amacıyla Spiro ve arkadaşları (1989) tarafından geliştirildiği ifade edilmiştir (Mayo, 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007). Çoklu analogiler, kavramların karşılaştırılması sonucu, kavramlar arasındaki açık, kesin, belirtilmemiş, söylenmemiş veya cisimler arasındaki farklılıklar; onların yapısal, işlevsel veya nedensel benzerlikleri üzerinde duruyorsa tanımlanır (Güler, 2007, s. 29). Çoklu analogiler, özellikle hedef kavram karmaşık ve soyut olduğunda basit analogilerden daha etkilidir (Harrison ve Jong, 2005).

Bir diğer analogi türü de *ayrıntılı analogiler*dir. Ayrıntılı bir analogi metin ve resimli bir içerikten oluşur. Ayrıntılı analogiler öğretici çabalar yaratarak, öğrenenlerin yeni fikirleri zihinde tutmasına katkı sağlayabilir, fikirlerini artırabilir (Paris ve Glynn, 2004). Ayrıntılı bir analogide analog, yani benzer özellikler, sistematik bir şekilde hedef özelliklere eşleştirilir, sözel ve görsel işlemler aktiftir ve bu işlemler karşılıklı olarak birbirlerini destekler (Glynn ve Takahashi, 1998). Glynn'nin (2007) çalışmasında söz ettiği bir uygulama ayrıntılı analogiye örnek verilebilir. Bu uygulamada öğrencilere hücre hakkında bilgi sağlamak ve öğrencilerin hücre ile ilgili analogiler oluşturmalarını teşvik etmek için bir hayvan hücresi, o hücrenin bölümleri ve bölümlerinin görevleri oyuncaklar, otomobiller ya da televizyon setleri üreten bir fabrikaya benzetilmiştir. Ayrıca bu analogi, çalışmada görsel olarak da ifade edilmiştir.

Bir atom, hücre, fotosentez, bir elektrik devresi ve bir ekosistem örneklerinde olduğu gibi temsili karmaşık, görselleştirilmesi zor sistemleri içeren fen kavramları için unutulmaması gereken bir boyut da *ayrıntılılandırma*dır. Ayrıntılılandırma; sorular, nesneler, kişisel örnekler ve diğer stratejilerle aktif hale gelebilir. Fakat analogiler ayrıntılılandırma için daha uygun görünür. Ayrıntılı analogiler de ayrıntılılandırma gerektirir. Fen öğrenimi için yapılandırmacı bir çerçevede önemli bir rol oynayan ayrıntılılandırma, öğrenilmiş olan bilgi ile ilgili bilgi arasındaki ilişkiyi belirten ya da netleştiren bir bilginin güçlendirilmesi olarak tanımlanabilir (Paris ve Glynn, 2004; Glynn, 2008).

Hikaye tarzında analogiler (narrative analogies); karmaşık bir olayın bilinen bir olaya benzetilmesidir (Zembat ve diğ. 1999). Öğretmen analogilerine yönelik olarak gerçekleştirilen betimsel bir çalışmada, öğretimsel bir analogiden ortaya çıktığı belirtilen hikaye tarzında analogiler, öyküsel analogiler olarak da ifade edilmektedir (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007, s. 101). Bilaloğlu'nun (2005) vücudumuzun bir kale, mikropların da kaleye girmek için saldıran düşmanlara benzetildiği çalışmasında yer alan analogi, hikaye tarzı analogiler için iyi bir örnek oluşturmaktadır.

Resimli analogiler ve rol oynama analogileri sıklıkla analogik benzerliği arttırmak için kullanılır (Harrison ve Jong, 2003).

Olayların oyunlaştırıldığı, *oyunlaştırılmış analogilere* fotosentez olayının insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunlaştırılması örneği verilebilir (Bilaloğlu, 2005).

1.3. Analoginin Öğrenme Sürecindeki Yeri

Analogi öğrencinin sahip olduğu ön bilgiye bağlı olarak ve bu bilgiyi harekete geçirerek, yeni bilgiyi daha anlamlı kılar (Arnold ve Millar 1996; Gentner ve Gentner 1983; Heywood ve Parker, 1997'den aktaran Blake, 2004).

Analoji, öğrenmede ve keşfetmede merkezi bir işlemdir (Gentner ve Toupin, 1985). Öğrenme sürecinde analogiler, bilginin ve farklı kavramlar, durumlar ya da alanlar üzerinde çıkarımların aktarılmasında önemlidir (Gentner, 1998).

Duit (1990), analogileri, öğrenme sürecinde şemalar oluşturmada önemli bir faktör olarak görürken; Glynn (1995,1997), benzer bir bakış açısıyla, analogilerin öğrencilerin daha sonra ileri seviyeye taşıyabildikleri başlangıç modelleri geliştirmelerine yardımcı olmada çok önemli olduklarını vurgulamıştır (Else, Clement ve Ramirez, 2003).

Analoji oluşturmak insan bilişi için de önemlidir. Birçok bilişsel işlem bir şekilde analogi oluşturmayı gerektirir. Örneğin, önceden çözülmüş bir probleme benzer olarak aynı yöntemle başka bir problemi çözmek, metaforları anlamak, duygularla iletişim kurmak, öğrenmek, bir dilden diğerine bir eseri çevirmek (Kokinov ve French, 2003). Ayrıca analogi iletişimde ve ikna etmede de kullanılır (Gentner, 1998). Analogiler cimri bir iletişim aracı olarak da ifade edilmektedir (Kopp, 1998'den aktaran Mayo, 2006).

Öğretme-öğrenme sürecinde analoginin en önemli rolü bir araç olmasından ziyade, süreçte öğretmen ile öğrencinin önemli bağlılığı için bir katalizör olmasıdır (James ve Scharmann, 2007).

Öğretimde analogileri kullanmak, bilinmeyen bir konunun anlaşılmasını geliştirmek için, iyi bilinen bir konuda nedensel ilişkilere başvurmada öğrenenlere keşifsel bir araç sağlar (Brown ve Clement, 1989, Lawson, 1993, Paatz, Ryder ve Schwedes, 2004).

Duit (1990), analogilerin görsel algılamayı aktif hale getirdiğini savunur. Analogilerin diğer olası etkileri arasında; yeni bilginin kalıcılığını artırmak (Wong, 1993), öğrenmenin duygusal taraflarını ve motivasyonu etkilemek (Dagher, 1994; Gowan 1993), ve öğrencilerin yaratıcılığını tetiklemek (Dagher, 1994) yer alır. Birçok araştırmacı analoginin yaratıcı düşünmede temel olduğu konusunda hemfikirdir (Hillsdale, 1995'den aktaran Hunter, 2004). Yelamarthi, Ramachandran, Mawasha ve Rowley (2006) etkili analogi kullanımının öğrenciyi motive etmek, sınıfta daha iyi katılım ve laboratuvar çalışmaları, öğretmen ile öğrenci arasında daha iyi dayanışma,

öğrencilerin artan yaratıcı düşünceleri ve dersin değerlendirilmesi için dönüt sağlamada olumlu sonuçlar doğurduğunu belirtmişlerdir.

Analojiler; gözlemler ve deneyimler arasındaki benzerlikleri kurmak ve düzenlemek için kullanılır ve onları yaratıcı problem çözme sürecinde gerekli bilgiyi bulup getirmek için ulaşılabilir kılar (Ruth ve Hannon, 1999). Analojilerin üstünlüklerinden birisi de diğer öğretim stratejileriyle birlikte uyum içerisinde kullanılabilir olmasıdır (Gonzalez-Espada ve Trantham, 2005).

Analojik akıl yürütmenin matematik öğrenmede ve problem çözmede merkezi bir rol oynadığına uzun bir süredir inanılır (Gentner ve diğ. 2001); ancak analojinin günlük öğretimsel içeriklerde nasıl kullanıldığı hakkında çok az şey bilinir (Richland, Holyoak ve Stigler, 2004). Öğrenciler problemleri çözerken sık sık analojik akıl yürütmeyi kullanırlar. Çünkü öğrenciler çoğu konu alanında yenidirler, kendi deneyimlerine başvurmak ve diğer örneklerden hareketle çözümler üretmek için problemleri çözmede benzer akıl yürütme değerli bir seçenektir (English, 1993; Pittman ve Beth - Halachmy, 1997). Ayrıca analojik akıl yürütme, problem çözme işlemi esnasında oluşan kavramsal güçlüklerin çözümlenmesi için de kullanılabilir (Clement, 1981'den aktaran Clement, 1987).

Robert Oppenheimer'a (1956) göre analogi bilimsel ilerleme için gerekli ve kaçınılmaz bir araç ve bilimsel düşüncenin önemli bir mekanizmasıdır (Paris ve Glynn, 2004).

Analojiler öğrencinin ön bilgisinden hareketle birçok soyut fen kavramının anlaşılmasına olanak sağlar (Pittman ve Beth-Halachmy, 1997; Podolefsky ve Finkelstein, 2006; Coll, France ve Taylor, 2005). Yeterli bir analogi yeni soyut bilgiyi anlamlandırmalarında öğrencilere yardım etmek için güçlü bir araç olabilir. Analojilerin kullanımı öğrenmede yapılandırmacı görüşle de örtüşmektedir (English, 1993; Tartwijk, Rijswijk, Tuithof ve Driessen, 2008). Öğrencilerin kendi bilgilerini analogilerle yapılandırmaları, öğrenmede yapılandırmacı görüşe uygun olarak yapılan ve belli standartlarda desteklenen bir işlemdir. Öğrenciler bilişsel olarak geliştikçe ve daha çok öğrendikçe, zihinsel olarak daha karmaşık modellere uyum sağlayarak daha fazla

analoji geliştireceklerdir (Glynn, 2007, s. 52). Analojiler anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmada rol oynayabilir. Öğrenenlere bilgiyi organize etmelerinde ve yeni bir açıdan bilgiye bakmalarına yardım edebilir.

Yeni bilgi özellikle öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleriyle bağlantılı olduğunda, analogiler yeni materyali öğrencilere ilginç kılabilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Analoji kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla da kullanılabilir (Clement, 1987; Brown ve Clement, 1989; Bilgin ve Geban, 2001; Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm, 2004; Dilber, 2006; Yılmaz, 2007).

Analojiler yeni kavramlara ve fenomenlere açıklık getirmek için de kullanılır (Spier-Dance, Mayer-Smith, Dance ve Khan, 2005; Tartwijk ve diğ. 2008).

Analoji bilgi yaratır. Analoji dünyayı anlamamız için anlamlı bir yol sağlar. Analoji genel olarak eğitim araştırmalarında ve özellikle fen eğitiminde bulguların çözümlenmesi hakkında bilgi verir ve bilgi vermek için kullanılabilir (Aubusson, 2006).

Analojilerin öğrenmeye çeşitli katkısının olması ve birçok farklı alanda kullanılmasının yanında sınırlılıkları da bulunmaktadır. Orgill ve Bodner (2004) her analoginin belli başlı sınırlılıklarının olduğunu belirtmiştir.

Analojiler elektrikli testere gibi, güçlü ve faydalı araçlardır, fakat hatalı kullanıldıklarında kişiye zarar verebilir (Foxwell ve Menascé, 2004, s. 395).

Analojilerin etkili olması için kullanılan analogiye mümkün olduğı kadar çok öğrencinin aşına olması gerekmektedir (Harrison ve Treagust, 1993). Öğrenciler öğrenme esnasında öğretilecek hedef alana nazaran çok az bir temel bilgiye sahiplerse, analogik transfer yetersiz olur ve öğrenciler hedef problem içeriğı içerisinde yer almayan temel alanın yüzeysel ayrıntılarıyla sabitleşmiş hale gelir (Mayo, 2006). Öğretmen tarafından üretilen analogiler ya da ders kitabı analogilerinin öğrencilere tanıtık olmaması analogik transferi engelleyebilir (Spier-Dance ve diğ. 2005). İyi öğretim,

öğrencilerin ne düşündüğünü ve nasıl düşündüklerini bilmeyi gerektirir (Pittman ve Beth - Halachmy, 1997).

Ayrıca belirli bir konu hakkında yalnızca bilgiyi aktarmak için bir analogi kullanıldığında, öğrenciler verilen konu için yalnızca öğretmenlerinin analogik açıklamasını olası ya da gerekli açıklama olarak kabul edebilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Bir analogi öğretimi esnasında paylaşılan ve paylaşılmayan özellikler nedenleriyle öğretmen ya da öğrenciler tarafından tam olarak açıklanmalı ve tanımlanmalıdır (Harrison ve Treagust, 1993). Bazı öğretmenler analogileri kullanırken dikkat ederler. Çünkü öğrenciler analogilere yanlış anlamlar yükleyebilirler (Harrison ve Jong, 2005).

Yanlış ya da karışık analogiler ders zamanının boşa harcanmasının yanı sıra öğrencilerin ders materyalini öğrenmelerini de engelleyebilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Bir analoginin amaçlarından biri öğrencilerin bir kavramı ön bilgileriyle ilişkilendirerek anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmak olmasına rağmen bir analoginin kullanımı öğrencilerin o kavram hakkında derin bir anlam geliştirme yeteneğini sınırlayabilir (Brown, 1989; Spiro, Feltovich, Coulson ve Anderson, 1989; Dagher, 1995b'den aktaran Orgill ve Bodner, 2004, s. 17). Pittman ve Beth - Halachmy'nin (1997) yaptıkları araştırmanın bulguları, öğrenmede yalnızca öğretmen tarafından üretilmiş analogilerin değil aynı zamanda öğrenci tarafından üretilmiş analogilerin etkili ve verimli kullanımının gerekliliğini gösterir.

Analogileri kullanmak öğrenmeye yardım ettiği gibi öğrenmeyi engelleyebilir. Çok uzadığında ya da karmaşıktığında analogiler kavram yanlışlarına neden olabilirler (Glynn, 1995; Mayo, 2006). Ayrıca öğrenciler uygunsuz bir şekilde analog alandan hedef alana ilgisiz kavramlara başvurdıklarında, hedef alan hakkında kavram yanlışları geliştirebilirler (Brown ve Clement, 1989; Duit, 1991; Zook, 1991; Zook ve DiVesta, 1991; Thagard, 1992; Clement, 1993; Zook ve Maier, 1994; Glynn, 1995; Kaufman, Patel ve Magder, 1996'dan aktaran Orgill ve Bodner, 2004). Hedef ile analog arasında

her zaman farklı özellikler bulunabildiğinden bir analogi hedef ile analog arasında tamamıyla uyumlu olmayabilir. Bu özellikler de öğrencileri yanıltabilir (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007, s. 102). Bir analoginin sonucu olarak geliştirilen kavram yanılgılarının düzeltilmesi zor olabilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Öğrenciler bir analoginin iletmeye çalıştığı bilgiyi düşünmeksizin analogi kullanımına mekanik olarak da başvurabilirler (Örneğin, bir öğrenci bir analogi ile bir sınav sorusunu cevaplayabilir: Mitokondrinin görevi nedir? Cevap: Mitokondri hücrenin enerji santralidir). Analoginin mekanik kullanımı öğrencinin bir kavramı öğrenmek için zaman ayırmada isteksiz olmasından kaynaklanır (Orgill ve Bodner, 2004).

Analogiler öncelikle öğretilmesi gereken ana konu yeni ve öğrenen için zor olduğunda kullanılmalıdır (Foxwell ve Menascé, 2004, s. 395).

Etkili analogilerin formülleştirilmesi önemli zaman ve çaba gerektirir. Fakat formülleştirmede harcanan zaman elde edilen sonuçlarla dengelenir (Yelamarthi ve diğ. 2006).

1.4. Analogilere Dayalı Öğretim Modelleri

Analogiler ile öğretim konusunu ele alan çeşitli öğretim modelleri, teoriler ve yaklaşımlar bulunmaktadır.

Brown ve Clement'in (1989) Köprü Kuran Analogiler, Dupin ve Johsua'nın (1989) Analogi Öğretim Modeli, Glynn'in (1991) Analogilerle Öğretim Modeli (TWA) ve Zeitoun'un (1984) Analogi ile Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT) gibi modeller öğretim sürecinde analogilerin kullanımı için üretilmiştir.

Gentner'in (1983) Yapı Eşleştirme Teorisi'nin de birçok çalışmada sınıflarda öğretim modeli olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca bazı araştırmacılar (Güler, 2007; Güler

ve Yağbasan, 2008), analoginin öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin dört temel öğretim modelini şöyle sınıflandırmışlardır:

1. Yapı Eşleştirme Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT)
2. Analoji ile Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT)
3. Analoji ile Öğretim (TWA)
4. Köprü Kuran Analogiler (Bridging Analogies)

Öğretim sürecinde analoginin kullanılmasına ilişkin alanyazında tanımlanan öğretim model, yaklaşım ve teorilerinden en yaygın kullanılan üç tanesi aşağıda açıklanmıştır:

1.4.1. Yapı Eşleştirme Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT)

Gentner'in Yapı Eşleştirme Teorisi, bilişsel psikoloji alanyazınında en çok dikkat çeken teorilerden biridir (Little, 2000). Yapı eşleştirme teorisi, insanlar tarafından açıklanan analoji ve benzerliğin örtük kurallarının hazırlanmasını tanımlar (Gentner ve Toupin, 1985). Bu teori ayrı ayrı alanlarda nesneler arasındaki ilişkilerin ortak sistemleri tarafından tanımlanmış, temel ve hedef alanlar arasındaki yapısal benzerliğin önemini açıkça vurgulayan ilk teoridir (Kokinov ve French, 2003, s. 116). Yapı eşleştirme soyut transfer olarak sınıflandırılabilen bir teoridir (Podolefsky ve Finkelstein, 2006).

Kaynak ve hedef, bir analoji üretmek ve genellikle analogik akıl yürütmenin kalbi olarak tanımlanan bir eşleştirme bulmak için gereklidir (Richland, Holyoak ve Stigler, 2004). Yapı eşleştirme teorisine göre bir analoji, temel alan ile hedef alan arasında sınırlanan bir ilişkiler sistemini aktarır (Gentner, 1998, s. 108).

Analojinin kurallarının net yorumlanmasını tarif eden yapı eşleştirme teorisinde, dayanak tipleri arasındaki basit ve güçlü bir ayırım bizim hangilerinin eşleştirileceğini ayırt edebilmemizi sağlar (Gentner, 1983, s. 156). Yapı eşleştirme teorisinde, yorumlama (interpretation) kuralları temel alandan hedef alana eşleştirme bilgisi için dolaylı kurallar olarak nitelendirilmiştir.

Bu teörinin iki önemli özelliği; (a) kurallar yalnızca bilgi gösteriminin sözdizimsel özelliklerine bağlıdır ve alanların özel içeriklerine bağlı değildir ve (b) kuramsal çerçeve, analogilerin açıkça tam benzerlik cümlelerinden, örneklerin uygulanmasından ve diğer tüm karşılaştırmalardan ayırt edilebilmesini sağlar (Gentner, 1983, s. 155).

Yapı eşleştirme teorisi, analogik akıl yürütme sürecine rehberlik eden altı ilke ortaya koyar. Bu ilkeler şunlardır (Gentner ve Jeziorski, 1987; Little, 2000, s. 73-74):

1. Yapısal Uygunluk: Nesneler birebir benzerliklerine ve iddia edilen dayanaklarda paralel bağlantılarına göre yerleştirilir.
2. İlişkisel Odak: İlişkisel sistemler korunmuş ve nesne tanımları ihmal edilmiştir.
3. Sistematiiklik: Çeşitli ilişkisel yorumlar arasında en büyük derinliğe sahip olan, yani ortak üst düzey ilişkisel yapının derecesi en büyük olan tercih edilir.
4. Konu dışı ilişkiler olmamalıdır.
5. Eşleştirilen ilişkisel bağlantının tamamen tek bir temel alanı içerdiği analogiler olmalı. Karışmış analogiler olmamalıdır.
6. Analogi neden-sonuç ilişkisi değildir.

Yapı eşleştirme teorisine göre, paylaşılan ve paylaşılmayan dayanakların sözdizimsel tipi; bir karşılaştırmının analogi mi, tam benzerlik mi yoksa bir örneklemenin uygulaması mı olduğuna karar verir. Gentner'in (1983, s. 159) güneş sistemini ana tema şeklinde kullanarak farklı tiplerde alan karşılaştırmalarının açıklandığı örneğinde, Rutherford'un "bir atom güneş sistemi gibidir" adlı analogisinin yapı eşleştirme figürüne yer vermiştir. Gentner'in (1983) "Yapı Eşleştirme Teorisi; kuramsal bir çerçevede analogi" adlı çalışmasında yer alan figürün üst kısmı bir insanın güneş sistemi ile ilgili ne bilebileceğini gösterir. Hem nesne özellikleri, mesela sarı (güneş), hem de obje ilişkileri, mesela, etrafında dön (gezegen, güneş) gösterilmiştir (Gentner, 1983, s. 159).

Fen öğretiminde analogi kullanımı ile ilgili birçok örnek bulunmaktadır. Bu örneklerden en iyi bilinenlerden biri güneş sistemini kaynak olarak atomun yapısını açıklamaktır (Kovacevic ve Djordjevich, 2006).

Yapı eşleştirme teorisi, bir analoginin parçalarının anlamlarından o analoginin yorumunu çıkaran kuralları tanımlar. Gentner'e göre bu teorik iskelet, bize analogiler ve gerçek

benzerlik ifadeleri, soyut kavramlar ve diğer karşılaştırma türleri arasındaki farklılıkları ifade etmemizi de sağlar (Gentner, 1983).

1.4.1.1. Üst Düzey Dayanaklar ve Sistematiiklik

Analojide ilişkiler nesne özelliklerinden daha fazla öneme sahiptir. Analoji birbirinden bağımsız gerçekleri değil de birbirine bağılı sistemsel bilgiyi taşır (Gentner, 1983, s. 162). Gentner, analogide açıkladığı sözsüz tutarlılık tercihini yansıtmak için, sistematiiklik prensibini önermiştir.

Sistematiiklik ilkesi, eşleştirilebilir ilişkisel bir bağ gerektirir. Eğer dayanakların ve özellikle üst düzey ilişkilerin temel bağı hedefte geçerli değilse, o zaman başka bağ seçilmelidir. Bu nedenle temelde bir ilişkisel bağ -nedensel bir bağ gibi- hedefte de ilişkisel bir bağ ile eşleşmişse, üyeleri için iyi destek oluşturur (Gentner ve Toupin, 1985, s. 9).

Sistematiikliğin bir belirtisi de değişen bir ilişkinin diğerlerini de etkilemesidir. Örneğin, güneş ve gezegenler arası etkileşim azaltıldığında, diğer değişkenler sabitken, aradaki mesafe artar.

Deneysel çalışmalarla şu dayanağın doğruluğu kanıtlanmıştır: Sistematiiklik iyi bir analogik eşleştirme için örtük kurallardan biridir. Yetişkinler analogiyi yorumlamada ortak sistematiik ilişkisel yapı üzerine odaklanır. Onlar analogi yorumlarında ilişkileri dahil etme ve sembolleri çıkarma eğilimindedir ve eğer sistematiik ilişkisel yapıyı paylaşmışlarsa, akıllı ve çabuk kavrayanlar gibi analogileri yargırlar (Gentner, 1980; Gentner ve Block, 1983; Gentner ve Landers, 1985; Gentner ve Toupin, 1985, s. 10).

Analoji yapı eşleştirme için en güçlü kanıt sağlamasına rağmen düzenleme (alignment) ve eşleştirme işlemleri için aynı zamanda sıradan benzerliğe başvurulur (Gentner, Bowdle, Wolff, ve Boronat, 2001).

1.4.2. Köprü Kuran Analogiler (Bridging Analogies)

Köprü kuran analogiler, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermek amacıyla geliştirilen bir yaklaşımdır (Brown ve Clement, 1989). Orijinal örnek ile analog örnek arasındaki özellikleri paylaşan üçüncü bir ara örnek bulma stratejisi, *köprüleme analojisi* olarak isimlendirilir (Clement, 1993, s. 1244). Köprü; bağlayıcı sezginin uygulanabilirlik alanını yeni koşullara göre genişletmek için, yani sezgiyi daha genel ve daha güçlü hale getirmek için önemli bir araçtır. Analogiler ve köprü bu nedenle, fiziksel sezgilerin gelişimi ve düzenlenmesi için önemli akıl yürütme stratejileri olabilir (Clement, 1993, s. 1252). Köprü analojisi, çok aşina fakat çok uzak olan analoji ile hedef arasında bir köprü kuran analoji görevi görür (Else, Clement ve Ramirez, 2003, s. 11).

Köprü kuran analogiler terimi bir dizi alakalı analogileri tanımlamak için kullanılır. Köprü kuran analogiler bir kişi, hedef ile kaynak arasında benzer özellikleri paylaşan bir ara durum bulduğunda ya da ürettiğinde tanımlanır. Onların değeri birçok uzman problem durumunda ve öğretici uygulamalarda önceden kanıtlanmıştır (Clement, 2004, s. 1). Clement'in (1993) çalışmasında köprü kuran analogiler için şöyle bir örneğe yer verilmiştir: Yay üzerindeki el bağlantısı ile hedef alınan kitap üzerindeki masa olayı arasındaki analojiyi anlamalarına yardım etmek için öğrencilere ince esneyebilir levha örneği gösterilmiştir. Burada, örnek B yani esnek bir levha üzerinde duran kitap fikri; örnek C'deki masa üzerinde duran kitabın özellikleri ile örnek A'daki yayı çeken el örneğinin özelliklerini paylaşır. Burada köprü örnek B'dir ve köprü analojiyi daha küçük iki adıma böler ve küçük bir adımın kavranması büyük olaninkine göre daha kolay olur. Bu örnekte önemli bazı özellikler açısından A'nın B ile ve B'nin C ile benzer olduğu ve dolayısıyla da A'nın C ile benzer olduğuna öğrenciler ikna edilir. Böylece öğrenciler akıl yürüterek, masanın da itme kuvveti uyguladığını mantıklı bir şekilde öğrenmişlerdir.

Köprü kuran analogiler öğrencilerin önyargılarını vurgulamanın güçlü bir yoludur (Stephens ve Clement, 2008). Köprüleme stratejisi olarak da ifade edilen köprü kuran analogilerin, özel eğitimde, bilgisayar derslerinde ve sınıflarda öğretim amacıyla başarılı bir şekilde kullanıldığı belirtilmiştir (Brown ve Clement, 1989, s. 239). Köprü

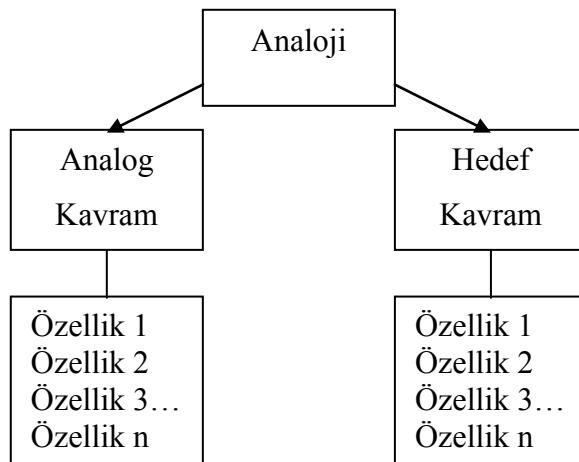
analojileri, bilimsel problemler çözen uzmanlarca ispatlanmış ve belgelenmiş olan bir akıl yürütme işlemi şeklidir (Clement, 1993). Köprü kuran analogi bir analoginin öğrenciler için anlam kazanmasına yardım etmek için ara basamaklar sağlar (Podolefsky ve Finkelstein, 2006). Bu pedagojik strateji öğrencinin ön bilgisinden faydalanan ve analoginin temeli olarak kullanılan bir durumun başlamasıyla çalışır. Bu durum “bağlama durumu” olarak adlandırılır (Stephens ve Clement, 2008, s. 1).

Öğretimde kullanılan yukarıdaki modellerin dışında Keith Holyoak ve Paul Thagard, analoginin bir “çoklu kısıtlama (multi-constraint)” modelini sundukları bir çalışma da yer almaktadır. Bu çalışmadan farklı bir şekilde yararlanarak araştırmacılar da yeni modeller oluşturmuşlardır.

1.4.3. Analogi İle Öğretim Modeli (Teaching With Analogies Model, TWA)

Glynn (1995) Analogi ile Öğretim Modeli’ni (Teaching-With-Analogies Model, TWA) öğretmenlere ders kitabında yer alan analogilerin kullanımı için yol göstermek amacıyla geliştirmiştir (Bellocchi, 2009, s. 32).

Analogi ile Öğretim Modeli’nde düşünceler bilindik bir kavramdan (the analogue= benzer, analog, kaynak), bilinmeyen bir kavrama (the target=hedef) transfer edilir. Eğer analog ve hedef bazı benzer özellikleri paylaşırsa, onların arasında bir analogi düzenlenebilir. Özelliklerin karşılaştırılması süreci, eşleştirme olarak adlandırılır (Glynn, 1995, s. 27).



Şekil 1: Analoginin Bileşenleriyle Birlikte Kavramsal Sunumu (Glynn, 2008, s. 114)

Analojiler ile Öğretim Modeli'nin kastettiği anlamlardan biri şudur; öğretmenler hedef kavramla benzer özellikleri olan analogları seçmeyi denemelidir. Genellikle daha çok ortak olan özellikler analogi için daha iyidir (Glynn, 2007, s. 53). Analogi hedef kavramın genişlemesine zemin hazırlar. Analojiler üzerine düşünmeden analogileri kullanmak risklidir.

Analog kavramla ilgili ne kadar çok özellik hedef kavramla ilişkilendirilirse, analogi o kadar iyi olur (Glynn, 2008). Diğer bir ima ise, öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgıları oluşturmamaları için öğrencilerini doğrulamalıdır. Bunu gerçekleştirmenin bir yolu analog ve hedef kavram arasında ortak olmayan özellikler hakkındaki sorular üzerine odaklanmalarını istemektir. Bunu gerçekleştirmenin diğer yolu ise, öğrencilerden kendi analogilerini üretmelerini ve analogilerin bozuldukları yeri göstermelerini istemektir (Glynn, 2007, s. 53).

TWA modelinin temeli öğretmenin bir analogiyi çizerken gerçekleştirdiği altı işlemde oluşur. Bu işlemler şunlardır (Glynn, 1995, s. 27; Glynn ve Takahashi, 1998, s. 1131; Bellocchi, 2009, s. 32):

1. Hedef kavramı sunmak
2. Analog kavramı incelemek
3. Hedef ile analog arasındaki ilintili özellikleri belirlemek
4. Benzerlikleri eşleştirmek
5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek
6. Sonuçları çizmek

Burada tüm işlemleri uygulamak genellikle önemlidir. Eğer bazı basamaklar atlanırsa, öğrencilere öğretilmiş olduğu düşünülen kavramlar yanlış anlaşılabilir. Kavram yanılgılarının oluşmasını azaltmak için öğrenciler analogilerin sınırlılıkları hakkında uyarılmalıdır (Glynn, 1995). Öğretmenler öğretim esnasında ne zaman “tıpkı onun gibi...”, “benzerdir...” ya da “onu bu açıdan düşünün...” gibi açıklamalara başlasalar, öğrencilerine bir kavramı anlatmak için analogiyi kullanıyorlardır (Glynn, 2007).

TWA modelinin altı basamağını kullanarak hazırladıkları ayrıntılı bir analojinin yer aldığı çalışmalarında Glynn ve Takahashi (1998, s. 1133), bir fabrikayı analog, bir hayvan hücresini de hedef kavram olarak ele alarak analojilerini şu şekilde yapılandırmışlardır:

1. Hedef kavramı sunmak- öğrencilere hücre kavramını sunmak.
2. Analog kavram yani fabrika hakkında bildiklerini öğrencilere hatırlatmak.
3. Bir hücre ile bir fabrika arasındaki alakalı özellikleri belirlemek,
4. Hücre ile bir fabrika arasındaki benzerlikleri eşleştirmek,
5. Hücre ile bir fabrika arasında analojinin bozulduğu yeri belirtmek,
6. Hücre yapılarının görevleri hakkında sonuçları çizmek.

Mayo (2008) ise TWA modelini insan beyni bir bilgisayar gibidir şeklindeki basit bir analojiyi kullanarak açıklamıştır. Burada beyin hedef, bilgisayar ise analog kavramdır. Lisans psikoloji sınıflarında bu modelle birlikte grafik organize edicileri ardışık olarak kullandığında genellikle analojinin etkililiğinin arttığını bulmuştur.

Treagust ve diğerleri (1998) TWA modelini öğretmen tarafından üretilen analojileri planlamada kullanmak için üç basamağa indirerek FAR rehberi olarak değiştirmişlerdir. Buna göre ilk basamak odaklanmak (focus), ikinci basamak eylem (action) ve üçüncü basamak yansıma (reflection) dır (Bellocchi, 2009).

1.5. Problem Durumu

Eğitimde kalite ve etkililiğin en doğru ölçümü ve göstergesi olan öğrenmenin önemli olduğu günümüzde öğrenmenin etkili olarak gerçekleştirilmesi öğretimin niteliği ile ilişkilendirilmektedir.

Birçok durumda öğrenilecek etkinliğin bir kaynaktan alınması şeklinde gerçekleşen öğrenme için bilgiye sahip olan kaynak, sahip olduğu bilgiyi değişik formlarda ve değişik yollarla kişilere aktarmaktadır. Mevcut bilgi birikimi planlı, programlı ve sistemli olarak önceden belirlenen hedefler doğrultusunda okullarda gerçekleştirilen eğitim etkinlikleri ile bireylere sunulmaktadır. Öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrenmeye rehberlik edilmesi ve öğrenene öğrenmeyi gerçekleştirmesinde yardımcı

olunması süreci gibi öğretme ile ilgili tanımlar öğretme sürecini ön plana çıkarmaktadır (Özmen, 2008).

Etkili öğretme, dersi etkili planlamaya dayanmaktadır. Öğrencilerin öğrenmesini ve uygun sınıf davranışını genişletmek için öğretmenler düşünceli ve dikkatli bir şekilde öğrenciler ile birlikte her dakika için hazırlanmalıdır (Jonson, 2008, s. 56-57). Sınıf ortamı öğretmenin öğrencilerini etkilediği ve fiziksel çevrenin düzenlendiği bir uygulama, sınıfta bir öğretmen tarafından oluşturulan atmosfer olarak tanımlanabilir (Muijs ve Reynolds, 2001, s. 65).

Sınıf ortamında öğretimi planlamak ve öğretmenin etkili olmak için bu plan çerçevesinde öğretim stratejileri ve yöntemleri geliştirmesi, gerçekleştirmesi gereken basamaklar arasında bulunmaktadır (Jonson, 2008). Etkili öğretmenler bir ünite ve öğretim yılı boyunca birçok farklı strateji kullanmaktadır. Aslında esnek ve çeşitli öğretim stratejilerini kullanan öğretmenleri, öğrenciler daha ilginç bulurlar (Burden ve Byrd, 1999, s. 85).

Bir dersin öğretim programında yer alan kazanımların öğrencilere kazandırılabilmesi için öğretme amaçlı etkinliklerin ve öğretim yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Öğretim sürecinde öğretmenler tarafından kullanılabilecek farklı yöntemlerden biri de analoji yöntemidir. Köken bilimi ile ilgili incelemeye göre analoji terimi Yunancadır ve orijinal anlamı “uyum (proportion)”dur. Uyum ise iki şey arasında bulunan bir ilişkisel yapıdır (Juthe, 2005, s. 5). Analojiler insan bilişi, akıl yürütme, öğrenme, iletişim ve problem çözmede vazgeçilmezdir. Analojiler dünyayı görebilmemizde ve anlayabilmemizde derin ve geniş bir etkiye sahiptir. Analojiler fikirleri açıklamada, özellikle de öğretimde çok yaygın olarak kullanılır (Foxwell ve Menascé, 2004, s. 385).

Analojik akıl yürütme fen eğitiminde kullanılan iyi araştırılmış ve popüler öğrenme stratejilerinden biridir (Harrison ve Treagust, 2006; Treagust 1995’den aktaran Kearney ve Young, 2007, s. 52).

Okullar bir örnek olmak üzere metafor ve analoginin bilişsel öğrenmeye muhtemel katkısı fen eğitimi araştırma toplumunun dikkatini çekmektedir (Gentner ve Stevens, 1983'den aktaran Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006, s. 1).

Eğitimde analogi kullanımının insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe sahip olduğu söylenmektedir. Sokrates, bir kişinin kendini bilme yeteneğinin gözün kendini görme yeteneği gibi olduğunu belirtmiştir (Saunders, 1987'den aktaran; James ve Scharmann, 2007, s. 566). Analogi ve metaforun filozofik ve eğitimsel kökeni önemli bir literatür ve bilişsel teoriler ortaya çıkarmıştır. Analogi ve metafor fen öğretimini ve öğrenmeyi artırma potansiyeline sahiptir; üst düzey düşünmeyi geliştirir; fen eğitimi araştırmalarını yorumlamak için yeni araçlar sağlar (Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006, s. 1). Analogi, düşünme, fikirleri yapılandırma ve yeni bilgiyi test etmek için güçlü bir yoldur, fakat süreçteki kişi gerekli öğrenme çıktılarını anlamak ve bilmek zorundadır (Harrison ve Treagust, 2006, s. 22).

Analojiler, öğretmen merkezli ya da öğrenci merkezli etkinliklerde kullanılabilir (Marzano, Pickering ve Pollock, 2001). Öğrenenler, bilgiyi yapılandırdıkça öğrendikleri bilgiye anlam vermeye çalışırlar ve analogilerin karşılaştırmalı doğası bu şekilde gerçekleştirilen anlamlı öğrenmeyi destekler (Orgill ve Bodner, 2004).

Analojilerin kullanımı öğrenen için hedef alanın zorluğuyla bağlantılıdır. Analojiler, hedefin anlaşılması zor olduğu durumlarda anlamaya yardımcı olması için kullanılmalıdır (Sarantopoulos ve Georgios, 2004, s. 46). İnsanlar analogileri anlamak için eski bilgilerini, deneyimlerini ve tercihlerini kullanırlar. Böylece analogi onların kişisel ve sosyal çevreleriyle uyum sağlar (Harrison ve Treagust, 2006, s. 11).

Fizik, kimya ve biyoloji bilim dallarını içeren fen öğretiminde analogilerin kullanımı yaygındır, ancak kullanımının özel olduğu görülmektedir (Thiele ve Treagust, 1994) ve öğrenciler kavramları anlamaya çalışırken kendiliğinden üretilmektedir. Dagher (1995), analogiyi gerçek yaşam deneyimi (gerçek ve gözlemlenmiş), bilim kurgu, kişileştirilmiş hikayeler, yaygın nesneler gibi birçok kaynak alanın kullanımında tanımlamaktadır (Dagher 1995a, Jarman 1996'dan aktaran Coll, France ve Taylor, 2005, s. 187).

Öğretimde bireysel farklılıklar, kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirmeye dikkat çekilen ilköğretim fen ve teknoloji dersi programında bilginin ezberlenmesi ve hatırlanmasından ziyade beceri ve anlayış geliştirilmesine daha çok vurgu yapılmaktadır (Çepni, 2008).

Öğretimde analogilerin kullanımına yönelik birçok çalışma yapılmış, fen ve teknoloji, matematik, hukuk gibi pek çok alanda bulunan çalışmalar incelenmiştir. Özellikle yurt dışında yapılan çalışmaların sayısal çokluğu ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de analogiler ile ilgili çalışmalar sayısal olarak fazla olmamasına rağmen farklı öğretim basamaklarında Fen ve Teknoloji alanında kullanılan analogilerin yer aldığı çalışmalara da rastlanmaktadır (Zembat ve diğ. 1999; Bilgin ve Geban, 2001; Kaptan ve Arslan, 2002; Şahin, Mertoğlu ve Çömek 2001; Küçükturan, 2003; Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm, 2004; Gülçiçek ve Güneş, 2004; Pabuçcu, 2004; Dilber, 2006; Bilaloğlu, 2006; Akar, 2007; Akyüz, 2007; Güler, 2007; Karadoğu, 2007; Yılmaz, 2007; Berber, 2008; Kayhan, 2009).

Bu sonuçlara dayanarak Fen ve Teknoloji dersinde analogi kullanımının ortaöğretime geçiş aşaması olan sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemeye ve öğrendikleri “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine yönelik bir araştırmaya gereksinim duyulmuştur.

Öğrencilerin düşünme, derse aktif katılım, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmeyi sağlayan dolayısıyla aktif öğrenmeyi sağlayan disiplinlerarası analogiler ile gerçekleştirilen öğretimin Fen ve Teknoloji eğitimi başta olmak üzere diğer disiplinlerde gerçekleştirilen eğitimi de aktif hale getireceği düşüncesi; öğrencilerin gelişim düzeyine uygun, ders kitapları ve alanyazında yer alan analogilerden farklı disiplinlerarası analogilerin üretilmesi gereği bu araştırmanın yapılması ihtiyacını doğurmuştur.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada ilköğretimde disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu temel amaç doğrultusunda araştırmada yanıt aranan sorular şunlardır:

Alt Problemler

1. Yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim etkili midir?
2. Düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim etkili midir?
3. Düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim etkili midir?
4. Yüksek ve düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında kullanılan disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim ile yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulamalarının etki güçleri arasında bir fark var mıdır?

1.7. Araştırmanın Önemi

Günümüzde bilgi toplumunun gereği olarak fen ve teknoloji okuryazarı olması amaçlanan bireylerin öğretim sürecinde soyut ve karmaşık kavramları öğrenmede, problem çözmede ve bir durumu ya da olayı yorumlamada sıkıntı yaşadıkları varsayılmaktadır. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştiremedikleri düşünülmektedir.

Kavram bilgisi gelişen bireyin problem çözme becerisi de artmaktadır. Yeni bir kavramı ya da olayı öğrenmek, çıkarım yapmak bir birey için kolay olmamaktadır. Bu doğrultuda öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek, bireyin beğenisini kazanmak, öğrenme ortamını çekici, elverişli ve destekleyici hale getirmek önemli olmaktadır. Bireyin

günlük yaşamından verilen örnekler, içinde bulunduğu çevre bir konuyu öğrenmesinde bireyin dikkatini çekmekte, kavramları ya da olayları daha kolay öğrenmesini sağlamaktadır. Ayrıca bazı derslere karşı ön yargılı olan öğrencilerin diğer derslerden yararlanarak dikkatini o derslere çekmek de önemli olmaktadır. Son yıllarda Türkiye’de ilköğretim ikinci kademedeki uygulanan öğretim programları da bir dersin diğer derslerle ilişkilendirilmesini desteklemektedir. Bir dersin öğretim programında ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetilmiştir.

Ezber bilgilerden uzak, birden fazla disiplinden yararlanarak bilginin bütünleştirildiği, gerçek hayattan bilgilerin yer aldığı öğretim ile öğrencilerin daha iyi öğrenme düzeyleri elde etmelerine öğretmenlerin yardımcı olacağı açıktır. Öğrenci farklı disiplinlere ait bilgileri, örnekleri yapılandırdığı zaman anlamlı öğrenme de gerçekleşmektedir.

Öğrencileri günlük hayata hazırlamak ve onların öğretim sürecinde kazanmaları gereken becerileri arttırmak için çeşitli teknikler, taktikler, yöntemler ve stratejiler geliştirilmiştir.

Öğretimde yapılandırmacı görüşü temel alarak hazırlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda analogilerle zenginleştirilen ders içeriklerinin etkili bir öğretim sağlayacağı düşünülmektedir. Sekizinci sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer alan anahtar ve soyut kavramları, olguları, ilkeleri öğrenmeleri için öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarında farklı disiplinlere yönelik olarak hazırlanan analogilerin rolü önem taşımaktadır.

Bu araştırmada Glynn’in (1995,1998 ve 2007) Analoji ile Öğretim Modeli temel alınarak ve sekizinci sınıf öğrencilerinin yaş ve psikolojik sürecine uygun bir şekilde hazırlanan ve uygulanan disiplinlerarası analogilerle öğrencilerin öğrenme düzeyleri gelişmiş ve artmıştır. Analogiler hazırlanırken öğrencilerde anlam kargaşasına yol açacak karmaşık cümle yapılarından kaçınılmış, düzgün ve basit cümleler kullanılarak analogiler açıklanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak, olabildiğince çok ve farklı analogiler öğrencilere sunulmuştur.

Disiplinlerarası analogilerin öğretimi esnasında Analoji ile Öğretim Modeli'nin tüm basamaklarının gerçekleştirilmesi, öğrencilerin motive edilmesi sonucunda akademik başarının artması kaçınılmazdır. Hedeflenen kazanımların öğrencilerce anlaşılması bu kazanımlara bağlı olarak hazırlanan Seviye Belirleme Sınavı'nda (SBS) da başarıyı arttıracak, öğrencilerin bir sonraki öğretim basamağında seçeceği bir liseye gidebilmesine katkıda bulunacaktır.

İlköğretim sekizinci sınıflarda OKS (Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı) sınavının kaldırılmasının ardından SBS sınavına yönelik olarak yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasına Türkiye çapında 2008-2009 öğretim yılında geçilmiştir. Bu çalışmada yeni öğretim programı doğrultusunda, hazırlanan analogiler öğrencilere sunulmaktadır.

Disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim kavramına daha önce herhangi bir çalışmada rastlanılmamıştır. Analogilerle ilgili pek çok çalışma yapılmasına karşın araştırmacılar tarafından oluşturulan analogilerin azlığı ve doğruluğu, analoginin doğasında yer alan farklı disiplinlerle olan ilişkilendirme bu çalışmayı ön plana çıkarmaktadır. Türkiye'de analogiler ile ilgili alanyazındaki yetersizlikler ve uygulamalı araştırmalara az rastlanması eğitimcilerin dikkatini, disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim yöntemine çekmeye olumlu bir katkıda bulunacağı umulmaktadır.

Araştırma ile elde edilecek veriler, yapılacak araştırmalara kaynakça oluşturması ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin derslerinde analoji kullanımına sağlayacağı örnek durumlar açısından önemli görülmektedir. Öğretmenlere sınıf ortamında analoji yönteminin nasıl daha etkili kullanılabileceği konusunda ipuçları verecektir.

Araştırma sonucunda ulaşılabilecek önerilerin, yeni araştırma konularını belirlemede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.8. Sayıtlılar

Bu araştırmada şu sayıtlılardan hareket edilmiştir:

1. Uygulama sırasında deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir etkileşimin olmayacağı, araştırmacının deney ve kontrol gruplarına tarafsız davranılmıştır.
2. Maddenin Yapısı ve Özellikleri başarı testi ön test-son test puanları, öğrencilerin konuya ilişkin gerçek akademik başarı düzeylerini yansıtır niteliktedir.
3. Uygulama sürecinde kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını eşit derecede etkilemiştir.

1.9. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

1. Bu araştırma, 2009–2010 öğretim yılında Bursa ilinin İnegöl ilçesinde şükrünailipaşa ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 104 sekizinci sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
2. Araştırma, ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ve bu ünite kapsamında araştırma için seçilen 14 kazanım ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın uygulama süresi dört hafta ile sınırlıdır.

1.10. Tanımlar

Öğrenme Düzeyi: Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri başarı testinden elde ettikleri öntest ve sontest puanları arasındaki fark.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde alanyazın taraması sonucunda ulaşılan, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. İlgili araştırmalar tarih sırası dikkate alınarak sıralanmıştır.

Vosniadou ve Ortony (1983) çalışmalarında, ilköğretim öğrencilerinin metinden yeni bilgi edinimlerini kolaylaştıracak bir analogiyi kullanıp kullanmayacaklarını araştırmış ve iki soruya yanıt aramışlardır. Amaçları doğrultusunda “vücut nasıl çalışır” durumunu tanımlayan iki parçadan yararlanmışlardır. Parçalardan biri “kan vücudumuzda nasıl dolaşır?” (kan dolaşımı parçası) tanımlar ve diğer parça “bir enfeksiyon nasıl iyileşir?” (Enfeksiyon parçası) tanımlar, şeklindedir. Her parça analogili ve analogisiz olmak üzere iki değişik biçimde yazılmıştır. Analogi kullanılan grubun, analogi kullanılmayan gruba göre daha çok içerik ünitesi hatırladığı ve yaşça büyük olan çocukların küçük çocuklara göre görevlerini daha iyi yaptıkları çalışmanın sonuçları arasındadır. Ayrıca bu çalışmadaki bazı verilere göre bazı analogiler diğerlerinden daha iyi olabilir. Bu karşılaştırılan alanlar arasındaki “uyum derecesi”nden kaynaklanır ya da iki alan arasındaki eşleştirmenin yakınlığından kaynaklanır. Analogi benzer bir alandan bilinmeyen bir alana bilgiyi aktarmada etkili bir mekanizma olabilir.

Gentner ve Toupin (1985), “Systematicity and Surface Similarity in the Development of Analogy [Analojinin Gelişiminde Yüzey Benzerliği ve Sistematiçilik]” adlı çalışmalarında 5-7 ve 8-10 yaşlarındaki çocukları incelemişlerdir. Bu doğrultuda analogide sistematikliğin gelişimi çalışmasını inceleyerek, analojinin gelişimini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda nesne benzerlikleri bir hayli şeffaf olduğunda her iki yaş grubundaki çocukların aktarmayı daha iyi yaptıkları ve sistematikliğin eşleştirme işleminde önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Çalışmada araştırmacıların tahmin ettiği gibi nesne eşleştirme şeffaflığı her iki yaş grubu için transfer doğruluğu üzerine güçlü etkide bulunmuştur. Yalnızca yaşça büyük olan grubun yararlandığı

sistematikliğin yararları eşleştirmenin zor olduğu durumlarda en kuvvetli olarak nitelendirilmiştir.

Clement ve Gentner (1988), “Systematicity as a Selection Constraint in Analogical Mapping [Analojik Eşleştirmede Bir Seçim Sınırlaması Olarak Sistematiiklik]” adlı çalışmalarında yeni ve hayali analogiler üretmişlerdir. Çalışmada amaç bağlantısının yokluğunda sistematiklik ilkesinin eşleştirme üzerinde bir seçim sınırlaması gibi rol oynayıp oynamadığını test etmek için bir problem çözme durumu dışında analogik eşleştirmeye bakmışlardır. Hayali gezegenlerde yeni nesneleri ya da canlıları tanımlayan bir temel ve hedef parçadan oluşacak şekilde analogiler geliştirilmiş ve çalışmada deney grubu lehine olumlu sonuçlar gözlenmiştir. Sonuçlar doğrultusunda sistematikliğin bir analogik eşleştirme için bilginin seçimi üzerine bir seçim sınırlaması olduğu belirtilmiştir.

Markman ve Gentner (1990), analogik eşleştirmenin benzerliğe nasıl uygulanabildiğini belirttikleri araştırmalarında nesne temsillerinin analogik akıl yürütmeyi amaçlayan eşleştirme süreçlerine benzer bir süreç aracılığıyla sıralandığını belirtmişlerdir. Bir sıralama işleminin, benzerlik kararları esnasında oluşan analogik eşleştirme ile benzer olduğu çalışmada ulaşılan sonuçlardan biridir. Ayrıca bu çalışmada analogik eşleştirmenin yapı eşleştirme teorisi kullanılarak hazırlandığı bir bilgisayar simülasyonu da eşleştirme işlemi için yer almaktadır. Araştırmadaki sonuç örüntüsü bir SME (yapı eşleştirme makinesi) veri simülasyonu ile örtüşmektedir. Dolayısıyla yapı eşleştirme teorisi öngörüsü doğrultusunda kişilerin nesneleri temsili yapıdaki pozisyonlarına göre benzerlik içerisinde yerleştirdikleri vurgulanan konular arasındadır.

Clement (1993), öğrencilerin fizikteki önyargıları ile ilgili analogilerin ve diğer öğretim stratejilerinin kullanımını tartıştığı çalışmasında, öğrencilerin alternatif önyargılarıyla başa çıkmak için dersleri mekaniğin üç alanında tasarlamıştır. Çalışmada *önyargı* terimi, bir öğrencide öğretimden önce var olan belli bir alandaki yargıyı tanımlamak için kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda derslerin basit bir analogi modelinin kullanımından ziyade daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu, analogi kullanan rasyonel modeller ile ne kanıta dayanan ne de doğrudan deneysel olan diğer

mantıklı akıl yürütme işlemlerinin fen öğretiminde önemli bir rol oynadığı öne sürülmüştür. Ayrıca bir analogiyi anlamlı hale getirmeleri için öğrencilere yardımcı olmaya odaklanılması ve araştırmacılar ile program geliştirmecilerin öğrencilerin en azından alternatif algılamalarına olduğu kadar yararlı ön bilgilerine odaklanmaları gerektiği belirtilmiştir.

Harrison ve Treagust (1993), Glynn'in analogilerle öğretim modelinin son iki basamağının yerini değiştirerek çalışmalarını uygulamışlardır. Çalışmada ilköğretim ikinci kademe Fizik sınıflarında bulunan 15-16 yaş arası öğrencilere ışığın kırılması konusunda analogilerle öğretim yaparak veriler elde etmişlerdir. Bu çalışma becerikli bir öğretmenin sistematik bir şekilde analogileri öğretime dahil edebileceğini göstermiştir. Öğrencilerin fen kavramlarını analogiler ile daha iyi anladıkları bulgusuna ulaşılan çalışmada fen dersinde anlamayı geliştirmede gerekli, çoklu, tamamlayıcı analogilerin tek bir analogiden üstün olduğunu ispatlayabilir sonucuna da ulaşılmıştır.

Gonzalez - Espada ve Trantham (2005), “How is Energy Like Money? Using Analogies in Physics Teaching [Enerji Nasıl Para Gibidir? Fizik Öğretiminde Analogileri Kullanarak]” adlı çalışmalarında para ve sirkülasyonuna dayanan bir enerji analogisini sunmuşlardır. Çalışmalarında bir öğretim aracı olarak analogilerin sınırlılıklarını ortaya koymuşlar ve uygun kullanımları için literatüre dayanan önerileri tartışmışlardır. Çalışmadan elde edilen genel sonuç, fen eğitim literatürünün belirlenmesiyle bir araştırmacı öğretim uygulamalarını derinlemesine düşünebilir, fizik analogilerini daha etkili tasarlayabilir ve öğrencilerin zor fizik kavramlarını daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olabilir, şeklindedir.

Pittman ve Beth - Halachmy (1997), “The Role of Prior Knowledge in Analogy Use [Analoji Kullanımında Ön Bilginin Rolü]” adlı araştırmalarında analoji kullanımında ön bilginin rolünü belirlemeyi amaç olarak belirtmişlerdir. Bu doğrultuda ön bilginin rolünü öğretmen tarafından üretilen analogilerde ve öğrenci tarafından üretilen analogilerde incelemişlerdir. Protein sentezi konusunu temel alan analogilerin yer aldığı ve üretildiği araştırmada sekizinci sınıf öğrencileri gruplara ayrılarak çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda daha fazla fen bilgisi eğitime sahip olan

öğrenciler analogileri kullanmayı daha iyi uygulamışlar, ön bilgiye sahip olan öğrenciler akıllıca analogiyi bulmuşlar ve yaklaşımla daha ilgili olabilmışlerdir. Kısacası öğretmen tarafından oluşturulmuş analogilerin yanı sıra öğrenci tarafından oluşturulmuş analogilerin etkili ve verimli kullanımının gerekli olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları analogilerin başarılı kullanımında ön bilginin önemli bir faktör olduğunu belirtir.

Glynn ve Takahashi (1998), “Learning From Analogy-Enhanced Science Text [Analojiden Öğrenme-Geliştirilmiş Fen Metni]” adlı çalışmalarında altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bir fen metninden temel bir kavramı öğrenmelerinde ayrıntılı bir analoginin oynayabileceği rolü belirlemeyi amaçlamışlardır. Analogilerin öğrencilerin çalışmadan hemen sonra ve iki hafta sonra hedef özellikleri hatırlamalarını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın analogilerin ilköğretim ikinci kademe ders kitaplarında kullanımını desteklediği belirtilmiştir. Özellikle öğrenme yapılandırmacı bir görüşle açıklandığında analogilerin fen metninde anlamlı öğrenme için önemli bir rol oynadığı çalışmada ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Zembat ve diğerleri (1999), “Okulöncesi Eğitim Programlarında Analogilerin Yeri” adlı araştırmalarında Fen kavramlarının anlamlı bir şekilde öğretimi için geliştirilen tekniklerden biri olarak ifade ettikleri analogiyi doğum konusunun açıklanması için okul öncesi eğitimde kullanmışlardır. Okul öncesi eğitim döneminde çocuklarda kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için analogilerin etkililiğinin amaçlandığı bu araştırma deneysel bir araştırmadır. Araştırmada analogiler ile birlikte deney grubunda dramatizasyon ve modeller kullanılmıştır. Analogilerin bir teknik olarak kullanıldığı çalışmada belirlenen amaca ulaşıldığı, analogilerin soyut kavramların kazanılmasını kolaylaştırdığı ve öğrenmelerin kalıcılığını arttırdığı belirtilmiştir.

Silverstein (2000), “Weak vs Strong Acids and Bases: The Football Analogy [Zayıf – Kuvvetli Asitler ve Bazlar: Futbol Analojisi]” adlı çalışmada kuvvetli ve zayıf asitler ile kuvvetli ve zayıf bazlar arasındaki farklılığı açıklamak için çalışmada görsel analogilere yer vermiştir. Çalışmada anlaşılması birçok dünya vatandaşı için zor olan Amerikan futbolundan yararlanılmıştır. Fakat oluşturulan analogide kolay olan bir topu

atma ve yakalama kavramlarıdır. Anlaşılması kolay olan bu kavramlar görselleştirilerek bir asit, Amerikan futbolunda oyunu yöneten oyuncuya; bir baz, oyundaki geniş toplayıcıya yani alıcıya benzetilmiş ve kimyasal eşitlikler açıklanmıştır.

Bilgin ve Geban (2001), “Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi” adlı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu anlamalarını sağlamak ve kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla hedef kavramlarla somut benzerliği olan analogilerden yararlandıkları çalışmalarında deney grubunun kavram başarısının kontrol grubuna göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Şahin, Mertoğlu ve Çömek (2001), soyut bir kavram olan “Protein Sentezi” konusunda fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin analogiler geliştirmelerini sağlamışlardır. Çalışmalarında öğrencilerin analogiler ile konuyu kavramaları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemişlerdir. Öğrencilerin protein sentezi hakkında ürettikleri doğru ve anlamlı analogilerin anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı ve başarıyı artırdığı ifade edilmiştir. Analoji oluşturma öğrencileri araştırmaya yönlendirdiği, öğrencilerin kendi eksikliklerini görebildikleri ve öğretmenlerin öğrencilerini değerlendirmelerine katkı sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca analogileri üretmeleri için öğrencilere sınıf ortamında fırsat verilmesi gerektiği vurgulanan konular arasındadır.

Kaptan ve Arslan (2002), soru-yanıt tekniği ile analoji tekniğinin sekizinci sınıf öğrencilerinin başarılarına ve fen dersi ile ilgili görüşlerine etkisini inceledikleri çalışmalarında kısa bir süreç içerisinde ve konunun da kısa olması nedeniyle iki grubun başarıları arasında bir fark elde edememişlerdir. Çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf “Genetik” ünitesinde yer alan “İnsan Cinsiyetinin Belirlenmesi” ve “Hemofili” konuları analoji tekniği ile öğrencilere anlatılmış, öğrencilerden de analogiler oluşturmaları istenmiştir. Analoji oluşturma öğretimde olumlu etkisinin olduğu, yaratıcılığı artırdığı ve öğrencilerin ders ile ilgili görüşlerinde olumlu etkilere yol açtığı sonuçlar arasında yer almaktadır.

Harrison ve Jong (2003), “Using Analogies in Chemistry Teaching: A Case Study Of A Teacher’s Preparations, Presentations and Reflections [Kimya öğretiminde analogilerin kullanımı: Bir öğretmenin Hazırlıkları, Sunumları ve Yansımaları Üzerine Durum Çalışması]” adlı çalışmalarında analogik hikâyeleri anlatmada deneyimli olan bir öğretmen öğrencilerine yedi analogi sunmuştur. Çalışmada fen öğretmenlerinin analogileri sınıflarında nasıl ve neden kullandıklarını anlatmaya çalışmışlardır. 12. sınıf Kimya derslerinde “reaksiyon oranları, tersinir reaksiyon ve denge durumu” konularının ele alındığı çalışmada, belli içerikte hangi analogilerin daha etkili olduğu önerilmiştir. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda adaylık eğitiminde ve öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinde analogilerle öğretim modelinin bazı yönlerine dikkat çekme ihtiyacı vurgulanan konular arasındadır.

Küçükturan (2003), “Okulöncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analogi” adlı çalışmasında analogilerin fen kavramlarını öğrenmede yararlı olduğunu belirtmiştir. Çalışmada analogiler ile ilgili literatürde yer alan bilgilere yer verilmiştir. Okul öncesi fen öğretiminde analogilerin kullanımına yönelik önerilerin de yer aldığı çalışmada, fen öğretiminin dışında da analogilerin çocuklara yarar sağladığı belirtilmiştir.

Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm (2004), analogi yönteminin anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde okuyan Biyoloji Öğretmenliği öğrencilerinin enzimler konusunu anlama düzeylerini ve bu konu ile ilgili oluşturdukları analogileri incelemişlerdir. Öğrencilerin zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogiler ürettikleri çalışmada, enzimler konusunun öğretiminde analogilerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Analogi yönteminin uygulandığı deney grubunda öntest-sontest sonuçlarına göre öğrenci başarısında artış gözlemlendiği, fakat bazı öğrencilerde, kullanılan analogilerden dolayı kavram yanlışlarının olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle analogilerin anlamlı öğrenmede etkili olmalarına rağmen her zaman öğretimde etkin araçlar olmadığı belirtilmiştir.

Richland, Holyoak ve Stigler (2004), sekizinci sınıf matematik sınıflarında analogi kullanımı adlı çalışmalarında, TIMSS’in bir parçası olarak video çekimi aracılığıyla toplanan verileri incelemişlerdir. Çalışmada belirtilen analoginin tanımı Gentner

(1983)'in yapı eşleştirme teorisi esas alınarak kullanılmıştır. 25 örnek derste toplam 109 ipucu üretildiği belirtilmiştir. Bu analogjilerin yaklaşık dörtte biri uzak mesafe analogjileri olarak tanımlanmıştır. Sınıftaki öğretmen/usta-öğrenci/çırak asimetrik ilişkisinden dolayı öğrencilerin sözel analogjiler üretmesinin daha az muhtemel olduğu belirtilen çalışmada, öğretmenler sürekli olarak filme alınmış, sınıf süreci esnasında en az bir ve genellikle çoklu analogjiler ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Orgill ve Bodner (2004), “What research tells us about using analogies to teach chemistry [Kimya Öğretimi İçin Analoji Kullanımı Hakkında Araştırmaların Bize Söyledikleri]” adlı çalışmalarında bütün analogjilerin iyi olmadığını ve bütün iyi analogjilerin tüm öğrenciler için yararlı olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında biyokimya öğrencileri ile görüşmeler yaparak öğrencilerin analogjiler konusunda fikirlerini almışlar ve önerilerine yer vermişlerdir. Analogjilerin etkili sunulmadığını iddia etseler de çoğu biyokimya öğrencisinin analogjileri sevdikleri, analogjilere tüm dikkatlerini verdikleri ve öğretmenlerinin sağladıkları analogjileri hatırladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin yararlı buldukları analogjileri, sınıfta öğretilen bilgileri anlamak ve hatırlamak için kullandıkları ifade edilmiştir.

Blake (2004), Kuzeydoğu İngiltere'nin şehir merkezindeki bir ilköğretim okulunda bulunan 9-11 yaşları arasındaki 60 öğrencinin kayaçları nasıl anladığını araştırdığı “Neyin Amacına Uygun ve Niçin Olduğunu Görmelerinde Gençlere Yardımcı Olmak: Analoji Kullanarak Yerbilimde Bilişsel Değişimi Desteklemek” adlı deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında alüminyumun geri dönüşümünün olabileceği analogji ile birlikte kayaç döngüsünün kavramsal yapısını kullanan öğretimden yararlanmıştır. Bu çalışmada çocukların anlayışını destekleyen analogji vurgulanmıştır. Çalışmanın sonuçları bilişsel değişimin karmaşıklığı, doğası ve fenin anlaşılmasında analogjilerin potansiyel değeri ile ilgili başka çalışmalarda bulguları desteklemiştir. Burada analogji ile desteklenmiş kavramsal yapı çocukları görünüş ve biçimlerinden ziyade oluşumları açısından kayaçları görmeye yönlendirmiştir. Ayrıca çalışma, bilişsel değişim sürecinin karmaşık ve kişisel bir süreç olduğunu doğrular niteliktedir.

Gülçiçek ve Güneş (2004), “Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi, Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler” adlı çalışmalarında model ve modellemelerin öneminden bahsetmişlerdir. Analogilerin modellerle ilişkilendirildiği kuramsal çalışmada; modellerin yeni bilgilerle değişebileceği, öğrencilerin fark etmelerine yardımcı olmak gerektiği çalışmada vurgulanan konular arasındadır. Model oluşturma, analogilerin inşa edilmesini kapsayan, yeni kavramların öğretilmesinde kullanılan etkili stratejilerden biri olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca bu çalışma, model tabanlı öğrenme ve öğretmenin fen öğrenmede ayrı bir öğrenme alanı olarak dikkate alınması gerektiğini belirten nitel bir çalışmadır.

Paatz, Ryder ve Schwedes (2004), on altı yaşındaki bir öğrencinin basit elektrik devreleri hakkında bir analogi tabanlı öğrenme sıralamasına karşılık olarak öğrenme süreçlerini analiz etmişlerdir. Çalışmalarında Gentner’in yapı eşleştirme teorisine göre dört adımı içeren bir sıralamayı model almışlardır. Almanya’da bir onuncu sınıf lise dersinde öğrenme aktiviteleri ve videoteyp ile görüntülü olarak gerçekleştirilen öğretim durum çalışması oluşturulmuştur. Borulardan su akışının elektrik devreleri için bir analogi olarak kullanıldığı çalışmada on altıncı derste öğrencinin kullandığı yaklaşımla diğer öğrencilerin kullandıkları yaklaşımların farklı olduğu görülmüş ve çalışma amacına ulaşıldığı belirtilmiştir.

Paris ve Glynn (2004), “Fen Metninde Ayrıntılı Analogiler: İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilgi ve Davranışlarını Arttırmak İçin Araçlar” adlı çalışmalarında “hayvan hücresi, insan gözü ve elektrik devresi” konularını içeren; analogisiz, basit analogili ve ayrıntılı analogili metinlerden yararlanmışlardır. Çalışmada kullanılan ayrıntılı analogi metni resimli bileşenlerden oluşan, sözel ve görsel işlemlerin eşleşmiş kavramsal özelliklerle birleştirildiği bir metin olarak ifade edilmiştir. Ayrıntılı analogilerden fen metinlerinde faydalanılması gerektiği vurgulanan çalışmada Paris ve Glynn, ayrıntılı analogilerin öğretmen adaylarının yeni olanla bilinen arasında ilişki kurmalarıyla fen bilgisini ve davranışlarını geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Sarantopoulos ve Georgios (2004), Kimyasal analogilerin kullanımı ve onuncu ve on birinci sınıf Yunan öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal faktörlerine etkisini açıkladıkları bir

Çalışma gerçekleştirmişlerdir. alışmalarında Glynn'in Analojiler ile ğretim Modeli ile uyuşan analogik akıl yürütmenin  aşamasını içeren yöntemi kullanmışlardır. Çalışmada kullanılan analogiler; çoğu çeşitli okul kitaplarından alınmış, on altı tanesi onuncu sınıflar için, on iki tanesi de on birinci sınıflar için olmak üzere toplam 28 analogiden oluşmaktadır. Analogilerin bilişsel gelişimi düşük olan öğrenciler için daha etkili olabileceği, birçok ğrenci için olumlu bir etkisinin olduğu da belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen önemli verilerden biri de, öğrencilerin gelişim düzeyinde ve güdüleyici özelliklerinde analogilerin belirli bir rol oynamasıdır.

Pabuçcu (2004), kavramsal değişim metinleri ve analogilerin dokuzuncu sınıf ğrencilerinin kimyasal bağlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırarak incelemeyi amaçlayarak "Benzeştirmelerle Verilen Kavramsal Değişim Metinlerine Dayalı ğretimin Kimyasal Bağlarla İlgili Kavramları Anlamaya Etkisi" adlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada 2003-2004 bahar döneminde TED Ankara Lisesi'nin farklı iki sınıfındaki 41 lise birinci sınıf ğrencisi örneklemini oluşturmuştur. Kavramsal değişim metinleri ve analogilerin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubunu içeren deneysel bir çalışmadır. Çalışmanın sonucunda kavramsal değişim metinleri ve analogiler kullanılarak uygulanan ğretim yönteminin kimyasal bağlarla ilgili kavramların anlaşılmasında geleneksel kimya ğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Öğretim yönteminin ve cinsiyet farkının ğrencilerin Kimya dersine yönelik tutumlarına etkisinin de araştırıldığı çalışmada, bilimsel işlem becerisinin öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili kavramları anlamalarına istatistiksel olarak anlamlı katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet farkı değişkeninin, kimyasal bağlar konusunu anlama ve Kimya dersine yönelik tutuma bir etkisinin olmadığı da ortaya çıkan sonuçlardan biridir.

Bryce ve MacMillan (2005), Fizikte hareketsiz durumda etki-tepki kuvveti hakkında yapılandırmacı yaklaşım ile öğretimin bir parçası olarak kavramsal değişimin gerçekleşmesini çalışmalarında amaçlamışlardır. Gerçekleştirdikleri nitel çalışma ile köprü kuran analogilerin etkililiğini belirlemişlerdir. On beş yaşındaki yirmi bir ğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada her bir öğrencinin kavramsal durumunu izlemek için 'sesli düşünme' görüşmeleri kullanmışlardır. Çalışmadaki bulgular doğrultusunda, etki-tepki

kuvvetleri düşüncesiyle yakından ilgilenildiğinde köprü kuran analogiler etkilidir, sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışma analogik örneklerin dikkatli seçiminin bazı durumlarda tepkinin ne anlama geldiğinin yanlış anlaşılmasını ortadan kaldırayabileceğini de göstermiştir.

Coll, France ve Taylor (2005) “The Role Of Models/And Analogies İn Science Education: İmplications From Research [Fen Eğitiminde Modellerin ve Analogilerin Rolü: Araştırmadan Öneriler]” adlı çalışmalarında, Fen eğitiminde analogilerin ve modellerin kullanımının Fen’in doğası ve bilimsel girişimin anlaşılmasını sağlamak için öğrencilere bir rota sağlayabileceğini öne sürmüşlerdir. Çalışmada bir öğretim aracı olarak analogi ve modelleri tanımlamışlar, fen eğitiminde kullanılan model ve analogiler ile ilgili öğrenenlerin yaşadıkları zorlukları tanımlayan araştırma literatürünü incelemişlerdir. Fen öğretiminde analogiler, metaforlar, fiziksel ve zihinsel modellerin rolü ile ilgili araştırmanın önemli bir bölümü çeşitli modelleme türlerini gerektiren pedagojilerin öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturdıkları esnada, bilgilerini ve bilimsel olayların modellerini eleştirirken çok etkili olduğunu belirtmiştir. Kavramsal öğrenme ile fen öğrenme çıktılarının doğasını anlama aracılığıyla eğitimlerin etkililiğinin ölçüldüğü ifade edilmiştir. Öğrencilerin bazı çalışmalarda belli bir fen kavramının içeriğini öğrenmelerinin yanında temsili bir araç olarak modelleri sınırlandırdıkları ve kullandıkları, çalışmada belirtilen noktalardan biridir.

Harrison ve Jong (2005), 12. sınıf öğrencilerine kimyasal denge konusunu öğretmek için çoklu analogik modellerin kullanımını tanımladıkları bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada durum çalışması yöntemini kullanmışlardır. Deneyimli bir öğretmenin mümkün olduğu yerde öğrencilerin ön bilgilerini kullanmayı planladığı ve öğrencilerin sorularını hikayelerle, genişletilmiş ve zenginleştirilmiş analogilerle yanıtladığı çalışmada, üç Kimya dersi gözlemlenmiştir. Çoklu analogilerin kullanımı önerilen ve öğretmenin daima analoginin bozulduğu yeri göstermesi vurgulanan konulardan biridir. Ayrıca öğretmenlerin, modelleri kullanma, dersler esnasında her bir modelin gelişimini açıklama ve öğrencilerin modellerden çıkardığı anlamalarını çözümlemek için sebepleri araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

Spier-Dance ve diğerleri (2005), fen lisans öğrencilerinin, öğrenci tarafından üretilen analogileri kullanımının değerini araştıran bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Başlangıç niteliğinde Kimya dersinin dört bölümünü gerektiren nicel bir çalışma ile amaçlarını gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Öğrenciler dersin birinci bölümünde kavramsal olarak zor bir Kimya konusunu temsil ederek analogileri geliştirmiş, sunmuş ve tartışmışlardır. Diğer üç bölümde öğrenciler aynı konu hakkında öğretmen tarafından üretilen analogiler aracılığıyla, sınıf tartışmasıyla birleştirilmiş öğretim görmüşlerdir. Öğrenciler bir final sınavı ile değerlendirilmiştir. Bu sınav sonucunda amaçlandığı gibi öğrenciler tarafından üretilen analogilerle öğretimin gerçekleştiği grup, öğretmen kaynaklı analogilerin sunulduğu gruba göre sınavda önemli derecede başarı ve daha iyi düzeyde kavramsal anlama göstermiştir. Öğrenciler tarafından üretilen analogiler; sınıf tartışması, alternatif öğrenci kavramlarının ortaya çıkması ve karşılık vermesi için fırsatlar da sağlamıştır. Yaşıtlarına analogileri tasarlayan ve sunan düşük başarılı öğrencilerin dikkate değer bir fark gösterdiği de belirtilmiştir.

Podolefsky ve Finkelstein (2006) çalışmalarında, soyut bir kavram olan elektromanyetik dalgalar konusunu; ses dalgaları ya da bir ip üzerindeki dalgalar gibi daha somut olgulara dayandırmışlardır. Çalışmalarında temsillerin analogilerin kullanımında anahtar bir rol oynadığını ifade etmişlerdir. “Elektromanyetik dalgalar” konusunu öğretmek için farklı analogiler kullanıldığında Fizik öğrencilerinin açık bir şekilde dalgaların her birinin özelliklerini ya da ses dalgalarını elektromanyetik dalgalarla eşleştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Yelamarthi ve diğerleri (2006), Mühendisliğin temelleri ve bilgisayar bilimi dersi birinci sınıf ile dijital sistemler tasarımı son sınıfta analogi kullanımını açıkladıkları çalışmalarında, mühendislik öğretim programı doğrultusunda, sınıf içerisinde ve dışında öğretim esnasında analogilerin kullanımının önemini tartışmışlardır. Öğretimde analogiler kullanıldığında öğrencilerde olumlu sonuçların gözlemlendiği çalışmada, disiplinle ilgili analogiler kullanıldığında her öğrencinin ders zamanının iyi harcandığı konusunda hemfikir olduğu; ancak disiplinle ilgili olmayan analogiler kullanıldığında ders zamanının iyi harcandığı fikrine katılan öğrenci sayısında bir azalma olduğu belirtilmiştir.

Dilber (2006), “Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmada analoji kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Kullanılan yöntemin öğrencilerin Fizik dersine karşı tutumları üzerine etkisi ve öğrencilerin başarıları ile tutumları arasında bir ilişkinin olup olmadığı da çalışmada incelenen konulardır. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’ndaki birinci sınıf öğrencilerinin örnekleme oluşturduğu çalışmada, analoji ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilere beş hafta süreyle “elektrik akımı, direnç ve Ohm Kanunu, elektromotor kuvvet, seri ve paralel bağlı dirençler” konuları anlatılmıştır. Fakat bu çalışmada kullanılan analogiler, araştırmacı tarafından geliştirilmemiş, uzman eğitimciler tarafından geliştirilen ve literatürde yayınlanan analogilerden oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda başarı bakımından ve kavram yanılgılarının giderilmesinde, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu ifade edilmiş, ayrıca uygulanan yöntemin öğrencilerin tutumları üzerinde herhangi bir etki gücüne sahip olmadığı belirtilmiştir.

Bilaloğlu (2006), “Altı Yaş Çocuklarına Bağışıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığa Etkisi” adlı deneysel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmada altı yaş grubu çocuklarına bağışıklık sistemi konusunun kazandırılmasında, analoji yönteminin uygulandığı deney grubu ile düz anlatım ve soru-cevap yöntemi gibi geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun başarıları arasındaki farkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada veri toplama araçları olarak öncelikle “mikrop, hastalık, aşı, yara, kan ve damar” gibi bağışıklık sistemi konularının oluşturduğu yarı yapılandırılmış görüşme formu deney ve kontrol gruplarında kullanılmıştır. Deney grubunda kullanılmak üzere araştırmacı tarafından analogilerle öğretme modeli kullanılarak “mikrop, hastalık, aşı, yara” hakkında hazırlanan dört analogik hikaye de veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre başarılarının daha fazla olduğu çalışmada sonuç olarak belirtilmiştir. Ayrıca analoji yönteminin, fen eğitiminde bilimsel bilgi,

kavram ve düşüncelerin kazanılmasında, geliştirilmesinde, yanlış kavramları engellemede ve bilgilerin uzun süreli olmasında etkili olduğu ifade edilmiştir.

James ve Scharmann (2007), öğretmenlerin profesyonel gelişimi konusunda çalışmaları olan Shulman'ın (1987) pedagojik akıl yürütme yeteneği olarak adlandırılan altı aşamalı bir modelini kullandıkları çalışmalarında, ilköğretim okulu öğretmen adaylarının oluşturduğu bir örneklem içinde pedagojik analogi kullanımı ile pedagojik akıl yürütme yeteneği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. İki kısa analogi tabanlı gösteri derslerinin sonucu olarak Newton'un üçüncü yasasının kavramsal olarak anlaşılması üzerine önemli bir etki gözlemlendiği belirtilmiştir. Analogi kullanımı ile Shulman'ın pedagojik akıl yürütme yeteneği aşamaları kullanılarak gerçekleştirilen öğretim performansının pozitif göstergeleri arasında bir ilişki olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca analogi tabanlı pedagoji öğretmek gelişmiş düşük performanslı öğretmen adaylarının bir durum çalışması sunulmuştur. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının yarısından çoğunun öğretimde kullanmak için kendi pedagojik analogilerini yaratıcı bir şekilde geliştirme kapasitesi gösterdikleri belirtilmiştir.

Akar (2007), öğrenme amaçlı yazmanın ve analogi üretmenin üniversite Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları dersinde akademik başarıya etkisini araştırmayı amaçladığı "Laboratuvar Dersinde Yazma Metinleri Oluşturmanın ve Analogi Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi" adlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıftaki öğrencileri örneklemi oluşturmaktadır. Örneklem dört gruba ayrılarak; birinci uygulama grubu konu özeti, ikinci uygulama grubu analogi içeren özet, üçüncü uygulama grubu ilköğretim ikinci devre öğrencilerine analogi içeren mektup ve dördüncü uygulama grubu öğretmene analogi içeren mektup yazmışlardır. Öğrenme amaçlı metinlerde analogi kullanımının öğrenmeye küçük bir etkisi olduğu ve akademik olarak daha alt seviyedeki muhataplara yazılmasının öğrenmede daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrencilere analogiler hazır sunulduğunda bile başarılarında artma gözlenmesine rağmen bu çalışmada kendi analogilerini ürettikleri halde öğrenmede yalnızca küçük bir etki bulunmasının sebebi analogilerin öğretmen için kurulması olarak gösterilmiştir.

Akyüz (2007) tarafından gerçekleştirilen, “Fen Eğitiminde Analoji Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Farklı Taksonomik Düzeylerdeki Başarıları Üzerine Etkisi” adlı çalışmada ilköğretim altıncı sınıf “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinde yer alan “En Küçük Olanından En Büyük Olanına Kadar Tüm Canlıların Yapısını Oluşturan Birim: Hücre” ve “Bitkilerin Hücre, Doku ve Organlardan Oluşan Düzenli Yapısı” konuları çalışmada kullanılmıştır. Bu konular çerçevesinde fen eğitiminde analoji tekniği kullanılmasının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyip etkilemediğini, etkilediyse bu farkın farklı taksonomik düzeylere göre değişip değişmediğini saptamak amaç olarak belirlenmiştir. 2005-2006 öğretim yılında deneysel olarak yürütülen bu çalışmada, geleneksel düz anlatım yöntemiyle derslerin işlendiği iki sınıf kontrol grubunu, “Hücre” ve “Fotosentez” konularında analoji tekniği kullanılarak, etkileşim sürecinin gerçekleştiği şekilde derslerin işlendiği diğer iki sınıf ise deney grubunu oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda analoji kullanılarak etkinliğin gerçekleştirildiği deney gruplarında öğrencilerin başarılarının diğer gruplardan daha fazla olduğu, öğrenciler farklı taksonomik seviyelerdeki başarılarına göre incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi, kavrama ve bilimsel yöntem süreci başarıları arasında, deney grubu öğrencilerinin lehine bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri söz konusu olduğunda erkeklerin lehine anlamlı bir fark bulunduğu vurgulanan konular arasındadır.

Güler (2007), “Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak analoji kullanımının, başarı, bilgilerin kalıcılığı ve tutumlara etkisini incelemiştir. Deneysel ve betimsel yöntemin kullanıldığı araştırmada iki kontrol ve bir deney grubundan oluşan örneklem ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ulaşılan sonuç; analoji yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği, tutumları üzerine ise etkisi bulunmadığı yönündedir.

Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı İlköğretim dördüncü, beşinci, altıncı sınıf fen ve teknoloji, yedinci ve sekizinci sınıf fen bilgisi ders kitabında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliğinin saptandığı ikinci bölümde ise betimsel yöntem kullanılmıştır. Analoji kullanımında karşılaşılan sorunlar da betimlenmiştir. Ders kitaplarında kullanılan analogiler incelendiğinde, analogilerin en fazla sekizinci sınıf düzeyinde, daha sonra ise sırasıyla dördüncü, altıncı, yedinci ve beşinci sınıf düzeyinde olacak şekilde toplam 89 adet analoginin bulunduğu saptanmıştır. Nitelik bakımından incelendiğinde analogilerin genel olarak resimlerle desteklendiği, düzey olarak basit düzeyde oldukları, aksaklıkların belirtilmediği açıklanmıştır.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), “Fen Bilgisi Derslerinde Benzeşimlerin (Analoji) Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Örnekleri” adlı çalışmalarında Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi derslerinde analogilerin kullanılabilirliğine ilişkin görüşlerini belirlemeyi ve bu öğrencilerin oluşturdukları analoji örneklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Sekiz haftalık bir süreç içerisinde, Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulaması dersini alan öğrencilerle yürütülen çalışmada, öğrencilerin kendilerinin ürettikleri analoji örnekleri araştırmacılar tarafından kapsam, özellik ve kategori açısından incelenmiştir. Öğretmen adaylarının analoji kullanımı konusunda bilinçlendikleri, olumlu tutum geliştirdikleri çalışmada ulaşılan sonuçlar arasında yer almaktadır. Ayrıca analogilerin fen öğretiminde etkili olduğu ve yapılandırmacı yaklaşım açısından kullanılabilir olduğu; katılımcıların görüşleri arasında analogilerin ilköğretim ikinci kademe öğrencileri için kullanılması durumunda kavramların kalıcılığı için kullanılabileceği, görselliğin ön planda tutulması gerektiği de belirtilmiştir.

Karadoğu (2007) tarafından gerçekleştirilen, “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Analoji Kullanımının Başarı ve Tutum Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmada Van ili merkezde yer alan Ahmet Yesevi İMKB İlköğretim Okulu'nda beşinci sınıf öğrencilerinin çalışma grubunu oluşturduğu deneme modeli kullanılmıştır. Kontrol grubunda dersler Öğretmen Kılavuz Kitabı takip edilerek yürütülürken, deney grubunda buna ek olarak analoji tekniği uygulanmış; analoginin ders başarısına ve hatırlama düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla üç farklı veri toplama aracından faydalandığı

belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda analogi ile işlenen derslerin, kontrol grubunda işlenen derslere göre başarıda, anlatım becerilerinde ve derse karşı tutumda bir farklılık oluşturmadığı ancak kalıcılıkta oldukça etkili olduğunu gösterdiği; cinsiyet değişkeni esas alındığında başarı testinde deney ve kontrol gruplarında bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca esse tipi sınavdan elde edilen verilerde deney grubu öğrencilerinin anlatım becerilerinde kız öğrencilerin lehine bir farklılık olduğu belirtilen sonuçlar arasındadır.

Turgut (2007)'un, “İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Konularının Öğretiminde Soru-Cevap Metodu ile Analogi Metodunun Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkileri Yönünden Karşılaştırılması” adlı çalışması, ilköğretim yedinci sınıf “Açılar ve Çokgenler” ünitesi ile sınırlandırılan ve deneme modelinde yürütülen bir çalışmadır. Analogi, soru-cevap metodu gibi bağımsız değişkenlerin, başarı, görüş gibi bağımlı değişkenler üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna yanıt aranan çalışmada, konuların analogi yöntemiyle işlendiği grupla, soru-cevap yöntemiyle işlenen grubun başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu vurgulanmıştır. Analogi oluşturmanın öğretimde olumlu etkisinin tartışılmaz olduğu, kalıcı öğrenmeyi sağladığı, yaratıcılığı artırdığı ve ders ile ilgili görüşlerde olumlu etkilere yol açtığı çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Yılmaz (2007) tarafından gerçekleştirilen, “Öğrencilerin Fizikteki Kavram Yanılgılarına Yardımcı Olacak Temel Benzetmelerin Bulunması” adlı çalışmada belirlenen iki amaç doğrultusunda yeni kavram şemaları geliştirilmiş ve deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın temel amaçlarından ilki, Newton'un Üçüncü Kanunu (NÜK) konusunda kullanılabilecek yeni temel ve birleştirici benzetmelerin araştırılabileceği bir tanı testi geliştirmek, ikincisi ise birleştirici benzetme yöntemine dayalı öğretimin (BBYDÖ), ikinci sınıf üniversite öğrencilerinin NÜK konusundaki kavram yanılgılarına olan etkisini geleneksel öğretim metodu (GÖM) ile karşılaştırmak şeklindedir. Öğrencilerin NÜK'e karşı tutumlarına göre BBYDÖ ve GÖM arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı çalışmada, BBYDÖ, sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin NÜK konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını GÖM'e göre anlamlı derecede giderdiği çalışmanın sonucu olarak belirtilmiştir.

Tartwijk ve diğeri (2008), analogi kullanmanın öğretmen eğitimi programında öğrenim gören öğrencilere bir portfolyonun amacının ve nasıl oluşturulacağını öğretmeye etkisini araştırdıkları çalışmada analogi kullanımının öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir. Hollanda'daki bir araştırma üniversitesinin öğretmen eğitimi programında gerçekleştirilen çalışmada, bilinen iş başvuru yöntemleri ve referansları analog alan (bilinen alan) olarak portfolyoların tanıtımında kullanılmışken; hedef alan ise portfolyo ve onun öğretmen eğitiminde kullanılmıştır.

Cerit Berber (2008) tarafından gerçekleştirilen, “İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Pedagojik-Analogik Modellerin Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Etkisi: Konya İli Örneği” adlı çalışmada kavramsal değişim yaklaşımlarından olan kavramsal değişim metinleri ve model kullanımının, öğrencilerin iş, güç, enerji konusu ile ilgili başarılarına ve fizik dersi ile ilgili bazı seçilmiş duyuşsal özelliklerine olan etkisini araştırma ve geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırma amaçlanmıştır. Çalışmada analogi, kavram yanlışlarının giderilmesi için geliştirilen yaklaşımlardan kavramsal değişim yaklaşımına uygun öğretim yöntemlerinden birisi olarak belirtilmiştir. Onuncu sınıf öğrencileri ile yapılan deneysel çalışma sonucunda çalışmada amaçlandığı gibi iş-güç-enerji kavramları açısından gruplar arasında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Güler ve Yağbasan (2008), İlköğretim dört, beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogileri inceledikleri çalışmalarında, her bir kitapta sayısal olarak ne kadar analoginin bulunduğunu ve farklı türlerde analogilerin kullanıldığını saptamışlardır. Elde edilen bulgulara göre, kullanılan analogiler genellikle basit düzeyde ve sözel, resimseldir. Analogilerin ders kitaplarında kullanılırken resimlerle desteklenmesinin olumlu olduğu, analogilerin sınırlılıklarının verilmesi gerektiği de araştırmada vurgulanan konular arasındadır.

Saygılı (2008) tarafından gerçekleştirilen, “Analogi ile Öğretim Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi” adlı

çalışmada ortaöğretim dokuzuncu sınıf matematik dersinde, analogi temelli öğretim yönteminin, öğrencinin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. 2007-2008 öğretim yılında Çanakkale ili Eceabat ilçesindeki Mehmet Akif Ersoy Çok Programlı Lisesi dokuzuncu sınıfta öğrenim gören öğrencilerin oluşturduğu çalışma evreninden 15 deney grubu öğrencisi ve 15 kontrol grubu öğrencisi seçilmiştir. Deney grubunda analogi temelli yöntemle, kontrol grubunda ise etkinlik temelli yöntemle konu işlendiği belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda analogi temelli yöntemin yaratıcı düşünme üzerinde orta düzeyde ve olumlu bir etkisi olduğunun görüldüğü, ayrıca analogi temelli yöntemin etkinlik temelli yöntemle göre matematik başarısı üzerinde daha fazla olumlu bir etki gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kayhan (2009) tarafından gerçekleştirilen, “Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki Değişim ve Enerji Ünitesinde Analogi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmada, sekizinci sınıf Fen Bilgisi dersi, “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma, 2007-2008 öğretim yılında, Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunda yapılmış, deneysel bir araştırmadır. On bir hafta süren çalışma sonucunda deney grubunun başarı sönest puanlarının aritmetik ortalaması kontrol grubunun başarı sönest puanlarından az yüksek olmasına karşın deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuş, analogi yöntemi kullanımının öğrencilerin fen bilgisi dersine ilişkin başarıları üzerinde öğretmen merkezli geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından deney grubunun kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarından oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Günel, Memiş ve Büyükkasap (2009), çalışmalarında fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencileri ile Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları dersinde “yoğunluk, kuvvet ve basit makineler” konuları hakkında öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Bu doğrultuda dört uygulama grubunun birincisi, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine mektup, ikincisi analogi içeren mektup; üçüncüsü öğretmene

mektup ve dördüncüsü öğretmene analogi içeren mektup yazmasıyla uygulama sonlandırılmıştır. Veri toplama aracı olarak bir fen başarı testinin kullanıldığı çalışmada, gruplar arasında fen başarısı açısından farklılıkların olduğu belirtilmiştir. İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerine yazılan mektupta analogi kullanmanın daha etkili olduğu çalışmada vurgulanan konular arasındadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, uygulama süreci, veri toplama araçları, araştırma verilerinin toplanması ve çözümlenmesi süreci açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “Fen ve Teknoloji” dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel modelde desenlenmiş ve gerçekleştirilmiştir. Neden-sonuç ilişkilerini araştıran deneme modelleri, gözlenmek istenilen verilerin üretildiği ve araştırmacının kontrolü altında yürütülen araştırma modelleridir (Karasar, 2006). Araştırma modelinin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir (Mcmillan ve Schumacher, 1997’den aktaran Bilaloğlu, 2006):

Çizelge 1.

Deneysel Modelin Simgesel Görünümü

Gruplar	Yansız Belirleme	Ön test	Deneysel İşlem	Son test
D1	R	O1. 1	X	O1. 2
D2	R	O2. 1	X	O2. 2
K1	R	O3. 1		O3. 2
K2	R	O4. 1		O4. 2
D1: 1. Deney Grubu		R: Grupların Oluşturulmasında Yansızlık		
D2: 2. Deney Grubu		O1. 1- O2. 1- O3. 1- O4. 1: Ön test Puanları		
K1: 1. Kontrol Grubu		X: Deneysel İşlem		
K2: 2. Kontrol Grubu		O1. 2- O2. 2- O3. 2- O4. 2: Son test Puanları		

Araştırmada bağımlı değişken üzerindeki etkililiği araştırılan bağımsız değişkenler; disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim ve doğrudan öğretim yöntemleridir. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise öğrencilerin öğrenme düzeyleridir.

Belirlenen bu desen doğrultusunda, araştırmada, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin öğrenme düzeyi üzerindeki etkililiğini belirlemek amacıyla iki deney ve iki kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın deneysel uygulama sürecinde, deney gruplarındaki etkinlikler, Shawn M. Glynn tarafından geliştirilen Analogi ile Öğretim Modeli (Teaching-With-Analogies Model-TWA) temel alınarak geliştirilen analogiler kullanılarak üretilmiş ve uygulama bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Kontrol gruplarında gerçekleştirilen uygulamalarda ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Fen ve Teknoloji dersini yürüten öğretmenler için geliştirilen Öğretmen Kılavuz Kitabı'nda yer alan etkinlikler temel alınmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2009-2010 öğretim yılının bahar döneminde, Bursa ili İnegöl ilçe merkezinde yer alan Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu'nda gerçekleştirilmiştir. Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu, tam gün öğretim yapan, 778 öğrenci kapasiteli, düşük ve orta sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin çocuklarının öğrenim gördüğü bir okuldur. Öğrencilerin azımsanmayacak bir bölümü çeşitli nedenlerle (anne-baba boşanmış, sorunlu aile, göçle gelen aile, anne ya da baba hayatta değil vb.) ailesel sorunlar yaşamaktadırlar.

Araştırmanın çalışma grubunu, adı geçen okulun 8-A, 8-B, 8-C ve 8-D sınıflarında öğrenim gören toplam 104 öğrenci oluşturmaktadır. Söz konusu okulda, öğretim etkinlikleri sınıflar düzeyinde belirlenen düzey kümeleri doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Alanyazında ability group, ability grouping, tracking, curriculum tracking olarak adlandırılabilen düzey kümeleri ya da grupları; belli bir bilgi ve beceri alanında birbirine yakın düzeyde bulunan öğrencilerin öğretim amacıyla birlikte çalışmak için oluşturdukları küme olarak tanımlanabilir (Bilir, 2008).

Çizelge 2.

Çalışma Grubunun Akademik Başarı Düzeyine Göre Dağılımı

Şube	Öğrenci Sayısı	Akademik Başarı Düzeyi
8-A	25	Düşük düzeyde akademik başarılı öğrenciler
8-B	26	Düşük düzeyde akademik başarılı öğrenciler
8-C	28	Düşük düzeyde akademik başarılı öğrenciler
8-D	28	Yüksek düzeyde akademik başarılı öğrenciler

Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde başlangıçta araştırmanın veri toplama aracı söz konusu dört şubede de uygulanmış, grupların veri toplama aracından elde ettikleri puan ortalamalarının birbirlerine benzerlik taşıdığı ve istatistiksel bir farklılaşmanın olmadığı belirlenmesinin ardından deney ve kontrol grupları yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Bu belirlemeye göre araştırmanın kontrol gruplarını 8-A ve 8-B şubeleri, deney gruplarını ise 8-C ve 8-D şubeleri oluşturmuştur. Araştırmada, deney grubunda 55, kontrol grubunda 49 olmak üzere toplam 104 öğrenci yer almıştır. Sekizinci sınıfların tamamında bulunan öğrenci sayısı 107’dir. 8-A sınıfı 25, 8-B sınıfı 26, 8-C ve 8-D sınıfları ise 28’er öğrenciden oluşmaktadır. Ancak araştırma uygulamasının gerçekleştirildiği dönemde derslere devam edemeyen ya da veri toplama araçlarını yanıtlamamış olan öğrenciler araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Araştırma için Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu’nun seçilmesinin kimi nedenleri şunlardır:

- 1) Araştırmacı adı geçen okulda ve şubelerde Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni olarak görev yapmaktadır.
- 2) Uygulamanın tüm sekizinci sınıflarda araştırmacı tarafından gerçekleştirilmesi, araştırmada ortaya çıkabilecek sonuçların uygulayıcıdan kaynaklanma olasılığını minimize edecek ve daha güvenilir veriler elde edilmesini olanaklı kılacaktır.

- 3) Araştırmacı deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin önceki yıllarda da değişik derslerinde öğretmen olarak görev yapmıştır. Bu yönüyle öğrencileri tanımaktadır.
- 4) Okulun sekizinci sınıf öğrencileri deneysel bir uygulama yapmaya elverişli çok sayıda şubede öğrenim görmektedirler. Bu yönüyle araştırma için yeterli sayıda öğrenciye ulaşılma olanağı bulunmaktadır.

3.3. Uygulama Süreci

Araştırmanın deneysel uygulamalarının gerçekleştirilmesi için ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi ve bu dersin öğretim programında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi seçilmiştir.

Fen ve Teknoloji dersi ilköğretim sekizinci sınıflarda haftada dört saat olarak yürütülmektedir. İlköğretim dördüncü sınıfta başlayarak, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda da devam eden Fen ve Teknoloji dersi, öğrencilerin, fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerini, dünyayı, yaşamı ve insanı öğrenme ve anlamalarını olanaklı kılacak bilgi, beceri ve tutumlar kazanmalarını amaçlamaktadır. Söz konusu ders, “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren” olmak üzere dört temel öğrenme alanından oluşan üniteleri ayrıntılı olarak kapsamaktadır. Fen ve Teknoloji dersi, kuramsal ve uygulamalı olarak yürütülen bir derstir.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda öğrencilerin araştırma, sorgulama, sorun çözme ve karar verme süreçlerine katılmalarını sağlayacak çeşitli etkinliklerin kullanılması öngörülmektedir. Bu doğrultuda dersin öğretim etkinliklerinin, öğretmenin rehberliğinde, verilerin ne anlama geldiğini, nasıl açıklanabileceğini ve deney sonuçlarının neyi gösterdiğini öğrencilerin kendilerinin bulacağı şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (MEB, 2005, s. 15-16).

MEB Talim ve Terbiye Kurulu'nun hazırladığı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda yer alan ve araştırma uygulaması seçilen “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi toplam 31 kazanımı içermektedir. Bu kazanımlar içerisinde öğrenilmesi için yoğun bir zihinsel süreç gerektiren, yeni ve soyut kavramlar içeren ve analogi oluşturmak için uygun olduğu düşünülen on dört kazanım araştırmanın deneysel uygulaması için seçilmiştir. Bu doğrultuda, belirlenen kazanımlara uygun olarak deney ve kontrol grupları için uygulamaya temel oluşturacak ders planları (EK I ve EK II) ve analogiler (EK III) hazırlanmıştır.

Araştırmanın uygulama süreci öncesinde ilköğretim sekizinci sınıflar Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan ve araştırma uygulaması için belirlenen kazanımlar doğrultusunda, farklı disiplinlere ait toplam 29 adet analogi geliştirilmiş, haftalık ders saatine uygun olarak ders planları hazırlanmıştır (EK I). Deney ve kontrol gruplarında uygulanacak ders planları hazırlanırken öğretimi gerçekleştirilecek konunun özelliği, okulun araç-gereç donanımı, olanakları, öğrenci grubunun bilişsel ve zihinsel gelişim özellikleri ve ilköğretim sekizinci sınıf öğretim programı ile tutarlı etkinliklerin oluşturulmasına çaba harcanmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grupları için hazırlanan ders planları, alan uzmanlarının görüşleri alındıktan sonra uygulanmıştır.

Analojilerin oluşturulmasında Glynn (1995;1998)'in Analogi ile Öğretim Modeli'nin basamakları temel alınmıştır. Analogi ile Öğretim Modeli, hedef kavramın sunulması, benzer (analog) kavramın incelenmesi, hedef ile analog arasındaki ilişkili özellikleri belirlemek, benzerlikleri eşleştirmek, analoginin bozulduğu yeri belirtmek ve sonuçları ortaya koymak şeklinde altı basamaktan oluşmaktadır. Model, bu basamakların her birinin sırasıyla ve aşama aşama uygulanması gerektiğini öngörmektedir. Araştırmada, analogilerin hazırlanması sürecinde her bir analogi için modelde yer alan her bir basamağın açıklanmasına özen gösterilmiştir. Analogiler üretilirken öğrencilerin bildikleri, günlük yaşamda karşılaştıkları durumlar ve olaylar seçilmiştir. Üretilen analogilerin Fen ve Teknoloji dersi dışında tarih, spor, ticaret, matematik, gibi farklı disiplinlere yönelik ve öğrencilerin yaş gruplarına ve ilgi alanlarına uygun biçimde geliştirilmesine özen gösterilmiştir. Öğrencilerin içerisinde bulundukları çevre ve ilgi alanları da analogiler geliştirilirken göz önünde bulundurulmuş ölçütler arasındadır.

Araştırmacı tarafından deneysel uygulama için seçilen on dört kazanımı kapsayacak şekilde geliştirilen analogiler Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve uzmanların görüşlerine sunulmuş, onlardan elde edilen geribildirimler doğrultusunda analogilere son biçimi verilmiştir.

Çizelge 3.

Deneysel Uygulama İçin Seçilen Konular, Kazanımlar ve Uygulama Süreleri

	Uygulama Konuları	Kazanımlar	Uygulama Süresi
Deney Grubu	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 1	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 3	1 ders saati (40 dakika)
	Kimyasal Bağlar	2. 1-2. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Kimyasal Bağlar	2. 3-2. 4	1 ders saati (40 dakika)
	Kimyasal Bağlar	2. 5	1 ders saati (40 dakika)
	Kimyasal Tepkimeler	3. 4- 3. 5	1 ders saati (40 dakika)
	Kimyasal Tepkimeler	3. 4- 3. 5	1 ders saati (40 dakika)
	Asitler – Bazlar	4. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Asitler – Bazlar	4. 3	1 ders saati (40 dakika)
	Asitler – Bazlar	4. 7	1 ders saati (40 dakika)
	Asitler – Bazlar	4. 10	1 ders saati (40 dakika)
Kontrol Grubu	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 1	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 2	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 3	1 ders saati (40 dakika)
	Elementlerin Sınıflandırılması	1. 3	1 ders saati (40 dakika)

Kimyasal Bağlar	2. 1-2. 2	1 ders saati (40 dakika)
Kimyasal Bağlar	2. 3-2. 4	1 ders saati (40 dakika)
Kimyasal Bağlar	2. 5	1 ders saati (40 dakika)
Kimyasal Tepkimeler	3. 4- 3. 5	1 ders saati (40 dakika)
Kimyasal Tepkimeler	3. 4- 3. 5	1 ders saati (40 dakika)
Asitler – Bazlar	4. 2	1 ders saati (40 dakika)
Asitler – Bazlar	4. 3	1 ders saati (40 dakika)
Asitler – Bazlar	4. 7	1 ders saati (40 dakika)
Asitler – Bazlar	4. 10	1 ders saati (40 dakika)

Çizelge 3’te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarında aynı kazanımlar aynı tarihlerde, araştırmanın kurgusu doğrultusunda farklı yöntemlerle ele alınarak işlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında uygulama sürecinde gerçekleştirilen işlemler şöyledir:

A-Deney Gruplarında Öğretim:

- Araştırma uygulaması her iki grup için de seçilen okulun Fen ve Teknoloji dersliğinde gerçekleştirilmiştir.
- Öğrenciler uygulamaya şubelerine göre katılmışlardır. Deney gruplarında öğretimin gerçekleştirilmesinde öncelikle öğrencilerin dikkatleri derste ele alınacak konulara çekilmiştir.
- Öğrenciler dersin kazanımları hakkında bilgilendirilmiş, konuda yer alan anahtar kavramlar hakkında öğrencilerin ön bilgileri belirlenmiş, öğrenme eksiklikleri tamamlanmıştır.

- Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlamaları sağlandıktan sonra konu ile ilgili hedef kavramlar öğrencilere sunulmuştur.
- Öğretimi gerçekleştirilecek kazanımlara yönelik olarak Glynn'in Analogiler ile Öğretim Modeli'nin basamakları kullanılarak ders içeriği oluşturulan analogiler ile ilişkilendirilerek öğrencilere öğretilmiştir.
- Genellikle sözel, zenginleştirilmiş, genişletilmiş ve ayrıntılı analogiler kullanılarak hedef ile benzer (analog) kavramlar arasında birbiriyle ilişkili özellikler belirlenerek, bir analoginin oluşturulması için gerekli benzerlikler eşleştirilmiştir.
- Analogi tabanlı öğretim sürecinde öğrencilerin kavram yanılgıları oluşturmamaları için hedef kavram ile analogi arasında benzerliğin bozulduğu yerlerin öğrencilere açıklanmasına özen gösterilmiştir.
- Öğretim sürecinde çeşitli pekiştireçler kullanılmış, soru yanıt yöntemiyle öğrencilerin öğrenme eksiklikleri belirlenmeye çalışılmıştır.
- Bazı analogilerin sunumu esnasında birtakım araç-gereçlerden yararlanılmıştır. Örneğin, Kazanım 1. 2.'nin kazandırılabilmesi için boş bir periyodik sistem (EK IV) öğrencilere çalışma yaprağı olarak dağıtılmıştır. Öğrencilerden bu çalışma yaprağında yer alan periyotları gökkuşağının renkleri gibi boyamaları istenmiştir.
- Kimi zaman içeriğin elverişli olması durumunda sınıfa legolar getirilmiş ve öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.
- Uygulama süresince öğretmen, öğrencilere rehberlik etmiş ve geribildirim vermeye özen göstermiştir.

- Her dersin sonunda öğretimi gerçekleştirilen konular bir sonuca bağlanmış ve kısaca özetlenmiştir.

B-Kontrol Gruplarında Öğretim:

- Kontrol gruplarında öğretim deney gruplarında olduğu gibi seçilen okulun Fen ve Teknoloji dersliğinde gerçekleştirilmiştir.
- Kontrol gruplarında da öğretimin gerçekleştirilmesinde öncelikle öğrencilerin dikkatleri derste ele alınacak konulara çekilmiştir. Dikkat çekme aşaması daha çok sorularla ve Öğrenci Ders Kitapları'nda yer alan resimlerle Öğretmen Kılavuz Kitabı'nda belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.
- Her konunun giriş bölümünde yer alan anahtar kavramlar hakkında öğrencilerin düşünceleri alınmış, anahtar kavramlarla ilgili düşüncelerini defterlerine yazıp, ardından yazdıklarını okumaları istenmiştir.
- Ders Kitabı'nda yer alan etkinlikler öğrencilerle birlikte yapılarak, öğrencilerin konuyu pekiştirmelerini sağlamak amacıyla Çalışma Kitabı'nda yer alan etkinlikler yaptırılmıştır.
- Etkinliklerin ardından öğretmen gerekli açıklamaları düz anlatım yöntemiyle yapmış, “araştırılmalı, hazırlanmalı” bölümlerindeki araştırma soruları öğrencilere ödev olarak verilmiştir.
- Öğretmen Kılavuz Kitabı'nda belirtildiği gibi öğrencilere rehberlik edilmiş ve öğrencilere geribildirim vermeye özen göstermiştir.
- Öğretimi gerçekleştirilen konuların sonunda kaynak kitapta yer alan “kendimizi değerlendirelim” sorularının, kendilerini değerlendirmeleri amacıyla öğrenciler tarafından yanıtlanması sağlamış, bu soruların yanıtlarını öğrencilerin

defterlerine yazmaları istenmiştir. Dersin sonunda öğretimi gerçekleştirilen konular bir sonuca bağlanmış ve kısaca özetlenmiştir.

Araştırmanın deneysel uygulama süreci 21 Ocak 2010-02 Mart 2010 tarihleri arasında toplam dört haftada tamamlanmıştır.

Araştırmanın uygulama güvenirliğini sağlamak amacıyla bir değerlendirme ölçeği hazırlanmıştır. Dokuz maddeden oluşan değerlendirme ölçeği planlanan etkinlikler bağlamında araştırmacının sınıf içi öğretim becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu ölçek, deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen uygulamaları gözlemleyen farklı branştan öğretmenler tarafından doldurulmuş ve uygulamaların ön görüldüğü biçimiyle gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği puanlanmıştır. Dış gözlemcilerin puanlamalarına dayalı olarak elde edilen uygulama güvenirliği deney grubunda .98; kontrol grubunda ise .99'dur.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama aracı, araştırmacı tarafından ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde uygulama için seçilen kazanımlara ilişkin olarak hazırlanan, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi”dir.

3.4.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi

Araştırmanın veri toplama aracı, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine ait araştırma uygulaması için seçilen on dört kazanımı ve bu bağlamda oluşturulmuş 40 adet çoktan seçmeli soruyu içeren Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi'dir (EK V). Söz konusu test “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin “elementlerin sınıflandırılması, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler ve asitler-bazlar” konularını kapsamaktadır. Başarı testinin geliştirilmesi sürecinde öncelikle testte yer alacak soruların hangi kazanımlarla ilgili olduğunu ortaya koyan bir belirtke tablosu

hazırlanmıştır. Başarı testinde yer alacak soruların, öğretimi yapılacak kazanımların tümünü belli oranda temsil edecek biçimde geliştirilmesine özen gösterilmiştir. Bu kapsamda, öğretimi gerçekleştirilecek her kazanımı temsil edecek en az üç soru hazırlanmıştır. Bu durumun nedeni, ön uygulama sonucunda bazı soruların testten çıkarılma olasılığının bulunmasıdır. Testte yer alan sorular geçerlik çalışması amacıyla kimya ve fen bilgisi alan uzmanları ile fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuştur. Alan uzmanlarının görüş ve önerileri dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve başlangıçta 46 sorudan oluşan bu başarı testi ön uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Testin güvenirlik çalışması, önceki yıl bu konuları öğrenmiş 114 lise birinci sınıf öğrencisine uygulanarak, soruların madde analizi yapılmıştır. Her bir sorunun ortalama güclüğü ve ayırt ediciliği bulunmuştur. Bu analiz sonucunda işlemeyen maddeler testten çıkarılarak testteki soru sayısı 40'a düşürülmüştür. Elde edilen sonuçlar, testin yeterli bir güvenilirliğe (.88) sahip olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Çizelge 4.

İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Kazanımları ve Başarı Testi Kazanım-Soru İlişkisi

Kazanımlar	Sorular
1.1.Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.	1, 2
1.2. Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruptaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.	2, 3, 4, 5, 6
1.3. Metal, ametal ve yarı metal özelliklerini karşılaştırır (BSB-5, 6, 7).	7, 8, 9
2.1. Metallerin elektron vermeye, ametallerin elektron almaya yatkın olduğunu fark eder.	10, 11, 12
2.2. Anyonların ve katyonların periyodik sistemdeki grup numaraları ile yükleri arasında ilişki kurar.	13, 14, 15
2.3. Metal atomları ile ametal atomları arasında iyonik bağ oluşacağını tahmin eder.	11, 16, 17, 18, 19, 20,

	21
2.4. Ametal atomları arasında kovalent bağ oluştuğunu belirtir.	18, 19, 20, 21
2.5. Verilen basit yapılarda hangi tür bağların (iyonik bağ veya kovalent bağ) bulunduğunu tahmin eder (BSB-8, 9).	22, 23, 24
3.4. Kimyasal değişimi atomlar arası bağların kopması ve yeni bağların oluşması temelinde açıklar.	25, 26, 27
3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütlelenin korunduğunu belirtir.	26, 28, 29
4.2. Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).	30, 31, 32
4.3. pH'nın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunu bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar (BSB-28, 30,31; TD-1).	33, 34
4.7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).	35, 36, 37
4.10. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO_2 ve NO_2 gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ-18).	38, 39, 40

Çizelge 4’de görüldüğü gibi başarı testinde her kazanımla ilgili en az iki soru yer almaktadır; kazanımın düzeyine, kapsamına ve karmaşıklığına göre bazı kazanımlar üç ve üçten fazla soruyla yoklanmıştır.

3. 5. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

İlgili kurumlardan araştırmanın gerçekleştirilmesi için gerekli resmi izinler (EK VI) alındıktan sonra veri toplama aracının uygulanması işlemleri araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, ilk olarak, deneysel işleme başlamadan bir hafta önce, öğrencilerin, konu ile ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla 19 -21 Ocak 2010 tarihleri arasında öntest olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın deneysel işlemlerinin öngörüldüğü ve planlandığı üzere gerçekleştirilip tamamlanmasının ardından, söz konusu veri toplama aracı, 02 Mart 2010-04 Mart 2010 tarihleri arasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere sontest olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan ölçme aracından elde ettikleri öntest ve sontest puanları EK VII’de gösterilmiştir.

Deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası öğrencilere uygulanan başarı testi puanları hesaplanırken toplam 40 çoktan seçmeli soru her soru 2,5 puan olacak şekilde 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiş, istatistiksel çözümleme için “SPSS 15.0 for Windows” paket programından yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları elde edildikten sonra, veriler değerlendirilerek, deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içinde elde ettikleri öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farklılaşmaları karşılaştırmak ve performans gelişimlerini belirlemek amacıyla “Bağımlı İki Örnek T Testi (Paired Sample T Test)” kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde yol açtığı etkinin, etki büyüklüğü değeri de hesaplanmıştır. Araştırmada yapılan istatistiksel çözümlemede anlamlılık düzeyi .05 olarak benimsenmiştir.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği ile ilgili toplanan verilerin istatistiksel çözümlenmeleri yapılarak, elde edilen bulgulara ve bu bulguların yorumlarına yer verilmiştir. Bulgu ve yorumlar, alt problemlerin sırasına göre verilmiştir. Bu doğrultuda, araştırmanın birinci alt problemi yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin etkililiğinin belirlenmesidir. Araştırmanın ikinci alt problemi düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin etkililiğinin belirlenmesidir. Üçüncü alt problem, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim etkililiğinin belirlenmesi ile ilgilidir. Araştırmanın diğer bir alt problemi ise, yüksek ve düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında kullanılan disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim ile yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulamalarının etki güçleri arasındaki farklılıkla ilgilidir. Bu doğrultuda $\eta^2 = t^2 / [t^2 + (N-1)]$ formülünden yararlanılarak disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim ile yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulamalarının etki gücü belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1. Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Yüksek Düzeyde Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Düzeyi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular

“Yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analoji tabanlı öğretim etkili midir?” sorusunu yanıtlamak amacıyla, yüksek düzeyde akademik başarılı grubun başarılarını ölçmek ve disiplinlerarası analoji tabanlı öğretimin etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla öntest ve sontest niteliğinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testten

aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark bağımlı iki örnek t testi (paired sample t test) ile sınanmıştır. Deney grubunda yer alan yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öntest ve sontest niteliğindeki başarı testinden elde ettikleri puanlara ilişkin değerler Çizelge 5’te gösterilmiştir.

Çizelge 5

Yüksek düzeyde akademik başarılı deney grubunun başarı testinden aldığı öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular

Ölçüm (Başarı Testi)	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (S)	sd	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Öntest	28	11.18	2.75	27	-11.18	.000
Sontest	28	27.25	7.29			

(*p< .05)

Çizelge 5’te görüldüğü gibi yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu deney grubunda, öğrencilerin deneysel uygulama öncesi veri toplama aracından elde ettikleri puanların ortalaması $X=11.18$; deneysel işlem sonrasında elde ettikleri puan ortalaması ise $X=27.25$ ’dir. Bu durum puan ortalamaları arasında sontest lehine bir farklılaşma olduğunu gösterir niteliktedir. Ortalamalar arasında gözlenen farklılığın istatistiksel bir anlam taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı iki örnek t testi (paired sample t test) sonucunda elde edilen değer ($.000 < .05$), puan ortalamaları arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir niteliktedir ($t_{27}=11.181$, $p<.001$). Bu bulgu, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili bir sonuç verdiği anlamına gelmektedir.

Yüksek düzeyde akademik başarılı deney grubunda, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etkililiği konusunda elde edilen bu değerlerin etki gücünü belirlemek amacıyla $\eta^2 = t^2 / [t^2 + (N-1)]$ formülünden yararlanılarak hesaplanan etki büyüklüğü değeri .822’dir. Bu değer, bağımlı değişkendeki varyansın önemli bir bölümünü bağımsız değişkenin açıkladığını göstermektedir. Bulunan değer farklı kaynaklara göre büyük etkiye işaret etmektedir (Akbulut, 2010). Elde edilen bu bulguya dayalı olarak,

disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin, yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında oldukça büyük bir etki gücüne sahip bir uygulama olduğu söylenebilir.

4.2. Disiplinlerarası Analogi Tabanlı Öğretimin Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Öğrenme Düzeyi Üzerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular

“Düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim etkili midir?” sorusunun amacı doğrultusunda düşük düzeyde akademik başarılı deney grubunda yer alan öğrencilerin başarılarını ölçmek ve disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla öntest ve sontest niteliğinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark bağımlı iki örnek t testi (paired sample t test) ile sınanmıştır. Deney grubunda yer alan düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öntest ve sontest niteliğindeki başarı testinden elde ettikleri puanlara ilişkin değerler Çizelge 6’da gösterilmiştir.

Çizelge 6

Düşük düzeyde akademik başarılı deney grubunun başarı testinden aldığı öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular

Ölçüm (Başarı Testi)	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (S)	sd	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Öntest	27	9.11	3.09	26	-5.99	.000
Sontest	27	13.70	3.10			

(*p< .05)

Çizelge 6’da görüldüğü gibi düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu deney grubunda, öğrencilerin deneysel uygulama öncesi veri toplama aracından elde ettikleri puanların ortalaması $X = 9.11$; deneysel işlem sonrasında elde ettikleri puan ortalaması ise $X = 13.7$ ’dir. Bu durum puan ortalamaları arasında sontest lehine bir farklılaşma olduğunu gösterir niteliktedir. Ortalamalar arasında gözlenen farklılığın istatistiksel bir anlam taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı iki örnek

t testi (paired sample t test) sonucunda elde edilen değer ($.000 < .05$), puan ortalamaları arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir niteliktedir ($t_{26}=5.991$, $p<.001$). Bu bulgu, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin düşük düzeyde akademik başarılı deney grubunda da öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili bir sonuç verdiği anlamına gelmektedir.

Düşük düzeyde akademik başarılı deney grubunda, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etkililiği konusunda elde edilen bu değerin etki gücünü belirlemek amacıyla hesaplanan etki büyüklüğü değeri $.58$ 'dir. Elde edilen bu bulguya dayalı olarak, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında büyük bir etki gücüne sahip bir uygulama olduğu söylenebilir.

4.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Temelli ğretimin Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Kontrol Gruplarında Yer Alan ğrencilerin ğrenme Düzeyi zerindeki Etkisi ile İlgili Bulgular

“Düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında yapılandırmacı yaklaşım temelli ğretim etkili midir?” sorusunu yanıtlamak amacıyla, düşük düzeyde akademik başarılı grubun başarılarını ölçmek ve yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretimin etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla ntest ve sontest niteliğinde Maddenin Yapısı ve zellikleri Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark bağımlı iki örnek t testi (paired sample t test) ile sınanmıştır. Kontrol gruplarında yer alan düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin ntest ve sontest niteliğindeki başarı testinden elde ettikleri puanlara ilişkin değerler izelge 7’de gösterilmiştir.

Çizelge 7

Düşük düzeyde akademik başarılı kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları öntest ve sontest puanları ile ilgili bulgular

Ölçüm (Başarı Testi)	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (S)	sd	t Değeri	Anlamlılık Düzeyi (p)
Öntest	49	10.35	3.07	48	-6.44	.000
Sontest	49	14.53	3.51			

(*p< .05)

Çizelge 7’de görüldüğü gibi, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu kontrol gruplarında, öğrencilerin deneysel uygulama öncesi veri toplama aracından elde ettikleri puanların ortalaması $X = 10.35$; deneysel işlem sonrasında elde ettikleri puan ortalaması ise $X = 14.53$ ’tür. Bu durum puan ortalamaları arasında sontest lehine bir farklılaşma olduğunu gösterir niteliktedir. Ortalamalar arasında gözlenen farklılığın istatistiksel bir anlam taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı iki örnek t testi (Paired sample t test) sonucunda elde edilen değer ($.000 < .05$), puan ortalamaları arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir niteliktedir ($t_{48} = 6.438$; $p < .001$). Bu bulgu, yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretimin düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili bir sonuç verdiği anlamına gelmektedir.

Düşük düzeyde akademik başarılı kontrol gruplarında, yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretimin etkililiği konusunda elde edilen bu değerlerin etki gücünü belirlemek amacıyla hesaplanan etki büyüklüğü değeri .46’dır. Elde edilen bu bulguya dayalı olarak, yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretimin, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında büyük bir etki gücüne sahip bir uygulama olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak tüm gruplarda ön test ile son test puanları arasında sontest lehine anlamlı bir gelişme söz konusudur ve bu değişimde en yüksek etki büyüklüğü değerine sahip olan grup yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu deney grubudur. Deney grubu öğrencileri, yüksek düzeyde akademik başarılı olan, öğrenmeye güdülenmişlikleri yüksek, dikkat toplasimleri üst düzeyde ve etkin öğrenme çabası

içerisine giren, öğrenme birimleri arasında ilişki kuran, öğrenmeler arasında transferler yapabilen nitelikte öğrenciler olmaları nedeniyle, söz konusu uygulamadan çok daha etkin yararlanmış olabilirler. Dolayısıyla bu fark öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Elde edilen bulgulara dayalı olarak; araştırmanın deney gruplarında yer alan öğrencilerin fen ve teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi bağlamındaki öğrenmelerinin, kontrol gruplarında yer alan öğrencilere kıyasla çok daha daha yüksek bir düzeyde gerçekleşmesi disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etkililiği olarak yorumlanabilir. Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin, farklı disiplinleri temel alan analogiler içermesi nedeniyle bireysel farklılıklara sahip öğrencilerin dikkat ve ilgilerini çekmiş, soyut kavramların, olguların öğrenilmesini kolaylaştırmış, bu da öğrencilerin öğrenme performanslarına yansımış olabilir.

İlgili alanyazın incelendiğinde, analogi temelli öğretimin öğrenci başarısının artırılmasına etkisi bağlamında, bu çalışmada elde edilen bulguları destekleyen kimi araştırma bulguları yer almaktadır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, Bilgin ve Geban (2001), Pabuçcu (2004), Dilber (2006), Bilaloğlu (2006), Akyüz (2007), Güler (2007), Turgut (2007), Tartwijk ve diğerleri (2008), Cerit Berber (2008), Saygılı (2008), Kayhan (2009) ve Günel, Memiş ve Büyükkasap (2009)’ın analogi yönteminin başarıyı arttırdığı şeklindeki bulgularla paralellik gösterirken; bazı çalışmalar, yapılan araştırmanın bulguları ile ters düşmektedir. Örneğin, Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm (2004)’ün çalışmalarında analogi yönteminin başarıyı arttırdığı fakat, bazı öğrencilerde, kullanılan analogilerden dolayı kavram yanlışlarının oluştuğu ifade edilmiştir. Kaptan ve Arslan (2002) kısa süreç içerisinde önemli bir fark elde edemediklerini, Akar (2007), analogi kullanımının öğrenmeye bazı durumlarda küçük bir etkisi olduğunu, Karadoğu (2007) da analogi ile işlenen derslerin, kontrol grubunda işlenen derslere göre başarıda, anlatım becerilerinde ve derse karşı tutumda bir farklılık oluşturmadığını çalışmalarında belirtmişlerdir.

Sarantopoulos ve Georgios'un 2004 yılında yaptıkları çalışmalarında, analogiler ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan somut öğrenen öğrenciler, kontrol grubunda yer alan somut öğrenen öğrencilere göre verilen sorulardan daha yüksek başarı elde etmişlerdir. Fakat çalışmada düşük bilişsel gelişim düzeyindeki öğrencilerde analogilerin daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın sorunu ve yöntemi özetlenmiş, araştırmadan elde edilen bulgulara dayanılarak yapılan analizlerden ulaşılan sonuçlara, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimi kullanacak olan öğretmenlere ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5. 1. Sonuç

Bu araştırmada; disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma uygulaması, Bursa İli İnegöl ilçesinin Şükrünailipaşa İlköğretim Okulu'nun sekizinci sınıfında öğrenim gören 104 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu öğrencilerin oluşturdukları ve akademik başarı düzey kümelerinden oluşan dört şubeden ikisi deney, ikisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma uygulaması için seçilen, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi, yüksek düzeyde ve düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu deney gruplarına analogi temelli öğretim yöntemi kullanılarak; düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin oluşturduğu kontrol gruplarında ise yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim yöntemi kullanılarak adı geçen okulun fen ve teknoloji dersliğinde gerçekleştirilmiştir. Toplam dört hafta süren deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında, deney ve kontrol gruplarına, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular araştırmanın amaçları doğrultusunda değerlendirilmiş ve şu sonuçlar ortaya çıkmıştır;

- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim, yüksek düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili olmuştur. Ayrıca disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin yüksek düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin

öğrenme düzeylerinin artırılmasında oldukça büyük bir etki gücüne sahip bir uygulama olduğu söylenebilir.

- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim, düşük düzeyde akademik başarıyla deney grubunda da öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili olmuştur. Düşük düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim, yüksek düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasındaki kadar fazla bir etki gücüne sahip olmasa da öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında büyük bir etki oluşturmıştır.
- Yapılandırıcı yaklaşım temelli öğretim düşük düzeyde akademik başarıyla öğrencilerin öğrenme düzeylerini artırmada etkili olmuştur. Yapılandırıcı yaklaşım temelli öğretimin de düşük düzeyde akademik başarıyla öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında büyük bir etki gücüne sahip bir uygulama olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda farklı düzeylerdeki ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanan disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim, yapılandırıcı yaklaşım temelli öğretime göre büyük bir etki göstermiştir, denilebilir.

5. 2. Öneriler

Gerçekleştirilen bu araştırmanın bulguları ışığında ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik şu öneriler geliştirilmiştir:

5. 2. 1. Uygulamaya Dönük Öneriler

- Araştırmadan elde edilen sonuçlardan da anlaşıldığı üzere; disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde etkili sonuçlar vermektedir. Bu nedenle soyut kavramların, olguların ve olayların, karmaşık süreçlerin ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersi başta olmak üzere

diğer branşların öğretiminde disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimden yararlanılabilir.

- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim özellikle akademik başarı düzeyi düşük ve yüksek öğrencilerin oluşturduğu heterojen sınıflarda gerçekleştirilecek öğretim etkinliklerinde disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim kullanılabilir.
- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim sınıfların fiziki ve teknolojik koşullarının elverişli olması durumunda çok daha etkili sonuçlar verebilir.
- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etkili olabilmesi için analogilerin sunumu gerçekleştirilirken seçilen analogi ile öğretim modelinin tüm basamaklarının uygulanmasına dikkat edilmelidir.
- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimde oluşturulan analogiler, öğrencilerin yaş ve ilgisine hitap etmelidir.
- Disiplinlerarası oluşturulan analogiler ya da analogileri temel alan öğretim uygulamalarında öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bu nedenle öğretmenlere “analogi yöntemi ve analogiler ile öğretim modelleri” ni konu alan hizmetiçi eğitim programları düzenlenebilir.

5. 2. 2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu araştırma sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersinin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile sınırlı olduğu için fen ve teknoloji dersinin diğer ünitelerinde de disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin uygulanıp uygulanmayacağı denenmelidir.

- Araştırmanın yapıldığı sekizinci sınıflar dışındaki ilköğretim sınıflarında okutulan fen ve teknoloji derslerinde de disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin etkili olup olmayacağı denenebilir.
- Türkiye’de analogi yöntemi ve özellikle analogiler ile öğretim modellerinin uygulanması ile ilgili yapılan çalışmalar yeterli değildir. Bu konudaki çalışmaların artırılması gerekir.
- Disiplinlerarası alanlarda oluşturulan analogilerin sayısı artırılarak, öğretmenlerin kullanabilecekleri kılavuz kitaplar hazırlanabilir.
- Araştırma farklı derslerde karşılaştırmalı olarak yapılabilir. Bu karşılaştırma sonucuna göre disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin hangi derste akademik başarı düzeyini daha çok geliştirdiğine bakılabilir.
- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini farklı değişkenler açısından ele alıp inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin küçük ve büyük öğrenci gruplarındaki etkililiğini ortaya koyan araştırmalar yapılabilir.

EKLER

**EK I. DENEY GRUBUNA YÖNELİK OLARAK HAZIRLANAN
DERS PLANI**

Dersin Adı	: Fen ve Teknoloji
Sınıf	: 8
Tarih	: 09/02 /2010
Süre	: İki ders saati (80 Dakika)
Ünite Adı	: Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu	: Elementlerin Sınıflandırılması
Öğrenme Alanı	: Madde ve Değişim
Öğrenme Yaklaşımı	: Glynn'in Analoji ile Öğretim Modeli
Yöntem ve Teknikler	: Analoji, Soru-Yanıt, Tartışma
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: Ders Kitabı, Çalışma Kitabı, tahta, tebeşir. Öğretmen tarafından hazırlanan analoji temelli öğrenme materyalleri (resimler), çalışma yaprağı

- I. Kazanımlar** : **1. Periyodik sistem ile ilgili olarak öğrenciler;**
- 1.1. Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.
 - 1.2. Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruptaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.

II. Giriş :

1. Dikkat Çekme: Öğrencilerin dikkatini “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine çekmek ve bu üniteye giriş yapmak amacıyla “Bazı durumlarda tesadüfen insanlar bir şeyleri keşfederler. Sabunun keşfi de böyle olmuştur.” şeklinde bir açıklama yapılması ve öğrencilerin Ders Kitabı sayfa 77’de bulunan resmi incelemelerinin sağlanması. Resmin altında yer alan sabunun keşfedilmesini konu alan hikayenin bir öğrenci tarafından okunması.

EK I Devam

2. Gdleme : Öğretmenin “Maddenin Yapısı ve özellikleri ünitesinin maddenin tanecik boyutunda gerçekleşen olayları açıklığa kavuşturmasıyla ünlü olduğunu” vurgulaması ve “Günlük hayatta kullandığımız sabunun nasıl yapıldığını bu ünite içerisinde öğrenirseniz ileride kendi sabununuzu kendiniz retebileceksiniz” demesi.

3. Gözden Geçirme: Öğretmenin “Bu derste periyodik sistem, grup, periyot, anahtar kavramlarını anlayabileceğimiz bir yolculuğa çıkacağız. Ayrıca elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini syleyebileceksiniz” demesi.

4. Derse Geçiş: Öğretmenin Ders Kitabı sayfa 78’de yer alan, içerisinde farklı renklerde topların bulunduğu bir top makinesini incelettirmesi. Öğrencilere bu makinede dikkatlerini çeken şeyin ne olduğunu sorması. Bu sorunun ardından “Bu topları belli özelliklerine göre sınıflandırmamız istenseydi, nasıl sınıflandırırdınız?” sorununı yöneltmesi.

III. Geliştirme:

Top makinesindeki topların sınıflandırması gibi doğadaki maddeleri oluşturan 118 element de bilim insanları tarafından çeşitli özelliklerine göre farklı şekilde sınıflandırılmıştır, şeklinde açıklama yapılarak analoji ile öğretimin aşığıdaki gibi gerçekleştirilmesi.

1. Hedef Kavramı Sunma: Öğretmenin “Bilim insanları yeni elementler keşfettikçe ve elementlerin sayısı arttıkça benzer özelliklerine göre elementleri çeşitli şekillerde sınıflandırmışlardır. Böylece elementler sınıflandırıldıklarında daha kolay öğrenilebilir hale gelmiştir” şeklinde açıklaması.
2. Analog Kavramı İnceleme: Öğretmenin “Elementlerin benzer özelliklerine göre sınıflandırılmasını açıklamak amacıyla banka kuyruğunda bekleyen insanların işlemlerini yaptırabilmeleri için numaralandırılmaları örneğini verebiliriz. Banka kuyruğunda bekleyen insanlara işlemlerini yaptırabilmeleri için birden başlayarak

EK I Devam

artan sayılarla numara verilir. Eğer insanlara numara verilmezse işlemlerini yaptırılmaları zorlaşır. Tıpkı elementlerin bir çizelgede artan atom numaralarına göre dizilmeleri gibi. Eğer elementler de bu şekilde sıralanmamış olsalardı, yüzden fazla elementi ve özelliklerini öğrenmek çok zor olurdu” şeklinde benzer kavramı ilişkilendirmesi.

3. Hedef ile Analog Arasındaki Alakalı Özellikleri Belirleme:

Banka kuyruğunda bekleyen insanlar : Elementler

İnsanlara verilen numaralar : Atom numarası, proton sayısı

4. Benzerlikleri Eşleştirme:

Analog: Bankada insanlara numara verilmesi	Hedef: Elementlerin artan atom numaralarına göre sınıflandırılması
Benzer Özellikler	
İşlem yaptırabilmeleri için bankaya gelen insanlara birden başlayarak artan sayılarla numara verilmesi.	Elementlerin benzer özellikleri göz önünde bulundurularak artan atom numaralarına göre sınıflandırılması.

5. Analojinin Bozulduğu Yeri Belirtme: Elementlerin benzer özellikleri de dikkate alınarak artan atom numaralarına göre sınıflandırılması söz konusudur. Aslında banka kuyruğunda bekleyen insanlar da bir açıdan yaptıracakları benzer işlemlere göre numara alırlar. Örneğin, gişe işlemleri için farklı, kredi işlemleri için farklı düğmeye basarlar. Burada öğrenciler sadece elementlerin benzer özelliklerine göre sınıflandırılmasını öğrendikleri için bir karışıklık oluşabilir. Elementler de metaller, ametaller şeklinde farklı özellikleri de göz önünde bulundurularak artan atom numaralarına (proton sayılarına) göre sınıflandırılmıştır.

Ayrıca bankaya ilk gelen kişiye bir numara verilir. Ama Hidrojen elementi ilk keşfedilen element değildir.

EK I Devam

6. Sonuçları Çizme: Öğretmenin “Farklı bilim insanlarınca çeşitli şekillerde sınıflandırılan elementler artan atom numaralarına göre sıralanarak belli bir düzende bir çizelge oluşmuştur” demesi.

Bu çizelgeyi anlayabilmek için ders kitabı sayfa 81’de yer alan Elementlerin Mahallesi adlı 2. etkinliğin yapılması. Etkinlikte yer alan sorular öğrencilere yöneltilerek, elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini öğrencilerin açıklamasının istenmesi. “Etkinlikte yer alan çizelgeye ne ad verilebileceği?” sorusu sorularak “periyodik çizelge” kavramına yakın yanıtların kabul edilmesi.

Ara Özet: Öğretmenin “Elementler belirli bir düzene göre yer almaktadır. Element ve element atomları ile ilgili bilgiler içeren bu çizelgeye periyodik sistem/periyodik tablo adı verilir. Periyodik sistemde element adı, sembolü ve element atomunun proton sayısı gibi bilgilere de yer verilmektedir. Periyodik sistem elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Periyodik sistem olmasaydı çok sayıda elementi öğrenmek zor olurdu ” demesi.

Ara Geçiş: Öğretmenin Çalışma Kitabı sayfa 51’de yer alan üçüncü ve dördüncü etkinliği öğrencilerin yapmalarını istemesi. Etkinliklerin ardından öğretmenin periyodik tablo ile ilgili çalışma yapraklarını öğrencilere dağıtması.

1. Hedef Kavramı Sunma: Öğretmenin “Elementlerin çeşitli özelliklerini anlayabildiğimiz periyodik sistemde yatay ve dikey sıralar bulunur. Periyodik sistemde/tablodaki bulunan yatay sıralara periyot denir. Ayrıca periyodik sistemde element atomları proton sayılarına göre sıralanırken benzer özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece dikey sıralar oluşmuştur. Yukarıdan aşağıya doğru olan bu dikey sıralara grup adı verilir” şeklinde açıklaması.

EK I Devam

2. Analog Kavramı İnceleme: Öğretmenin “Dünya’nın yedi harikasının olması gibi periyodik tabloda da yedi tane periyot bulunmaktadır. Dünyanın yedi harikası

günümüzde değişmektedir ve bu harikalar için pek çok aday gösterilmiştir. Yeni elementler keşfedildikçe periyodik tablonun yatay sıralarında bulunan periyotlarında yer alan elementlerin artacağı söylenmektedir. Ayrıca periyodik tabloda her periyotta bir tane element yer almamaktadır. İlk periyotta 2, ikinci ve üçüncü periyotlarda 8, dördüncü ve beşinci periyotlarda 18 olmak üzere artan bir oran görülmektedir.

Gökkuşağında toplam yedi renk bulunmaktadır. Her bir periyot bu renklerle boyanarak periyot sayıları ve özellikleri öğretilir. En başta mor olmak üzere sırasıyla lacivert, mavi, yeşil, sarı ve turuncu, en sonda kırmızı olacak şekilde boyanır.

Bu periyotlarda kaç tane element yer aldığı öğrencilerin periyotları incelemesiyle öğretmen tarafından tahtaya yazılmıştır. Yukarıdan aşağıya doğru periyotlarda yer alan elementlerin tıpkı proton sayısı artan elementlerin katmanları gibi arttığı fark edilir.

Türkiye futbol liginde 18 takım bulunmaktadır. Periyodik tabloda ise 18 grup bulunmaktadır. A grubu 8, ileriki yıllarda incelenecek olan B grubu ise 10 gruptan oluşmaktadır.

Ayrıca öğrencilere Ders Kitabı’ndaki periyodik tabloda grupların yer aldığı resmi incelerken 1A’dan başlayarak 8A’ya doğru bir sıralama olduğunu gördüklerinde 1A grubu öğrencilerin ilk kez okula başladıkları birinci sınıfı diğer grupların da ilköğretimdeki diğer sınıfları ve 8A grubunun şu an içinde bulundukları sınıfı temsil edebileceği de söylenir” şeklinde benzerlikleri periyot ve grup kavramları ile ilişkilendirmesi.

EK I Devam

3. Hedef ile Analog Arasındaki Alakalı Özellikleri Belirleme:

Periyot: Dünya'nın yedi harikasından her biri

Periyodik tablodaki yatay sıralar (periyotlar): Gök kuşağının renkleri

Grup: Türkiye futbol ligindeki bir takım

A Grubu: İlköğretim basamağında yer alan sınıflar

4. Benzerlikleri eşleştirme:

Analog: Dünya'nın yedi harikasının olması Gök kuşağının yedi rengi Türkiye futbol liginde bulunan on sekiz takım İlköğretim basamağında yer alan sınıflar	Hedef: Periyodik tablodaki periyotlar Periyodik tablodaki periyotları görsel olarak vurgulamak Periyodik tablodaki gruplar Periyodik tabloda bulunan A grupları
Benzer Özellikler	
Dünya'nın yedi harikasının yedi tane olması ve artan adaylarının olması Gök kuşağının yedi renginden her biri Türkiye futbol liginde bulunan on sekiz takım. İlköğretim basamağında yer alan her bir sınıf	Periyodik tabloda yedi tane periyodun bulunması ve ilk periyottan son periyoda doğru sayılarının artması Periyotların tablodaki yatay sıralarının her biri Periyodik tabloda dikey sıralarda yer alan 18 grup Periyodik tabloda bulunan 1A, 2A,,8A grupları

5. Analoginin Bozulduğu Yeri Belirtme: Birinci periyotta iki element yer almaktadır; fakat Dünya'nın yedi harikasından ilki bir tanedir. Birinci sırada olması gereken adaylar sayıca fazladır. Burada Dünya'nın yedi harikası periyodik tabloda yer alan yedi periyodu sayısal olarak vurgulamak amacıyla kullanılmıştır.

EK I Devam

6. Sonuçları Çizme: Öğretmenin “Periyodik sistemi oluşturan tabloda bulunan yatay sıralara **periyot** adı verilir. Toplam yedi periyot bulunur.

Periyodik sistemde element atomları proton sayılarına göre sıralanırken benzer özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece dikey sıralar oluşmuştur. Yukarıdan aşağı doğru olan bu dikey sıralara **grup** adı verilir. Periyodik cetvelde 8 tane A ve 10 tane B grubu vardır. Periyodik cetvel toplam 18 gruptan oluşur” demesi.

7. periyottan sonra çalışma yaprağında yer alan sonradan eklenmiş iki sırayı Glenn Seaborg’un eklediğinin ve Henry Moseley’in elementleri proton sayılarının artışına göre sıralamasından sonra son değişikliğin Glenn Seaborg tarafından gerçekleştirildiğinin vurgulanması.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Periyodik sistemde her grup ve periyot boyunca elementlerin özellikleri genellikle sistematik bir biçimde değişiklik gösterir. Bir elementin atom numarası biliniyorsa, bu elementin grup ve periyodu bulunabilir. Bugün periyodik sistemin/periyodik tablonun ne olduğunu, bu tabloda yer alan periyot ve grupları kolaylıkla ifade edebileceğimizi öğrendik. Artık sizler de periyot ve gruplar ile ilgili bir soru ile karşılaştığınızda bu soruyu kolaylıkla çözebileceksiniz” demesi.

V. Değerlendirme: Çalışma yaprağında yer alan soruların öğrencilerce yanıtlanması. Soruların yanıtlanmasının ardından Çalışma Kitabı sayfa 51’de yer alan dördüncü etkinlik ile 52’de yer alan beşinci etkinliğin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi.

EK II. KONTROL GRUBUNA YÖNELİK OLARAK HAZIRLANAN DERS PLANI

Dersin Adı	: Fen ve Teknoloji
Sınıf	: 8
Tarih	: 09/02 /2010
Süre	: İki ders saati (80 Dakika)
Ünite Adı	: Maddenin Yapısı ve Özellikleri
Konu	: Elementlerin Sınıflandırılması
Öğrenme Alanı	: Madde ve Değişim
Öğrenme Yaklaşımı	: Yapılandırmacı yaklaşım
Yöntem ve Teknikler	: Düz Anlatım, Soru-Yanıt, Tartışma Yöntemi, Beyin Fırtınası Tekniği
Kaynaklar, Araç ve Gereçler	: Ders Kitabı, Çalışma Kitabı, periyodik tablo, tahta, tebeşir.

- I. Kazanımlar** : **1. Periyodik sistem ile ilgili olarak öğrenciler;**
1. 1. Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.
 1. 2. Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruptaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.

II. Giriş :

1. Dikkat Çekme: Öğrencilerin dikkatini “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine çekmek ve bu üniteye giriş yapmak amacıyla öğrencilere bu üniteye ne öğrenecekleri ile ilgili düşünceleri sorulması. Sabunun nasıl oluştuğunun tarihçesi ve günümüzde sabunun nasıl elde edildiği ile ilgili bilgilere yer veren öğrencilerin Ders Kitabı sayfa 77’ye bakmalarının sağlanması. Bu sayfada yer alan resmi incelemelerinin sağlanması ve resmin altında yer alan sabunun keşfedilmesini konu alan hikayenin bir öğrenci tarafından okunması.

EK II Devam

2. Gdleme : Öğretmenin “Maddenin Yapısı ve özellikleri ünitesinin maddenin tanecik boyutunda gerekleŖen olayları açıklığa kavuŖturmasıyla ünlü olduğunu” vurgulaması ve “Günlük hayatta kullandığımız sabunun nasıl yapıldığını bu ünitede içerisinde öğrenirseniz ileride kendi sabununuzu kendiniz retebileceksiniz” demesi.

3. Gözden Geçirme: Öğrencilerin yedinci sınıfta elementler hakkında öğrendikleri bilgileri hatırlamaları amacıyla ğrenci alıŖma Kitabı sayfa 50’de yer alan “Elementleri Hatırlayalım” etkinliğinin öğrencilerce yapılması. Öğretmenin Ders Kitabı sayfa 78’de yer alan periyodik sistem, grup, periyot, metal, ametal ve yarı metal anahtar kavramları hakkında ne bildiklerini öğrencilere sorması ve her bir anahtar kavramla ilgili dŖndklerini defterlerine yazmalarını istemesi.

4. Derse GeiŖ: Öğretmenin Ders Kitabı sayfa 78’de yer alan, içerisinde farklı renklerde topların bulunduğu bir top makinesini incelettirmesi. Öğrencilere “Bu makinede yığın halinde duran bu toplaı gruplandırarak farklı makinelere yerleŖtirmemiz istenseydi bu toplaı hangi düzene göre gruplandırır ve hangi özellikleri göz önünde bulundururdunuz?” sorusunu sorması. Bu sorunun ardından “Sizce bu sınıflandırmaya neden gerek duyulmuŖtur? Siz olsaydınız bu sınıflandırmayı nasıl yapardınız? Elementlerin hangi özelliklerinden yararlanırdınız?” sorularını yöneltmesi.

III. GeliŖtirme:

“Elementler hakkında neler biliyoruz?” sorusuyla ders kitabı sayfa 79’da yer alan “Elementleri Sınıflandıralım” etkililiğine geçilmesi. Bu etkinlikle öğrencilerin elementlerin belli özelliklerine göre sınıflandırıldığını ve sınıflandırılmanın önemini fark etmeleri amaçlanarak her bir öğrenciye bir element gelecek Ŗekilde ğrencilere ilk 20 element ile ilgili element kartı hazırlatılması. Etkinlikte yer alan soruların yanıtlanması ve öğrencilerin 20 element ile ilgili sınıflamayı hangi kriterlere göre yaptıklarını ifade etmelerinin sağlanması.

EK II Devam

Etkinliğin ardından öğrencilere konuyu pekiştirmelerini sağlamak amacıyla Öğrenci Çalışma Kitabı sayfa 51’de yer alan “Sınıf Sınıf Elementler” etkinliğinin yaptırılması.

Elementlerin sınıflandırılmasının tarihi bir gelişim süreci içinde gerçekleştiğini öğrencilerin fark etmelerini sağlamak amacıyla bu konuda çalışan bilim insanlarına dikkat çekilmesi. Farklı ülke ve kültürlerden olan bilim insanlarının aynı konu üzerinde çalışıp fikir birliğine vardıklarını göstermek için Ders Kitabı sayfa 80’de yer alan bilgilerin okunması.

Öğrencilerin elementlerin sınıflandırılmasının son şekli olan periyodik çizelgeyi tanımaları amacıyla Ders Kitabı sayfa 81’de yer alan “Elementlerin Mahallesi” adlı 2. etkinliğin yapılması. Etkinlikte yer alan soruların öğrencilere yöneltilmesi ve elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini öğrencilerin açıklamalarının istenmesi. “Etkinlikte yer alan çizelgeye ne ad verilebileceği?” sorusu sorularak “periyodik çizelge” kavramına yakın yanıtların kabul edilmesi.

Ara Özet: Öğretmenin “Elementler belirli bir düzene göre yer almaktadır. Element ve element atomları ile ilgili bilgiler içeren bu çizelgeye periyodik sistem/periyodik tablo adı verilmektedir. Periyodik sistemde element adı, sembolü ve element atomunun proton sayısı gibi bilgilere de yer verilmektedir. Periyodik sistem elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Periyodik sistem olmasaydı çok sayıda elementi öğrenmek zor olurdu ” demesi.

Ara Geçiş: Öğretmenin Çalışma Kitabı sayfa 51’de yer alan “Periyodik Sistemin Sakinleri” adlı dördüncü etkinliği öğrencilerin yapmalarını istemesi.

Ders Kitabı sayfa 82’de yer alan periyodik sistemin öğrencilere incelettirilmesi, ayrı renkte yer alan her bir satırın periyot olduğunun vurgulanması ve periyot kavramının tanıtılması. Öğretmenin “Elementlerin çeşitli özelliklerini anlayabildiğimiz periyodik

EK II Devam

sistemde yatay ve dikey sıralar bulunur. Periyodik sistemde/tablodaki bulunan yatay sıralara periyot denir. Periyodik sistemde toplam yedi periyot bulunur. Ayrıca periyodik sistemde element atomları proton sayılarına göre sıralanırken benzer özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece dikey sıralar oluşmuştur. Yukarıdan aşağıya doğru olan bu dikey sıralara grup adı verilir” şeklinde açıklaması.

Aynı periyodik sistem üzerinde 1A’dan başlayarak 8A’ya doğru bir sıralama olduğuna dikkat çekilmesi. Öğretmenin “Periyodik cetvelde 8 tane A ve 10 tane B grubu vardır. Periyodik cetvel toplam 18 gruptan oluşur” demesi.

7. Periyottan sonra periyodik sistemde yer alan sonradan eklenmiş iki sırayı Glenn Seaborg’un eklediğinin ve Henry Moseley’in elementleri proton sayılarının artışına göre sıralamasından sonra son değişikliğin Glenn Seaborg tarafından gerçekleştirildiğinin vurgulanması.

IV. Sonuç: Öğretmenin “Periyodik sistemde her grup ve periyot boyunca elementlerin özellikleri genellikle sistematik bir biçimde değişiklik gösterir. Bir elementin atom numarası biliniyorsa, bu elementin grup ve periyodu bulunabilir. Bugün periyodik sistemin/periyodik tablonun ne olduğunu, bu tabloda yer alan periyot ve grupları kolaylıkla ifade edebileceğimizi öğrendik. Artık sizler de periyot ve gruplar ile ilgili bir soru ile karşılaştığınızda bu soruyu kolaylıkla çözebileceksiniz” demesi.

V. Değerlendirme: Çalışma Kitabının 51. sayfasındaki dördüncü etkinlik “Periyodik Sistemin Sakinleri” ile 52. sayfasındaki “Grup ve Periyot Belli, Haydi Bul Elementleri” adlı beşinci etkinliğin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi.

EK III. ARAŞTIRMACI TARAFINDAN HAZIRLANAN ANALOJİLER

Kazanım 1. 1. Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.

1. 1. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Bilim insanları yeni elementler keşfettikçe ve elementlerin sayısı arttıkça benzer özelliklerine göre elementleri çeşitli şekillerde sınıflandırmışlardır. Böylece elementler sınıflandırıldıklarında daha kolay öğrenilebilir hale gelmiştir.
2. Analog kavramı inceleme: Elementlerin benzer özelliklerine göre sınıflandırılmasını açıklamak amacıyla banka kuyruğunda bekleyen insanların işlemlerini yaptırabilmeleri için numaralandırılmaları örneği verilebilir. Banka kuyruğunda bekleyen insanlara işlemlerini yaptırabilmeleri için birden başlayarak artan sayılarla numara verilir. Eğer insanlara numara verilmezse işlemlerini yaptırmaları zorlaşır. Tıpkı elementlerin bir çizelgede artan atom numaralarına göre dizilmeleri gibi. Eğer elementler de bu şekilde sıralanmamış olsalardı, yüzden fazla elementi ve özelliklerini öğrenmek çok zor olurdu, açıklaması yapılır.
3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:
Banka kuyruğunda bekleyen insanlar : Elementler
İnsanlara verilen numaralar : Atom numarası, proton sayısı
4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Banka işlemleri için insanlara numara verilmesi	Hedef: Elementlerin artan atom numaralarına göre sınıflandırılması
Benzer Özellikler	
İşlem yaptırabilmeleri için bankaya gelen insanlara birden başlayarak artan sayılarla numara verilmesi.	Elementlerin benzer özellikleri göz önünde bulundurularak artan atom numaralarına göre sınıflandırılması.

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Elementlerin benzer özellikleri de dikkate alınarak artan atom numaralarına göre sınıflandırılması söz konusudur. Aslında banka kuyruğunda bekleyen insanlar da bir açıdan yaptıracakları benzer işlemlere göre numara alırlar. Örneğin, gişe işlemleri için farklı, kredi işlemleri için farklı düğmeye basarlar. Burada öğrenciler sadece elementlerin benzer özelliklerine göre

EK III Devam

sınıflandırılmasını öğrendikleri için bir karışıklık oluşabilir. Elementler de metaller, ametaller şeklinde farklı özellikleri de göz önünde bulundurularak artan atom numaralarına (proton sayılarına) göre sınıflandırılmıştır.

Ayrıca bankaya ilk gelen kişiye bir numara verilir. Ama Hidrojen elementi ilk keşfedilen element değildir, açıklaması da yapılır.

6. Sonuçları çizmek: Farklı bilim insanlarınca çeşitli şekillerde sınıflandırılan elementler artan atom numaralarına göre sıralanarak belli bir düzende bir çizelge oluşmuştur.

EK III Devam

Kazanım 1. 2. Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruptaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.

1. 2. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Elementlerin çeşitli özelliklerini anlayabildiğimiz periyodik sistemde yatay ve dikey sıralar bulunur. Periyodik sistemde/periyodik tabloda bulunan yatay sıralara “periyot” denir. Ayrıca periyodik sistemde element atomları proton sayılarına göre sıralanırken benzer özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece dikey sıralar oluşmuştur. Yukarıdan aşağıya doğru olan bu dikey sıralara “grup” adı verilir.
2. Analog kavramı inceleme: Dünya’nın yedi harikasının olması gibi periyodik tabloda da yedi tane periyot bulunmaktadır. Dünyanın yedi harikası günümüzde değişmektedir ve bu harikalar için pek çok aday gösterilmiştir. Yeni elementler keşfedildikçe periyodik tablonun yatay sıralarında bulunan periyotlarında yer alan elementlerin artacağı söylenmektedir. Ayrıca periyodik tabloda her periyotta bir tane element yer almamaktadır. İlk periyotta 2, ikinci ve üçüncü periyotlarda 8, dördüncü ve beşinci periyotlarda 18 olmak üzere artan bir oran görülmektedir.

Gökkuşağında toplam yedi renk bulunmaktadır. Her bir periyot bu renklerle boyanarak periyot sayıları ve özellikleri öğretilir. En başta mor olmak üzere sırasıyla lacivert, mavi, yeşil, sarı ve turuncu, en sonda kırmızı olacak şekilde boyanır.

Türkiye futbol liginde 18 takım bulunmaktadır. Periyodik tabloda ise 18 grup bulunmaktadır. A grubu 8, ileriki yıllarda incelenecek olan B grubu ise 10 gruptan oluşmaktadır.

Ayrıca öğrencilere ders kitabındaki periyodik tabloda grupların yer aldığı resmi incelerken 1A’dan başlayarak 8A’ya doğru bir sıralama olduğunu gördüklerinde 1A grubunun öğrencilerin ilk kez okula başladıkları birinci sınıfı, diğer grupların da

EK III Devam

ilköğretimdeki diğer sınıfları ve 8A grubunun şu an içinde bulundukları sınıfı temsil edebileceği de söylenir.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

- Dünya'nın yedi harikasından her biri : Periyot
- Gök kuşağının renkleri : Periyodik tablodaki yatay sıralar
(periyotlar)
- Türkiye futbol ligindeki bir takım : Grup
- İlköğretim basamağında yer alan sınıflar: A Grubu

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Dünya'nın yedi harikasının olması	Hedef: Periyodik tablodaki yedi periyot
Gök kuşağının yedi rengi	Periyodik tablodaki periyotları görsel olarak vurgulamak
Türkiye futbol liginde bulunan on sekiz takım	Periyodik tablodaki gruplar
İlköğretim basamağında yer alan sınıflar	Periyodik tabloda bulunan A grupları
Benzer Özellikler	
Dünya'nın yedi harikasının yedi tane olması ve artan adaylarının olması	Periyodik tabloda yedi tane periyodun bulunması ve ilk periyottan son periyoda doğru sayılarının artması
Gök kuşağının yedi renginden her biri	Periyotların tablodaki yatay sıralarının her biri
Türkiye futbol liginde bulunan on sekiz takım.	Periyodik tabloda dikey sıralarda yer alan 18 grup
İlköğretim basamağında yer alan her bir sınıf	Periyodik tabloda bulunan 1A,2A,,8A grupları

EK III Devam

- 5 Analojinin bozulduğu yeri belirtmek: Birinci periyotta iki element yer almaktadır; fakat Dünya'nın yedi harikasından ilki bir tanedir. Birinci sırada olması gereken adaylar sayıca fazladır. Burada Dünya'nın yedi harikası, periyodik tabloda yer alan yedi periyodu sayısal olarak vurgulamak amacıyla kullanılmıştır.
- 6 Sonuçları çizmek: Periyodik sistemi oluşturan tabloda bulunan yatay sıralara **periyot** adı verilir. Toplam yedi periyot bulunur.

Periyodik sistemde element atomları proton sayılarına göre sıralanırken benzer özellik gösteren elementler alt alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece dikey sıralar oluşmuştur. Yukarıdan aşağı doğru olan bu dikey sıralara **grup** adı verilir. Periyodik cetvelde 8 tane A ve 10 tane B grubu vardır. Periyodik cetvel toplam 18 gruptan oluşur.

EK III Devam

Kazanım 1. 3. Metal, ametal ve yarı metal özelliklerini karşılaştırır (BSB-5, 6, 7).

1. 3. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Elektriği ve ısıyı iyi ileten, parlak görünümüne sahip olan, tel ve levha haline gelerek işlenebilen elementler periyodik sistemin sol tarafında yer alır ve bu elementler **metal** olarak adlandırılır. Cıva elementi hariç bütün metaller oda sıcaklığında katı halde bulunur. Metaller genellikle dayanıklı, ağır, parlak maddeler olarak tanımlanır. Metaller ısıyı ve elektriği iyi iletir, dövülerek onlara şekil verilebilir ve üzerlerine vurulduğunda çınlama sesi çıkarır.

Bazı metaller ise çekilerek inceltilebilme özelliğine sahiptir, yani ince teller haline getirilebilir. Metaller arasında pek çok benzerlik olmasına karşın, her metalin farklı özelliği vardır.

Periyodik sistemin sağ tarafında yer alan, elektriği ve ısıyı iyi iletmeyen, mat görünümlü olan elementler “ametal” olarak adlandırılır. Oda sıcaklığında katı, sıvı ve gaz halde bulunan ametal grubunda olan elementler vardır. Örneğin; hidrojen, azot, helyum, klor gibi elementler oda sıcaklığında gaz halde bulunur. Brom elementi sıvı bir ametaldir, karbon, fosfor, kükürt ve iyot ise oda sıcaklığında katı halde bulunur. Ametal grubundaki elementlerin katı halde bulunanları kırılgandır. Bu sebeple bunlara dövülerek şekil verilemez. Ayrıca ametaller ısıyı ve elektriği iyi iletmez.

Periyodik sistemde hem metallerin hem de ametallerin özelliklerini bir arada taşıyan elementler vardır. Bu sınıfta yer alan elementler “yarı metal” olarak adlandırılır. Yarı metaller bazı fiziksel özellikleri ve görünüşleri yönünden metallere, kimyasal özellikleri bakımından daha çok ametallere benzer. Yarı metal sınıfında sekiz element vardır. Elektrik ve ısıyı ametallerden daha iyi, metallerden daha az iletir.

8A grubunda yer alan elementler “soygazlar” veya “asal gazlar” adını almıştır. Soygazlar periyodik sistemin en son grubunu oluşturan, tümü tek atomlu ve renksiz

EK III Devam

gaz halinde bulunan elementlerdir. Ametaller sınıfında yer alan soygazların son katmanları elektronlarla tamamen dolu olduğu için son derece kararlıdır ve bileşik oluşturmaya yatkın değildir. Bu davranışları nedeniyle 8A grubunda yer alan elementlere “soygaz” adı verilmiştir.

2. Analog kavramı inceleme: Ametaller, metaller ve yarı metaller insan karakterlerine benzetilebilir. Örneğin, 8A grubu soygazlar (asal gazlar) soylular sınıfına benzer. Ortaçağdaki gibi insanlar sınıflandırıldığında Soylular, en üst seviyede yer aldıklarından diğer insanlara karşı duyarsızdırlar. Kendinden düşük sınıflara değer vermezler. 8A grubu soygazlar da elektron alışverişi yapmaz. Çünkü kararlıdırlar, yanlarına gelen her element onlara anlamsız gelmektedir. Yani diğer elementleri kendileriyle bileşik oluşturmaya layık görmezler. Zaten bileşik oluşturmaya ihtiyaçları da yoktur. Periyodik tablodaki yerleri bellidir. Periyodik tablonun sağ tarafındaki en son sütun onlara ayrılmıştır.

Metaller de zırhlı askerler sınıfına benzetilebilir. Bu askerlerin zırhlı askerler oldukları düşünülecek olursa, hepsinin parlak görünümüne sahip olduğu söylenebilir. Metaller de parlak görünüme sahiptir. Metaller elektriği ve ısıyı iyi iletir. Askerler de savaşlarda bir araya gelerek zaferler kazandıklarında halkta iyi bir izlenim oluşturur, halka olumlu elektrik verirler. Cıva elementi hariç bütün metaller oda sıcaklığında katı halde bulunur. Askerler de savaş alanlarında sert bir karaktere sahiptirler. Metallere dövülerek şekil verilebilir. Asker olan kişiler de doğuştan asker değildirler. İyi bir eğitim sürecinden geçtikten, deneyim kazandıktan sonra şekillenirler. Metaller arasında pek çok benzerlik olmasına karşın, her metalin farklı özelliği vardır. Askerler arasında da farklı birlikler vardır. Bütün askerler piyade değildir. Onlar da okçular, süvariler,...vd. olarak ayrılırlar.

Periyodik sistemin sağ tarafında yer alan, elektriği ve ısıyı iyi iletmeyen, mat görünümlü olan elementler “ametal” olarak adlandırılır. Ametaller de kölelere benzetilebilir. Köleler ortaçağda önemsenmeyen, dış görünüş olarak kötü giyinen,

EK III Devam

eğitimsiz, parlak bir gelecekleri olmayan insanlardır. Ametaller de mat görünüme sahiptir. Köleler çeşitli işlerde çalıştırılabilirler. Ametaller de oda sıcaklığında katı, sıvı ve gaz halde bulunurlar. Yani maddenin toplam üç hali vardır. Ametaller bu üç halde de bulunabilirler. Ametaller ısıyı ve elektriği iyi iletmez. Köleler de toplumda olumlu bir izlenim oluşturmazlar, halka olumsuz elektrik verirler. Ametaller kırılmandır. Köleler de toplumun onlara yönelik olumsuz davranışından dolayı duygusal olarak kırılmandır.

Yarı metaller de işçi sınıfına benzetilebilir. Görünüm olarak parlaktırlar yani görüntüleri halkta olumlu bir izlenim bırakır. Giydikleri kıyafet her ne kadar zırh olmasa da zor koşullarda çalışan bazı işçilerin de özel parlak kıyafetleri vardır. Burada parlaklık daha çok halkın olumlu izlenimiyle aktarılabilir. Eğitim alabilirler, dolayısıyla kendilerini askerler gibi geliştirebilirler. Bu durum yarı metaller de metaller gibi işlenebilir özelliğine benzetilebilir. Ayrıca yarı metaller kırılman değildir. İşçi sınıfı da yaşam koşulları düşünüldüğünde duygusal olarak çok fazla kırılman özelliklere sahip değildir. Yarı metaller kimyasal özellikleri bakımından daha çok ametallere benzer, çünkü onlar da köleler gibi topluma hizmet eder. Toplumun işçi sınıfına duyduğu saygı kölelerden daha çok, askerlerden daha azdır. Dolayısıyla yarı metaller de elektrik ve ısıyı ametallerden daha iyi, metallerden daha az iletir.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Orta Çağ'daki soylular sınıfı	: Soygazlar
Zırhlı askerler sınıfı	: Metaller
Köleler	: Ametaller
İşçi sınıfı	: Yarı metaller

EK III Devam

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Soylular sınıfı ve bu sınıfın özellikleri	Hedef: Periyodik tablodaki soygazlar ve soygazların özellikleri
Zırhlı askerler sınıfı ve bazı özellikleri	Periyodik tablodaki metaller ve metallerin özellikleri
Köleler ve kölelerin bazı özellikleri	Periyodik tablodaki ametaller ve ametallerin özellikleri
İşçi sınıfı ve bazı özellikleri	Periyodik tablodaki yarı metaller ve yarı metallerin özellikleri
Benzer Özellikler	
Soylular kendinden düşük sınıflara değer vermezler.	Soygazlar elektron alışverişi yapmaz.
Soylular sınıfının yerinin özel ve bilinen bir yer olması.	Soygazların periyodik tablonun sağ tarafındaki en son sütununda bulunması.
Zırhlı askerler parlak görünüme sahiptirler.	Metaller parlak görünüme sahiptir.
Askerlerin savaş alanlarında sert bir karaktere sahip olması.	Cıva elementi hariç bütün metallerin oda sıcaklığında katı halde bulunması.
...	...

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Bu analogide soyut bazı kavramlar metaller, ametaller ve yarı metallerin somut kavramları ile eşleştirilmiştir. Öğrencilerin içerisinde bulundukları yaş grubu dolayısıyla soyut düşünebildikleri göz önüne alındığında bu kavramları anlayabilecekleri düşünülmektedir. Somut özelliklerin soyut özelliklerle eşleştirildiği vurgulanır.
6. Sonuçları çizmek: Metaller, ametaller ve yarı metaller ile soygazların periyodik sistemde genel özellikleri tekrar edilir.

EK III Devam

Kazanım 2. 1. Metallerin elektron vermeye, ametallerin elektron almaya yatkın olduğunu fark eder.

2. 1. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma:

Metallerin genel özelliklerinden bahsederken metallerin daima elektron vererek “+” yüklü iyon yani katyon oluşturduğu, ametallerin elektron alarak “-” yüklü iyon yani anyon olma eğiliminde olduğu hatırlatılır. Dolayısıyla pozitif yüklü iyonlar da metaller sınıfında bulunur, negatif yüklü iyonlar ise ametaller sınıfındaki elementlerden oluşur. Bu açıdan düşünülecek olursa metaller elektron vermeye, ametaller de elektron almaya yatkındır.

2. Analog kavramı inceleme:

Genellikle kilolu insanlar sağlıklı olabilmek için kilo vermek isterler. Zayıf insanlar da kilo alarak şişmanlamak isterler. Kilo vermek isteyen kilolu insanlar metallere, kilo almak isteyen ve kilo almak için çaba gösteren zayıf insanlar da ametallere benzetilebilir.

Metaller, IMF (uluslar arası para fonu)’ ye de benzetilebilir. IMF sürekli olarak borç para isteyen ülkelere para vermektedir, fakat kendisi hiç kimseden para almamaktadır. Tıpkı metaller gibi. Metaller de elektron vermeye yatkındır. IMF’ ye borçlu ülkeler ise ametallere benzetilebilir. Çünkü ametaller elektron almaya yatkındır. IMF’den borç alan gelişmekte olan ülkeler kendi aralarında borç alıp birbirlerine borç verebilmektedir.

Metal olarak nitelendirilen IMF, borç para verdikçe ametal olarak nitelendirilen ülkenin karşısında değer kazanır. Diğer borç aldıkça değer kaybeder, borcunu öderse değer kazanır. Bu analojiyle öğrencilere paylaşım duygusunun kazandırılacağı düşünülmektedir.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Kilo vermek : Elektron vermek

Kilolu insan : Metal

EK III Devam

Kilo almak : Elektron almak

Zayıf insan : Ametal

IMF : Metaller

Para : Elektron

IMF' ye borçlu ülkeler : Ametaller

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Kilolu insanlar ve kilo vermek Zayıf insanlar ve kilo almak	Hedef: Metaller ve elektron vermek Ametaller ve elektron almak
Benzer Özellikler	
Kilo vermek isteyen insanların kilo vermesi	Elektron vermeye yatkın olan metaller
Zayıf insanların şişmanlamak için kilo alması	Ametallerin elektron almaya yatkın olması

Analog: IMF ve borç para vermek IMF' ye borçlu ülkeler ve para	Hedef: Metaller ve elektron vermek Ametaller ve elektron almak
Benzer Özellikler	
IMF'nin borç para isteyen ülkelere para vermesi	Elektron vermeye yatkın olan metaller
IMF' ye borçlu ülkelerin para alması	Ametallerin elektron almaya yatkın olması

5. Analojinin bozulduğu yeri belirtmek: Bu analogide kilolu bazı insanlar kilo vermek istemeyebilir. Dolayısıyla metallerin de elektron vermek istemeyeceği düşünülebilir. Bağ yapmadığı sürece metaller elektron vermez, fakat kararlı hale gelebilmek için elektron vermeye yatkın olmalıdır.

EK III Devam

IMF'nin yer aldığı analogide ise her öğrenci IMF'nin nasıl bir kurum olduğunu bilemeyebilir. Öğrencilerin izledikleri haberlerden bu kurum hakkında bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir.

6. Sonuçları çizmek: Element atomlarının kararlı hale gelmeleri önemlidir. Eğer element metal ise elektron vermeye, ametal ise elektron almaya yatkındır.

EK III Devam

Kazanım 2. 2. Anyonların ve katyonların periyodik sistemdeki grup numaraları ile yükleri arasında ilişki kurar.

2. 2. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma:

Element atomlarının elektron dizilimleri incelendiğinde aynı grupta yer alan element atomlarının son katmanlarında aynı sayıda elektron bulunduğu fark edilir. Örneğin, alkali metaller grubundaki elementlerin hepsinin son katmanında bir elektron bulunur ve bu elementler 1. grupta yer alır. Bu grupta yer alan elementlerden biri olan Sodyum (Na) elementi 1. grupta yer alır ve son katmanında 1 elektron bulunmaktadır. Benzer şekilde, Oksijen (O) elementi 6. gruptadır ve son katmanında 6 elektron bulunmaktadır.

1 ve 2. grupta bulunan element atomlarından oluşan iyonların yükleri periyodik sistemde bulundukları grup numaraları ile aynıdır. Örneğin, Sodyum (Na) elementi 1. grupta bulunur ve Sodyum iyonu ($1+$) yüke sahiptir.

Pozitif yüklü iyonlar (katyonlar) metaller sınıfında, negatif yüklü iyonlar (anyonlar) ise ametaller sınıfında yer alan element atomlarından oluşur.

Örneğin, Oksijen elementi 6. grupta bulunur ve Oksijen iyonu ($2-$) yüke sahiptir.

2. Analog kavramı inceleme: Periyodik sistemde yer alan 1A grubu teğmenler, 2A grubu üst teğmenler, 3A grubu yüzbaşılar gibidir. Çünkü subaylarda rütbeyi göstermek için omuz kısmına işaretli parça olarak apoletler takılır. Teğmenler bir yıldızdan oluşan apolete, üst teğmenler iki yıldızdan oluşan apolete, yüzbaşılar ise üç yıldızdan oluşan apolete sahiptir. Örneğin, 2A grubunda yer alan elementler 2 elektron vermeye yatkındır yani iki yıldız sahibirdir, tıpkı üst teğmenler gibi...

Periyodik sistemde yer alan 1A grubu elementler varlıklı insanlar grubuna benzetilebilir. Varlıklı insanlar fakirlere zekat verirler. İslam'ın beş şartından biri olan

EK III Devam

zekat, zenginliğe sahip olan Müslüman'ın Allah'ın hakkı olanlara verilmesini emrettiği belli miktarda malı vermesidir. 2A grubu daha varlıklı insanlar, 3A grubu çok varlıklı insanlar grubuyla nitelendirilir. 7A grubu ise az fakir, 6A grubu biraz fakir ve 5A grubu en fakir insanların yer aldığı gruplar olarak açıklanır. 1A grubunda yer alan elementler son katmanlarında 1 elektron bulundurur ve bileşik oluşturmak istediklerinde bu 1 elektronu vermeye yatkındır. $1+$ yüklü iyon yüküne sahiptir. Varlıklı insanlar da fakir insanlara 1 kere zekat vermeye yatkındırlar. Dolayısıyla 7A grubunda yer alan az fakir insanlara 1 kere zekat verebilirler. 7A grubunda yer alan az fakir insanlar da 1 defaya mahsus zekat almaya gereksinim duyabilirler. Dolayısıyla 7A grubunda yer alan elementler 1 elektron almaya yatkındır. Bu elementler bileşik oluşturduklarında 1 elektron alarak kararlı hale gelir. 2A grubu daha varlıklı insanların yer aldığı grup olduğu için daha çok zekat verir. 2A grubunda yer alan elementler de bileşik oluşturmak istediklerinde son katmanlarında yer alan 2 elektronu vermeye yatkındır. 3A grubu çok varlıklı insanlar grubuyla ilişkilendirildiği için çok zekat verecektir. 3A grubunda yer alan elementler de son katmanında yer alan 3 elektronu vermeye yatkındır.

6A ve 5A grupları elektron almaya yatkın, son katmanlarında 6 ve 5 elektron bulunduran elementlerin yer aldığı gruplardır. 6A grubu biraz fakir insanlar grubu ile ilişkilendirilir. Çünkü zekat almaya yani elektron almaya ihtiyaç duyar. Kararlı olabilmek için 2 elektron alması gerekir. En fakir insanların yer aldığı grup olarak nitelendirilen 5A grubu ise kararlı olabilmek için 6A ve 7A gruplarından daha çok elektrona ihtiyaç duyar. 3 elektron alması gerekir. Yani tanıtılan grup arasında en fazla zekat alması gereken grup, 5A grubudur.

Bir futbol müsabakasında 1A, 2A ve 3A grupları gol atan takımlar, 5A, 6A ve 7A grupları ise gol yiyen yani yenilen futbol takımları ile de eşleştirilebilir. 1A grubunda yer alan elementler son katmanlarında 1 elektron bulundurduğu için maçlarda 1 gol atan takım olarak ifade edilir. 7A grubunda yer alan elementler son katmanlarında 7 elektron bulundurması nedeniyle kararlı olabilmek için 1 elektrona gereksinim duyar.

EK III Devam

Dolayısıyla 7A grubu 1A grubu ile maç yapacak ve 1 gol yediği için -1 averajı olacaktır. 7A grubunda yer alan elementler de kararlı olabilmek için -1 yüklü olur. 2 elektron vermeye yatkın 2A grubu ile 2 elektron almaya yatkın 6A grubunun maç yaptığı açıklanır. Bu maçta 2A grubunun iki gol attığı, 6A grubunun da 2-0 yenildiği ifade edilir. 6A grubu iki gol yediği için -2 averaja sahiptir. Tıpkı periyodik sistemde yer alan 6A grubu gibi. Bu grubun son katmanında 6 elektron bulunur ve 6A grubunda yer alan elementler 2 elektron aldığı için 2- yüke sahiptir. Son olarak 3 elektron vermeye yatkın 3A grubu ile 3 elektron almaya yatkın 5A grubunun maç yaptığı, 5A grubunun 3-0 yenildiği söylenir. Periyodik sistemde 3A grubunda yer alan elementler 3 elektron verdikleri için 3+ yüke, 5A grubunda yer alan elementler 5 elektron aldığı için 3- yüke sahiptir. Bu müsabakada en kötü takım -3 averajla, 5A grubu olarak nitelendirilir.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Teğmenler	: 1A grubu
Üst teğmenler	: 2A grubu
Yüzbaşılar	: 3A grubu
Yıldız	: İyon yükü

Varlıklı insanlar grubu	: 1A grubu
Daha varlıklı insanlar grubu	: 2A grubu
Çok varlıklı insanlar grubu	: 3 A grubu
Zekat	: Elektron
En fakir insanlar grubu	: 5 A grubu
Biraz fakir insanlar grubu	: 6 A grubu
Az fakir insanlar grubu	: 7 A grubu

Maçlarda 1 gol atan takım	: 1A grubu
Maçlarda 2 gol atan takım	: 2A grubu
Maçlarda 3 gol atan takım	: 3A grubu
Gol sayısı	: Elektron sayısı
Maçlarda 1 gol yiyen takım	: 7A grubu

EK III Devam

Maçlarda 2 gol yiyen takım : 6A grubu

Maçlarda 3 gol yiyen takım : 5A grubu

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Askeri rütbe	Hedef: Periyodik sistemdeki grup numarası
Yıldız sayısı	İyon yükü
Benzer Özellikler	
Bir yıldıza sahip olan teğmenler	+1 yüklü 1A grubu
İki yıldıza sahip olan üst teğmenler	+2 yüklü 2A grubu
Üç yıldıza sahip olan yüzbaşılar	+3 yüklü 3A grubu

Analog: İnsanların gelir düzeyi	Hedef: Periyodik sistemdeki grup numarası
Zekat vermek	Elektron vermek
Zekat almak	Elektron almak
Benzer Özellikler	
Varlıklı insanlar grubunun 1 kere zekat vermesi	1A grubunun 1 elektron vermeye yatkın olması
Daha varlıklı insanlar grubunun 2 kere zekat vermesi	2A grubunun 2 elektron vermeye yatkın olması
Çok varlıklı insanlar grubunun 3 kere zekat vermesi	3A grubunun 3 elektron vermeye yatkın olması
Zekat vermek	Elektron vermek
En fakir insanlar grubunun zekat alması	5A grubunun 3 elektron almaya yatkın olması
Biraz fakir insanlar grubunun zekat alması	6A grubunun 2 elektron almaya yatkın olması
Az fakir insanlar grubunun zekat alması	7A grubunun 1 elektron almaya

EK III Devam

Zekat almak	yatkin olması Elektron almak
Analog: Bir futbol müsabakasında yer alan takımlardan her biri Gol atmak Gol yemek	Hedef: Periyodik sistemdeki grup numarası Elektron vermek Elektron almak
Benzer Özellikler	
Maçlarda 1 gol atan takım Maçlarda 2 gol atan takım Maçlarda 3 gol atan takım Maçlarda gol atmak Maçlarda 1 gol yiyen takım Maçlarda 2 gol yiyen takım Maçlarda 3 gol yiyen takım Maçlarda gol yemek	1A grubunun 1 elektron vermesi 2A grubunun 2 elektron vermesi 3A grubunun 3 elektron vermesi Elektron vermek 7A grubunun 1 elektron alması 6A grubunun 2 elektron alması 5A grubunun 3 elektron alması Elektron almak

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Sekizinci sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu askeri alanda rütbenin ne demek olduğunu bilmektedir, fakat hangi askeri rütbenin kaç yıldızla sembolize edildiğini bilemeyebilirler. Bu nedenle bu analogide gerekli açıklamalar yapılır.

Din kültürü ve ahlak bilgisi dersinden bir konuyla ilişkilendirilen ikinci analogide, analogiyi oluşturan hedef ile analog arasındaki özellikler tahtaya yazılarak, görselleştirilir. Tahtaya yazılarak ifade edilmediği sürece özellikler öğrencilerce anlaşılmayabilir. Bu analogi kimyasal bağ oluşturmaya ilgili bir kazanımla da ilişkilendirilmiştir. Burada genel olarak 1A grubu ile 7A grubunun bileşik oluşturacağı, fakat 1A grubu ile 6A ve 5A gruplarının da bileşik oluşturabileceği belirtilir. Ayrıca zekat vermenin bir kere, iki kere gibi sayısal olarak nitelendirilmesi

EK III Devam

gerçekte yanlıştır. Varlıklı insanlar belli bir miktarda malı fakirlere verdikleri için çok varlıklı insanların daha çok miktarda zekat vereceği düşünülmüş, bu miktar bir, iki, üç defa şeklinde nitelendirilmiştir.

Futbol ile ilişkilendirilen üçüncü analogide ikinci analogideki gibi analogiyi oluşturan hedef ile analog arasındaki özellikler tahtaya yazılarak, görselleştirilir. Bunun için tahtada bir lig fikstürü oluşturulur. Günlük hayatta bir müsabakada her zaman belli takımlar 1 gol atmaz, daha çok gol atabilir ya da maçlar berabere bitebilir. Sadece bu analogi için böyle bir fikstürün açıklandığı belirtilir.

6. Sonuçları çizmek: Aynı grupta bulunan elementlerin atomlarının son katmanında, aynı sayıda elektron bulunur.

Elementlerin grup numaraları ile element atomlarının son katmanındaki elektron sayıları aynıdır.

1A, 2A ve 3A grubu elementleri (metaller) elektron vererek (katyon oluşturarak) kararlılığa ulaşır. 5A, 6A, 7A grubu elementleri (ametaller) ise elektron alarak (anyon haline gelerek) soy gazlara benzerler.

EK III Devam

Kazanım 2. 3. Metal atomları ile ametal atomları arasında iyonik bağ oluşacağını tahmin eder.

2. 4. Ametal atomları arasında kovalent bağ oluştuğunu belirtir.

2. 3. ve 2. 4. Kazanımları İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Metaller elektron vermeye ametaller de elektron almaya yatkın olduklarından elektron alış verişi sonucunda oluşan iyonlar arasında kimyasal bağ gerçekleşir. Bu nedenle metal atomları ile ametal atomlarının oluşturduğu yapılarda iyonik bağ bulunur. Ayrıca zıt yüklü iyonlar birbirine çekim kuvveti uygular ve bu tür iyonlar arasında iyonik bağ bulunur.

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

2. Analog kavramı inceleme:

Kimyasal bağ oluşumu için gerekli olan elektron alışverişi gündelik hayattaki alışverişe benzetilebilir. Para burada elektrona benzetilebilir. Metaller para vererek iyonik bağ oluştururlar. Metallere müşteri denilebilir. Müşteriler satıcılara parlak görünürler, ağır cüzdanlara sahiptirler. Satıcılar ise sattıkları ürünlere karşılık para alırlar. Ametaller de satıcılara benzetilebilir. Fakat ametaller sadece bağ yapabilmek için diğer atomlardan elektron alırlar.

Postacıların mektup dağıtması metallerin elektron vermesine, alıcılar ise ametallere benzetilebilir. Burada mektup elektrona benzetilebilir. Postacılardan mektup alınması iyonik bağ oluşumu gibidir. Ametaller kendi aralarında da bağ yapabilirler. Bu analogide postacıya gerek duymadan insanlar da kendi aralarında mektup (elektron) alışverişi yapabilirler.

EK III Devam

Bir öğrencinin kantinden simit alması iyonik bağa benzetilebilir. Burada simit elektron gibi düşünülmelidir. Kantin metallere, öğrenci ise ametallere benzetilir. Alınan simidi öğrencinin arkadaşıyla paylaşması ise kovalent bağdır. Oysa kovalent bağ oluşurken bir ametal kendi elektronlarını, başka bir ametal de kendi elektronlarını bağ yapmak için ortaya koyar.

Noel babadan yılbaşında hediye almak iyonik bağa örnek verilebilir. Noel baba metaller gibi çocuklara yani ametallere hediye (elektron) vererek çocuklarla arasında duygusal bir bağ kurar. Bu duygusal bağ iyonik bağ olarak nitelendirilir. Çocukların arkadaşlarıyla bir oyunu oynarken oyuncaklarını ortaklaşa kullanmaları da kovalent bağa benzetilebilir.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Alışveriş yapmak : İyonik bağ oluşumu

Para : Elektron

Müşteri : Metal

Satıcı : Ametal

Postacıdan mektup almak: İyonik bağ oluşumu

Mektup : Elektron

Postacı : Metal

Alıcı : Ametal

Kantinden simit almak : İyonik bağ oluşumu

Simit : Elektron

Kantin sahibi : Metal

Öğrenci : Ametal

Paylaşmak : Kovalent bağ

Noel Babadan hediye alınması sonucunda: İyonik bağ

oluşan duygusal bağ oluşumu

Hediye : Elektron

Noel Baba : Metal

EK III Devam

Çocuk	: Ametal
Oyuncakları ortaklaşa kullanmak	: Kovalent bağ oluşumu
Oyuncak	: Elektron

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Günlük hayatta yapılan alışveriş, Postacıdan mektup alma, Bir öğrencinin kantinden simit alması, Noel babadan hediye alma Öğrenciler arasında bir simidin paylaşılması, Çocukların oyuncaklarını arkadaşlarıyla paylaşması	Hedef: Elektron alışverişi sonucu gerçekleşen iyonik bağ oluşumu Elektron ortaklaşması ile gerçekleşen kovalent bağ oluşumu
Benzer Özellikler	
Müşterilerin parlak görünümü Müşterilerin para vermesi Satıcıların para alması Müşteriler ile satıcılar arasında gerçekleşen alışveriş Postacının mektup vermesi Alıcının postacıdan mektup alması Postacıdan alıcının mektup alması Kantin sahibinin öğrenciye simit vermesi Öğrencinin kantinden simit alması Bir öğrencinin kantinden simit alması	Metallerin parlak özelliğe sahip olması Metal atomlarının elektron vermesi Ametal atomlarının elektron alması Metal atomu ile ametal atomu arasında gerçekleşen elektron alışverişi sonucunda oluşan iyonik bağ Metal atomlarının elektron vermesi Ametal atomlarının elektron alması Metal atomu ile ametal atomu arasında gerçekleşen elektron alışverişi sonucunda oluşan iyonik bağ Metal atomlarının elektron vermesi Ametal atomlarının elektron alması Metal atomu ile ametal atomu

EK III Devam

Bir öğrencinin başka bir öğrenci ile simidini paylaşması	arasında gerçekleşen elektron alışverişi sonucunda oluşan iyonik bağ
Noel babanın çocuklara hediye vermesi	Ametal atomu ile ametal atomu arasında elektron ortaklaşması ile gerçekleşen kovalent bağ oluşumu
Çocukların Noel babadan hediye alması	Metal atomlarının elektron vermesi
Noel babadan hediye alan çocuklar ile Noel baba arasında kurulan duygusal bağ	Ametal atomlarının elektron alması
Çocukların oyuncaklarını ortaklaşa kullanması sonucunda oluşan paylaşım duygusu	Metal atomu ile ametal atomu arasında gerçekleşen elektron alışverişi sonucunda oluşan iyonik bağ
	Ametal atomu ile ametal atomu arasında elektron ortaklaşması ile gerçekleşen kovalent bağ oluşumu

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Metal atomları ile ametal atomları gözle görülmez ve bağ oluşumu da görülmez. Atom çok küçük olduğu için gerçekte nasıl olduğu hakkında sadece tahmin yürütülebilir. Dolayısıyla bağ oluşumları da hayal edilerek, paylaşım duygusu şeklinde soyut olarak ifade edilebilir.

Oluşturulan analogilerde metal, ametal ve elektron olarak kullanılan kişiler ve nesneler gözle görülebilen nesnelerdir. Fakat metal ve ametal atomları ile elektronlar görülebilecek kadar büyük kavramlar değildir, ifadeleri her analogide belirtilir.

Kantinden bir öğrencinin simit alması şeklinde oluşturulan benzetmede kantinci öğrenciden bunun karşılığında para almaktadır. Burada alınıp verilen şeyler farklıdır. Sadece simit alınması iyonik bağ oluşumuna benzetilir. Paranın ifade edilen analogide düşünülmemesi gereken bir kavram olduğu vurgulanır. Ayrıca

EK III Devam

simidin yuvarlak görünümünden dolayı element atomlarının katmanlarına benzetilemeyeceği, bu analogide sadece elektronlar olarak düşünülmesi gerektiği belirtilir. Kovalent bağ oluşumunda ortaklaşa kullanılan elektronlar simitler gibi ortadan ikiye bölünmez.

6. Sonuçları çizmek:

İyonik Bağ: Metal-ametal atomları arasında elektron alışverişi ile gerçekleşen
bağdır.

Kovalent Bağ: Ametal atomları arasında elektron ortaklaşması ile oluşan bağdır.

EK III Devam

3. 4. Kimyasal değişimi atomlar arası bağların kopması ve yeni bağların oluşması temelinde açıklar.
3. 5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütlenin korunduğunu belirtir.

3. 4. ve 3. 5. Kazanımları İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Kimyasal tepkime, kimyasal değişim ve kimyasal olay eř anlamlıdır. Kimyasal değişim hayatımızın her alanında vardır. Fakat maddeleri bir araya getirdiğimiz her durumda kimyasal tepkime gerçekleşmez. Kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesi için tanecikler arasındaki bağların kopması ve yeni bağların oluşması gerekir, böylece yeni maddeler oluşur.

Kimyasal tepkimelerde maddelerin toplam kütlesi azalmaz ya da artmaz. Yalnızca maddeleri oluşturan atomlar yer değiştirir ve atomlar farklı bir düzene girerek madde bir başka maddeye veya maddelere dönüşür.

2. Analog kavramı inceleme:

Çeşitli renklerde ve sayılarda legolarla bir ev yapmak istiyoruz. Bu ev için 18 mavi, 10 sarı, 16 kırmızı lego kullanalım. Belirlediğimiz legoları birleştirerek dikdörtgen bir ev yapabiliriz. Bu evin yapımı bir kimyasal tepkimenin başlangıcı olsun. Burada kullanılan 18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı lego, tepkimeye giren maddeler olarak adlandırılacaktır. Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar kopar, fakat atomlar yok olmaz. Yani yapılan bu ev yıkılsa da daha sonra aynı legolarla farklı bir desende ev yapılabilir. Hatta farklı desenlerde evler ya da araba, kutu gibi çeşitli şekiller oluşturulabilir. Örneğin, farklı desende bir ev yapmak istiyorsak tekrar aynı legoları kullanıp, yerlerini değiştiririz. Tepkimede giren olarak adlandırılan ev için mavi bir duvar yapmışsak, yeni oluşturacağımız ev için mavi duvar yerine bir sıra kırmızı, bir sıra sarıdan oluşacak şekilde farklı renklerde bir duvar oluşturabiliriz. Ayrıca yaptığımız ilk ev dikdörtgendi, yeni oluşturacağımız ev ise kare olabilir. Bu şekilde aynı sayıda ve renklerdeki lego parçalarıyla duvarları ilk evin renginden farklı, kare

EK III Devam

şeklinde yeni bir ev oluştururuz. Kimyasal tepkimelerde de durum böyledir. Tepkime sonunda farklı yapılar, yeni maddeler görsek de yeni atomlar oluşmaz. Yeni atomlar oluşsaydı, oluşturduğumuz yeni evin lego parçalarının desen ve renk olarak farklı olması gerekirdi. Tepkimeye giren atomlar farklı şekillerde bir araya gelerek formül olarak yeni, farklı bir yapı oluşturur. Tıpkı örnekteki dikdörtgen bir evden kare bir ev oluşturmak gibi. Kimyasal bir tepkime sonunda oluşan yeni maddeler ürün olarak adlandırılır. Legolarla oluşan kare ev de kimyasal tepkimelerdeki gibi oluşan bir üründür. Tepkimenin giren maddeler kısmında ve ürünler kısmında madde miktarları yani kütle aynıdır. Legolarla oluşturduğumuz dikdörtgen evi ve aynı Legolarla oluşturduğumuz kare evi eşit kollu bir terazi ile tarttığımızda aynı kütlelerde olduklarını görürüz. Çünkü aynı lego parçalarıyla yapılmışlardı. Sonuç olarak kimyasal tepkimelerde; *atom sayısı ve çeşidi, *toplam kütle değişmez. Lego parçalarıyla yaptığımız farklı şekillerdeki evlerde olduğu gibi toplam kütle korunur.

Günlük hayatta da bileşikler bu şekilde oluşur. Kimyasal tepkimeler hayatımızın bir parçasıdır.

Bir bina yapmak istiyoruz. Bunun için 20 tuğla ve iki torba çimento kullanalım. Bu malzemelerle dörder tane yan yana olmak üzere bu tuğlaları bir araya getirerek bir duvar yapabiliriz. Bu duvarın yapımı bir kimyasal tepkimenin başlangıcı olsun. Burada kullanılan 20 tuğla ve iki torba çimento da tepkimeye giren atomlar olarak adlandırılabilir. Kimyasal tepkimelerde atomlar arası bağlar kopar, fakat atomlar yok olmaz. Yani yapılan bu duvar yıkılsa da daha sonra (bu tuğlaların sağlam olduğu düşünülmektedir) aynı tuğlalarla farklı bir desende duvar yapılabilir. Bu duvar yapımı için de yine aynı miktarda çimento kullanılır. Kimyasal tepkimelerde de durum böyledir. Tepkime sonunda farklı yapılar, yeni maddeler görsek de yeni atomlar oluşmaz. Yani bir tuğlayı bir atom olarak düşünersek, tepkime sonunda fayans gibi farklı bir inşaat malzemesi oluşmaz. Tepkimeye giren atomlar farklı şekillerde bir araya gelerek formül olarak yeni, farklı bir duvar oluşturur.

EK III Devam

Tepkimenin giren maddeler kısmında ve ürünler kısmında madde miktarları yani kütle aynıdır. Aynen tuğla ve çimento ile duvar yapımında olduğu gibi. Tepkimeye giren maddelerin kütleleri korunur. Ayrıca atom sayıları da korunur.

Un, şeker, yağ gibi malzemeleri kullanarak kek yapmak, aynı malzemelerle kurabiyeler yapmak.

Tahtalarla ve çivilerle gemi yapmak, aynı tahtalar ve çivilerle masa yapmak.

Birkaç iplikle bir kazak örmek sonra o kazağı beğenmeyip aynı iplerle patik ve yelek örmek.

Oyun hamurlarıyla bir ördek yapmak, sonra o ördeği beğenmeyip kaplumbağa yapmak.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı lego	:Tepkimeye giren atomlar
Mavi, sarı ve kırmızı legolardan oluşturulan dikdörtgen ev	:Tepkimeye giren madde
18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı lego	: Tepkime sonucunda oluşan atomlar
Mavi, sarı ve kırmızı legolardan oluşturulan kare ev	: Tepkimenin ürünü yani tepkime sonucunda oluşan madde
Dikdörtgen evin kütlesi	: Tepkimeye giren maddenin toplam kütlesi
Kare evin kütlesi	: Tepkime ürününün toplam kütlesi

20 tuğla ve 2 torba çimento	: Tepkimeye giren atomlar
20 tuğla ve 2 torba çimento oluşan duvar	: Tepkimeye giren madde

EK III Devam

20 tuğla ve 2 torba çimento	: Tepkime sonucunda oluşan atomlar
20 tuğla ve 2 torba çimento oluşan farklı bir duvar:	Tepkimenin ürünü
Oluşturulan ilk duvarın kütlesi	: Tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesi
Oluşturulan ikinci duvarın kütlesi	: Tepkime ürününün toplam kütlesi

Belli bir miktar un, şeker ve yağ	: Tepkimeye giren atomlar
Belli bir miktar un, şeker ve yağdan kek yapımı	: Tepkimeye giren madde
Belli bir miktar un, şeker ve yağ	: Tepkimeye sonucunda oluşan atomlar
Belli bir miktar un, şeker ve yağdan kurabiye yapımı:	Tepkimenin ürünü
Kekin kütlesi	: Tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesi
Kurabiyenin kütlesi	: Tepkime ürününün toplam kütlesi

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Belli sayı ve renklerdeki legolarla oluşturulan dikdörtgen bir ev	Hedef: Bir kimyasal tepkimeyi oluşturan giren maddeler
Belli sayı ve renklerdeki legolarla oluşturulan kare bir ev	Bir kimyasal tepkime sonucunda oluşan ürünler
Dikdörtgen evin toplam kütlesi = Kare evin toplam kütlesi	Kütlenin korunumu
Benzer Özellikler	
18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı lego	Tepkimeye giren atomların sayısı ve çeşidi
18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı legodan dikdörtgen bir ev yapımı	Tepkimeye giren maddenin ifade edilmesi

EK III Devam

18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı lego	Tepkime sonucunda oluşan atomların sayısı ve çeşidi
18 mavi, 10 sarı ve 16 kırmızı legodan kare bir ev yapımı	Tepkimenin ürünü olan maddenin ifade edilmesi
Dikdörtgen evin toplam kütlesi ile kare evin toplam kütlesinin eşit olması	Tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesi ile tepkime sonucunda oluşan maddelerin toplam kütlesinin eşit çıkması yani kütlenin korunumu

Analog: Belli sayıda tuğla ve çimento ile yapılan duvar ile aynı maddelerden yapılan farklı bir duvar Birinci duvarın kütlesi = İkinci duvarın kütlesi	Hedef: Bir kimyasal tepkimeyi oluşturan giren maddeler ile tepkime sonucunda oluşan ürünler Kütlenin korunumu
Benzer Özellikler	
20 tuğla ve 2 torba çimento	Tepkimeye giren atomların sayısı ve çeşidi
20 tuğla ve 2 torba çimento oluşan duvar	Tepkimeye giren maddenin ifade edilmesi
20 tuğla ve 2 torba çimento	Tepkime sonucunda oluşan atomların sayısı ve çeşidi
20 tuğla ve 2 torba çimento oluşan farklı bir duvar	Tepkimenin ürünü olan maddenin ifade edilmesi
Birinci duvarın kütlesi ile ikinci duvarın kütlesinin eşit olması	Tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesi ile tepkime sonucunda oluşan maddelerin toplam kütlesinin eşit olması

EK III Devam

Analog: Belli bir miktar un, şeker ve yağdan kek yapımı ile kurabiye yapımı Kekin kütlesi = Kurabiyenin kütlesi	Hedef: Bir kimyasal tepkimeyi oluşturan giren maddeler ile tepkime sonucunda oluşan ürünler Kütlenin korunumu
Benzer Özellikler	
Belli bir miktar un, şeker ve yağ	Tepkimeye giren atomların sayısı ve çeşidi
Belli bir miktar un, şeker ve yağdan kek yapımı	Tepkimeye giren maddenin ifade edilmesi
Belli bir miktar un, şeker ve yağ	Tepkime sonucunda oluşan atomların sayısı ve çeşidi
Belli bir miktar un, şeker ve yağdan kurabiye yapımı	Tepkimenin ürünü olan maddenin ifade edilmesi
Belli bir miktar un, şeker ve yağdan yapılan kek ile aynı miktar un, şeker ve yağdan yapılan kurabiyenin kütlesinin eşit olması	Tepkimeye giren maddelerin toplam kütlesi ile tepkime sonucunda oluşan maddelerin toplam kütlesinin eşit olması

5. Analojinin bozulduğu yeri belirtmek: Oluşturulan analogilerde yeni bir madde değil, yeni bir yapı oluşmuştur. Oluşan yapılar görünüm olarak birbirlerinden farklı ama yapımları için kullanılan maddeler aynıdır.
6. Sonuçları çizmek: Kimyasal değişmelere ya da kimyasal olaylara kimyasal tepkimeler de denir. Kimyasal tepkime sırasında değişim geçiren maddelere tepkimeye girenler, yeni oluşan maddelere de tepkimeden çıkanlar ya da ürünler adı verilir. Demirin paslanması sırasında havadaki oksijenle demir birleşerek demir oksit denilen pası oluşturur. Burada demir ve oksijen girenler, demir oksit ise çıkan üründür.

EK III Devam

Kimyasal tepkimeler sırasında meydana gelen değişiklikler, kimyasal denklemlerle gösterilir. Kimyasal tepkimeler gerçekleşirken bazı maddelerin atomları arasında bağlar koparken, bazı maddelerin atomları arasında yeni bağlar oluşur.

Bir kimyasal tepkimede, tepkimeye giren maddelerin kütlelerinin toplamı, çıkan maddelerin kütlelerinin toplamına eşittir.

EK III Devam

4. 2. Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).

4. 2. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma: Asidik veya bazik özellik gösteren maddeleri her zaman duyu organlarımızla ayırt etmemiz mümkün olmayabilir. Bazı bileşikler suda çözündüklerinde hidrojen iyonu (H^+), bazı bileşikler suda çözündüklerinde hidroksit iyonu (OH^-) oluşturur. Sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu (H^+) oluşturan bileşikler “asit”, hidroksit iyonu (OH^-) oluşturan bileşikler ise “baz” olarak tanımlanır.

Yapısında hidrojen elementi olan her şeyin asit olmadığı, yapısında hidroksit iyonu bulunan her şeyin de baz olmadığı belirtilecektir. Örneğin, NH_3 bileşiği yapısında hidrojen olmasına rağmen asit değildir.

2. Analog kavramı inceleme:

I. Dünya Savaşı’ndaki itilaf devletleri ile ittifak devletleri arasındaki ilişki, asitler ve bazlar arasındaki ilişkiye benzetilebilir. I. Dünya savaşında savaşıyan iki taraf vardır. Asitler itilaf devletlerinin askerlerine benzetilebilir. Çünkü asitler suda çözündüklerinde hidrojen iyonu (H^+) oluştururlar. Su da başlangıçta tarafsız bir ülke olarak düşünülebilir. Su nötr madde olarak da bilinir. Asitler savaşa girdiklerinde suyla birlikte hidrojen iyonu olan askerleriyle savaşı kazanırlar. Çünkü hidrojen iyonu artı yüklüdür. Bu savaştan artı yükü kurtulurlar. Bazı asitlere dokununca insan eli yanar, itilaf devletleri de savaşta yakıcılar gibidir. Su ülkesi ile birleşen ittifak devletlerini oluşturan bazlar da savaşa girdiklerinde hidroksit iyonu olan askerleriyle savaşı kaybederler. Çünkü bazlar suda çözündüklerinde hidroksit iyonu (OH^-) oluştururlar. Negatif yükü savaşı kaybeden taraf olurlar. I. Dünya Savaşı’nda da itilaf devletleri ittifak devletlerini yenmişlerdi.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

İtilaf devletleri : Asitler

İttifak devletleri: Bazlar

Tarafsız ülke : Su (Nötr madde)

EK III Devam

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: I. Dünya Savaşı'ndaki ittifak devletleri ile itilaf devletleri arasındaki ilişki	Hedef: Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasındaki ilişki
Benzer Özellikler	
İtilaf devletlerinin başlangıçta tarafsız bir ülke ile birleştiğinde hidrojen iyonu olan askerleriyle savaşı kazanması	Asitlerin suda çözündüklerinde hidrojen iyonu (H^+) oluşturmaları.
Su ülkesi ile birleşen ittifak devletlerini oluşturan bazların savaşa girdiklerinde hidroksit iyonu olan askerleriyle savaşı kaybetmesi.	Bazlar suda çözündüklerinde hidroksit iyonu (OH^-) oluşturmaları.

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Yapısında hidrojen elementi olan her şeyin asit olmadığı vurgulanır.

I. Dünya savaşında Hidrojen iyonu askerler, Hidroksit iyonu askerleri şeklinde gerçekte böyle askerlerin olmadığı belirtilir.

6. Sonuçları çizmek: Suda çözündüklerinde ortama H^+ iyonu veren bileşiklere asit denir. Ancak yapısında hidrojen bulunduran her madde asit değildir.

Suda çözündüklerinde ortama OH^- iyonu veren bileşiklere baz denir.

EK III Devam

4. 3. pH'nı, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunun bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar (BSB-28, 30,31; TD-1).

4. 3. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma:

Bilim insanları asidik veya bazik özellik gösteren maddelerin başka maddeleri etkileme derecesini tespit etmiş ve bir ölçek geliştirmişlerdir. Bu ölçek 14 birime ayrılmış olup buna “pH ölçeği” adı verilmiştir. pH ölçeği bir maddenin ne kadar asidik veya bazik özellik taşıdığının bir ölçüsüdür. pH derecesi 0-7 arasında olan maddeler asidik; 7-14 arasında olan maddeler ise bazik özellik göstermektedir. Asidik ve bazik özellik göstermeyen maddelerin pH derecesi ise 7'dir. Bu tür maddeler nötr yapıdadır. Bu açıklamadan sonra aşağıda yer alan ek açıklamalar da yapılır.

Bir maddenin ortama verdiği H^+ iyonları sayısı ne kadar fazla ise o madde o kadar kuvvetli asittir. Bir maddenin pH değeri sıfıra ne kadar yakınsa o madde o kadar kuvvetli asit olup, bir o kadar da ortama H^+ iyonu veriyor demektir. Maddenin pH değeri 7'den küçük ve 7'ye yakınsa o madde zayıf asit olup, ortama az miktarda H^+ iyonu veriyor demektir.

Bir maddenin pH değeri 7'den büyükse maddenin ortama verdiği OH^- iyonları sayısı daha fazladır. Maddenin ortama verdiği OH^- iyonlarının sayısı ne kadar fazla ise o madde o kadar kuvvetli baz olup, pH değeri büyür. Yani bir maddenin pH değeri 14'e ne kadar yakınsa bu maddenin bazlığı o kadar fazladır. pH değeri 7'den büyük ve 7'ye yakın olan maddeler zayıf baz olup, ortama az miktarda OH^- iyonu verirler.

pH değeri 7 olan yani nötr çözeltilerde H^+ iyonları sayısı OH^- iyonları sayısına eşittir ilişkisi vardır.

2. Analog kavramı inceleme:

EK III Devam

pH cetveli görünüm olarak tarih şeridine benzetilebilir. Tarih şeridi İsa'nın doğumunu sıfır kabul ederek milattan önce (M.Ö.) ve milattan sonra (M.S.) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. pH cetveli de 7 değerini milat yani İsa'nın doğumu gibi kabul ederek milattan önce asitler ve milattan sonra bazlar olmak üzere iki özelliği temsil etmektedir. pH cetvelinde milat 7 derecesidir ve 7 derecesi maddelerin nötr olduğunu gösterir. pH cetvelinde 14 birim bulunmaktadır. 0-7 arası asidik maddeleri, 7-14 arası bazik maddeleri simgelemektedir.

Ayrıca pH cetvelini açıklamak için matematik dersinde çizilen sayı doğrusu gibi sınıfın tahtasına 0'dan başlayarak 14'te biten bir doğru parçası çizilir. pH cetveli de tahtaya çizilen sayı doğrusu gibi on dört aralıktan oluşmaktadır. Bu sayı doğrusunun orta noktası 7'dir. pH cetvelinin de orta noktası nötr özellik taşıyan 7'dir.

pH cetvelindeki asitlik ve bazlık dereceleri insanların gelişim dönemleri gibi de düşünülebilir. 0-7 yaş arası bebeklik ve çocukluk dönemidir. Bu dönem asitlik özelliği ile nitelendirilirken, 7 yaş okula başlama yaşıdır. pH cetvelinde ise nötr özelliği temsil eder. 7-14 yaş arası ise çocukluk ve ergenlik dönemidir. Bu yaş aralığı ise bazik özellikle nitelendirilebilir. 7-14 yaş arası dönemde çocuklar 12 yaşında ergenlik dönemine girebilirler. Bazlar da 12 ve üzerinde kuvvetli özellik gösterirler. Ergenlik dönemiyle de çocuklar gelişirler ve hırçınlaşırlar. İstmeden etraflarına zarar verebilirler. Kuvvetli bazlar da bize ve eşyalarımıza zarar verebilir. Aynı şekilde 3 yaşın altındaki çocuklar da bebeklik döneminden başlamak üzere yine etrafını tanımak için istmeden etrafına zarar verebilir. Kuvvetli asitler de 3 ve daha alt seviyelerde bize ve eşyalarımıza zarar verebilir. Kısacası 0-3 pH aralığı kuvvetli asitleri, 12-14 pH aralığı kuvvetli bazları temsil etmektedir. 0'a ve 14'e yaklaştıkça yani 7'den uzaklaştıkça asidik özellikte, bazik özellikte artar.

Asit kızartır, baz morartır. Alkollü olanlar kızarır, bağımlı olanlar morarır.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Tarih şeridi : pH cetveli

EK III Devam

Milattan Önce (M.Ö.): Asitlik derecesi

Milattan Sonra (M.S.): Bazlık derecesi

Milad : Nötr

Sayı doğrusu : pH cetveli

Sayı doğrusunda 0-14 aralığı: pH cetvelinde yer alan 14 birim

Sayı doğrusunun orta noktası: Nötr özellik

İnsanda gelişim dönemleri : pH cetveli

0-7 yaş arası bebeklik ve çocukluk dönemi : Asidik özellik

7-14 yaş arası çocukluk ve ergenlik dönemi: Bazik özellik

0-3 yaş hareketli dönem : Kuvvetli asit

12-14 yaş ergenlik dönemi : Kuvvetli baz

7 yaş okula başlama dönemi : Nötr özellik

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Tarih şeridi	Hedef: pH cetveli
Benzer Özellikler	
Tarih şeridinin görünümü	pH cetvelinin görünümü
M.Ö. belli bir tarihten İsa'nın doğumuna kadar olan süreç	0-7 pH aralığında yer alan asitlik dereceleri
İsa'nın doğumundan günümüze kadar olan süreç yani M.S. ki yıllar	7-14 pH aralığında yer alan bazlık dereceleri
Milad yani İsa'nın doğumu	Nötr özellik

Analog: Sayı doğrusu	Hedef: pH cetveli
Benzer Özellikler	
Sayı doğrusunun görünümü	pH cetvelinin görünümü
Sayı doğrusunun 0-7 aralığı	0-7 pH aralığında yer alan asitler
Sayı doğrusunun 7-14 aralığı	7-14 pH aralığında yer alan bazlar
Sayı doğrusunun orta noktası	pH cetvelinin nötr özellik gösteren bölgesi

EK III Devam

Analog: İnsanda gelişim dönemleri	Hedef: pH cetveli
Benzer Özellikler	
0-7 yaş arası bebeklik ve çocukluk dönemi	0-7 pH aralığında yer alan asitlik dereceleri
7-14 yaş arası çocukluk ve ergenlik dönemi	7-14 pH aralığında yer alan bazlık dereceleri
0-3 yaş çocukların hareketli oldukları dönem	0-3 pH aralığının kuvvetli asit özelliği
12-14 yaş ergenlik dönemi	12-14 pH aralığının kuvvetli baz özelliği
7 yaş okula başlama dönemi	pH cetvelinin nötr özellik gösteren bölgesi

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Tarih şeridinde M.Ö. rakamlar büyükten küçüğe doğru sıralanmakta ve 0'a yaklaşmaktadır. Fakat tarih şeridinde M.Ö. aralığı yani asidik özellik 0-7 aralığını sembolize ederek, 0'dan 7'ye artan bir değer göstermektedir.

pH cetveli 0 rakamı ile başlar, 14 ile biter. Fakat her sayı doğrusu 0'dan başlayarak 14 ile bitmez. Sadece sayı doğrusunun görünümünün pH cetveli ile ilişkilendirildiği belirtilir.

6. Sonuçları çizmek: pH kavramı, bir maddenin asit veya bazlığını ve bunun kuvvetini belirten bir kavramdır. Eğer bir maddenin pH'ın 0-7 arası ise madde asit, pH'ın 7-14 arası ise madde bazdır. pH=7 ise madde nötrdür. Ne asit özelliği ne de baz özelliği gösterir. pH'ı 0'a yaklaştıkça asit özelliği kuvvetlenir; 14'e yaklaştıkça baz özelliği kuvvetlenir.

Bir maddenin ne kadar asidik veya bazık özellik taşıdığını gösteren ölçeğe de "pH cetveli" adı verilir.

EK III Devam

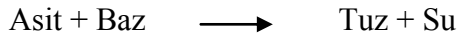
4.7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).

4. 7. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

Bu kazanımda yer alan asitler ile bazların etkileşimini “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır ve nötralleşme sonucu neler oluşur, ifadelerini açıklayan analogiler aşağıda açıklanmıştır.

1. Hedef kavramı sunma:

Bir asit ve bazın tepkimeye girerek su ve tuz oluşturmaya nötralleşme tepkimesi adı verilir. Eğer asit ve baz çözeltisini ısıtırsak oluşan su buharlaşacak ve geriye sadece tuz kalacaktır.



2. Analog kavramı inceleme:

Hayal edin ki sabundan oluşmuş bir gezegen olsun. Bu gezegenin sabundan oluşan yer kabuğuna asitler yağdığında yani asit yağmurları yağdığında tuz gölü gibi bir göl oluşuyor. Bir baz olan sabun, asit yağmurları yağdığında köpürmeyerek, asit ve bazın birleşimi sonucu yeni maddeler oluşmasını sağlar. Bu birleşim sonucunda gölde tuz ve su bir arada bulunur. Tıpkı nötralleşme tepkimesi sonucu oluşan ürünler gibi. Nötralleşme tepkimesinde de asitler ile bazlar bir araya gelerek pH'ı 7 olan tuz ve su oluşturur.

Asitler ile bazların etkileşimi sonucunda meydana gelen nötralleşme olayı Matematik dersindeki bir sayı doğrusunda bulunan negatif ve pozitif tam sayıların toplamı sonucunda sıfırın oluşması gibi de düşünülebilir. Negatif tam sayılar sayı doğrusunun sol tarafında yer alırken; pozitif tam sayılar sayı doğrusunun sağ tarafında yer alır. Asitler de pH cetvelinin solunda yer alırken; bazlar sağında yer alır. Dolayısıyla asitler negatif tam sayılara, bazlar da pozitif tam sayılara benzetilir.

EK III Devam

Belli miktardaki asitler ile bazlar bir araya geldiğinde nötralleşme tepkimesi gerçekleşir ve tepkime sonucunda nötr maddeler olan tuz ve su oluşur. Bazı negatif ve pozitif tam sayılar da toplandıklarında sıfır sayısına ulaşılır. Sıfır sayısı var olan bir sayıdır tıpkı nötr maddeler gibi. Sıfır, sayı doğrusunun tam orta noktasında bulunurken; nötr özelliğe sahip maddeler de pH cetvelinin tam ortasında yer alır.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Sabun gezegeni ile asit yağmurlarının birleşimi: Nötralleşme tepkimesi

Sabun	: Baz
Asit yağmurları	: Su + Asit
Tuz	: Nötralleşme ürünü
Su	: Nötralleşme ürünü
Negatif ve pozitif tam sayıların toplamı	: Nötralleşme tepkimesi
Negatif tam sayılar	: Asitler
Pozitif tam sayılar	: Bazlar
Sıfır	: Tuz ve su
Sayı doğrusu	: pH cetveli
Sayı doğrusunda sıfırın konumu	: Tuz ve suyun pH cetvelindeki yeri

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Sabundan oluşmuş bir gezegen ile asit yağmurlarının birleşmesi	Hedef: Asitler ile bazların bir araya gelerek tuz ve su oluşturmaları (Nötralleşme tepkimesi)
Benzer Özellikler	
Sabundan oluşmuş bir gezegen yüzeyi	Nötralleşme tepkimesine giren bazlar
Gezegende meydana gelen asit yağmuru	Nötralleşme tepkimesine giren asitler
Sabun yüzey ile asit yağmurlarının birleşmesi sonucunda oluşan tuz gölü	Nötralleşme tepkimesi sonucunda oluşan tuz ve su

EK III Devam

Analog: bir sayı doğrusunda bulunan negatif ve pozitif tam sayıların toplamı sonucunda sıfırın oluşması	Hedef: Asitler ile bazların bir araya gelerek tuz ve su oluşturması (Nötralleşme tepkimesi)
Benzer Özellikler	
Negatif tam sayılar	Asitler
Pozitif tam sayılar	Bazlar
Sıfırın oluşması	Nötralleşme tepkimesi sonucunda oluşan tuz ve su
Sayı doğrusu ve sayı doğrusunda sıfırın konumu	pH cetveli ve Tuz ve suyun pH cetvelindeki yeri

5. Analojinin bozulduğu yeri belirtmek: Bu analogi öğrencilere açıklanmadan önce asit yağmurları konusu ile ilgili analogi öğrencilere sunularak, asit yağmurlarının ne anlama geldiğini öğrenmeleri sağlanmıştır.

Asit yağmurlarının içeriğinde su olduğu, ancak bir nötralleşme tepkimesinin girenler bölümünde suyun olmaması gerektiği vurgulanır. Türkiye’de yer alan Tuz Gölü’nün asit yağmurları sonucunda oluşmadığı, karstik kayalardan akan sulardan ya da gölün sularını dışarıya göndermemesinden dolayı tuzlu olduğu belirtilir.

Nötr maddeler olan tuz ve su gibi iki madde sadece sıfır ile ilişkilendirildiğinden burada iki kavramın bir kavrama benzetildiği ifade edilir. Ayrıca nötr maddelerin pH’ı 7’dir. pH’nın sıfır (0) olmadığı belirtilir.

6. Sonuçları çizmek: Asitler ile bazların bir araya gelmesiyle oluşan tepkime sonucunda nötr olan tuzlar ve su oluşabilir. Bu tepkimelere nötralleşme tepkimesi denir. Örneğin, sabunlu su ile sirke karıştırılırsa bir nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.

EK III Devam

4.10. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO_2 ve NO_2 gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ-18).

4. 10. Kazanımı İle İlgili Olarak Hazırlanan Analoji

1. Hedef kavramı sunma:

Ev, fabrika ve işyerlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucunda açığa çıkan baca gazları, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları hava kirliliğine sebep olur. Bu yakıtların yapısında bulunan karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) elementleri açığa çıkar. Bu elementler oksijen ile birleşerek tehlikeli gazların oluşmasına neden olur.

Hava kirliliğine sebep olan başlıca gazlar karbon dioksit (CO_2), kükürt dioksit (SO_2) ve azot dioksittir (NO_2). Bu gazlar atmosferde çeşitli değişimlere uğrayarak zaman zaman rüzgârın da etkisiyle çok uzaklara taşınabilmektedir. Bu gazlar göründükleri kadar masum değildir. Bu gazlar bulutlardaki su buharı ve diğer maddelerle tepkimeye girerek sülfürik asit (H_2SO_4) ve nitrik asit (HNO_3) gibi maddelerin oluşumuna yol açmaktadır. Yani bu gazlar; bulutlardaki suyla etkileşerek asit yağmurlarının oluşmasına neden olan asitleri oluşturur. Oluşan bu asitler yağmur, kar ve dolu ile birlikte yeryüzüne inmektedir.

Asit yağmurları yağdıkları bölgeye çeşitli zararlar verir. Asit yağmuru toprağın kimyasal yapısını ve biyolojik koşullarını, suları ve tarihi yapıları da etkilemektedir. Asit yağmuru topraktaki mineralleri çözerek kalsiyum, magnezyum, potasyum gibi iyonların yer altı ve yüzey suları ile taşınmasına ve toprağın minerallerinin eksilmesine yol açar. Bu durum topraktaki verimin düşmesine sebep olur.

2. Analog kavramı inceleme:

Bir evin banyosunda birden çok mikrop bulunabilir. Bu mikroplar çeşitli şekillerde insanların en çok kullandıkları lavaboya ulaşırlar. Mikropların bir banyonun lavabosunu işgal etmeleri reklamlarla da ifade edilmektedir. Mikropların lavabolara ulaşmaları ve bulundukları ortama zarar vermeleri asit yağmurlarının oluşumuyla ve

EK III Devam

çevreye verdikleri zararlarla ilişkilendirilebilir. Asit yağmurları oluşurken ev, fabrika ve işyerlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucunda açığa çıkan baca gazları, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları gibi gazların yapısında bulunan karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) elementleri açığa çıkar ve havada birikir. İnsanlar da ellerinde gerek yedikleri yemekten, gerek temas ettikleri yüzeylerden taşıdıkları çeşitli mikropları biriktirirler ve bir banyonun lavabosunu kullandıklarında lavaboya bu mikropları aktarırlar. Bu mikroplar lavaboda daha önce biriken çeşitli besin maddeleriyle beslenerek çoğalır. Bu durum havada biriken karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) elementlerinin oksijenle birleşerek hava kirliliğine sebep olan başlıca gazlar olan karbon dioksit (CO_2), kükürt dioksit (SO_2) ve azot dioksit (NO_2) haline dönüşürler. Bulutlarda oluşan bu gazların oluşturduğu asitler yağmur, kar ve dolu ile birlikte yeryüzüne iner. Tıpkı reklamlarda kirli lavabolara iniş yapan korkunç mikroplar (bakteriler) gibi. Bu mikroplar suyla birlikte lavabolara iniş yaparlar. Mikropların yaşadıkları ortamı kirletmesi asit yağmurlarının etrafa verdiği zarar gibidir. Asitler, özellikle asit yağmurlarının yapısında bulunan kuvvetli asitler, hayvanlara, bitkilere, metal ve mermer yüzeylere zarar verirler.

3. Hedef ile analog arasındaki alakalı özellikleri belirlemek:

Çeşitli mikroplar	: Karbon (C), Hidrojen (H), Azot (N) ve Kükürt (S) Elementleri
Besin maddeleri	: Oksijen
Mikropların Beslenmesi	: Karbon dioksit (CO_2), kükürt dioksit (SO_2) ve azot dioksit (NO_2) oluşumu
Mikropların Suyla Birlikte Lavaboya İnmesi	: Asit Yağmurlarının Yeryüzüne İnmesi
Mikropların Yaşadığı Ortamı Kirletmesi	: Asit Yağmurlarının Çevreye Verdiği Zarar

EK III Devam

4. Benzerlikleri eşleştirmek:

Analog: Bir banyoda bulunan çeşitli mikropların lavaboyu istila etmesi ve lavaboya verdikleri zarar	Hedef: Havaya bırakılan CO ₂ , SO ₂ ve NO ₂ gazlarının asit yağmurları oluşturması ve bunların çevreye verdiği zarar
Benzer Özellikler	
Mikropların ortamda biriken besin maddeleriyle beslenmesi	Havadaki karbon, hidrojen, azot ve kükürt elementlerinin oksijen elementiyle birleşmesi ve Karbon dioksit (CO ₂), kükürt dioksit (SO ₂) ve azot dioksit (NO ₂) oluşumu
Mikropların Suyla Birlikte Lavaboya İnmesi	Asit yağmurlarının yeryüzüne inmesi
Mikropların iniş yaptıkları ortamı kirletmesi	Asit yağmurlarının çevreye verdiği zarar

5. Analoginin bozulduğu yeri belirtmek: Mikroplar, ev, fabrika ve işyerlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucunda açığa çıkan gazların yapısındaki karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve kükürt (S) elementlerine benzetilmiştir. Fakat bu elementler mikroplar gibi kendi başına çevreye zarar vermezler. Öğrencilere suyu mikropları öldüren bir madde olarak algılamamaları gerektiği söylenir. Çünkü reklamlarda sabun, deterjan gibi maddelerin mikropları yok ettiği, dolayısıyla suyun mikropları yok etmede tek başına yeterli olmadığı ifade edilir.

6. Sonuçları çizmek: Hava kirliliğine sebep olan başlıca gazlar kükürt dioksit (SO₂) ve azot dioksit (NO₂)’in bulutlarda suyla etkileşmesi sonucunda asit yağmurları oluşur.

Asit yağmurları insanlara, bitki örtüsüne, hayvanlara, metal ve mermer yüzeylere zarar verir. Tarihi eserleri aşındırarak yok olmasına neden olur. Bitki örtüsüne zarar verirken aynı zamanda toprağın verimliliğini de düşürür. Denizlere, göllere,

EK III Devam

akarsulara karışan asit yağmurları bu suların pH değerlerini düşürerek, bu sularda yaşayan canlıların yaşamlarını tehlikeye atar.

EK IV. ÇALIŞMA YAPRAĞI

ŞÜKRÜNAILİPAŞA İLKÖĞRETİM OKULU 8. SINIFLAR 3. ÜNİTE ÇALIŞMA SORULARI

X																			
	A											E		Ğ				W	
Y												Q					T	Z	
	Ç																		

- 1) X, Y, Z, T, A, E, Ç, Q, W, Ğ elementlerinin atom numaralarını karşılaştırınız.
- 2) X, Y, Z, T, A, E, Ç, Q, W, Ğ elementlerinin elektrik iletkenliklerini karşılaştırınız.
- 3) Bileşiklerinde (+) değerlik alan elementler hangileridir?
- 4) Bileşiklerinde (-) değerlik alan elementler hangileridir?
- 5) Tel ve levha haline gelmeyen elementler hangileridir?
- 6) Bileşik oluşturamayan elementler hangileridir?
- 7) Son katmanında 1 elektron bulunduran elementler hangileridir?
- 8) Son katmanında 7 elektron bulunduran elementler hangileridir?
- 9) Son katmanında 2 elektron bulunduran elementler hangileridir?
- 10) Isıyı iyi ileten elementler hangileridir?
- 11) X, Y, Z, T, A, E, Ç, Q, W, Ğ elementlerinin grup ve periyotları nelerdir?
- 12) Kendi aralarında bileşik oluşturmayan elementler hangileridir?
- 13) Bileşik oluştururken daima elektron veren elementler hangileridir?
- 14) Oda koşullarında katı-sıvı ve gaz halde bulunabilen elementler hangileridir?

EK V. MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ BAŞARI TESTİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili 40 adet soru yer almaktadır. Bu test sizin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki bilgilerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Testte yer alan soruların yanıtlanması için 40 dakika gerekmektedir. Lütfen soruları dikkatli okuyarak doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği testin arkasındaki cevap anahtarına işaretleyiniz.

Başarılar dilerim

1)

Çocuklar! Periyodik sistemde elementler hangi niteliklerine göre sıralanmıştır?



Sevimli kedinin periyodik sistemle ilgili olarak sorduğu sorunun doğru cevabı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Elementlerin türleri
- B) Fiziksel hali
- C) Nötron sayısı
- D) Proton sayısı

2) Aşağıda resmi yer alan kitap raflarının şekli periyodik cetvelin hangi yapısına benzetilebilir?



- A) Gruplarına
- B) Periyoduna
- C) Satırlarına
- D) Yatay sıralarına

3) Aşağıda periyodik sistem ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. **Hangi seçenekte yer alan bilgi yanlıştır?**

A)  Periyodik sistemde elementler metaller, yarı metaller, ametaller ve soygazlar olarak sınıflandırılmıştır.

B)  Periyodik sistemde elementler atom numaraları küçükten büyüğe doğru olmak üzere yerleştirilmiştir.

EK V Devam

C)  Periyodik çizelgede sağa metaller, sola ametaller ve ortaya yarı metaller yerleşmiştir.

D)  Periyodik sistemde 7A grubu 'halojenler', 8A grubu 'soygazlar' olarak

4)

Periyodik sistemin sol tarafında yer alan elementler elektron verme eğilimindedir.

Hatice

Periyodik sistemin en sağ grubunda bulunan elementler in iyonik ya da kovalent bağlı bileşikden yoktur.

7. grupta bulunan elementler elektronlarını vermeye, dışarıdan elektron almaya göre daha yatkındırlar.

Periyodik sistemde bulunan elementlerle ilgili olarak yukarıdaki üç öğrencinin verdiği bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

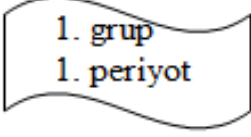
- A) Yalnız Hatice
B) Hatice ve Serdar
C) Yalnız Serdar
D) Hatice ve Yalçın

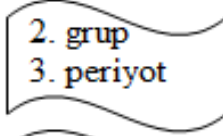
5)

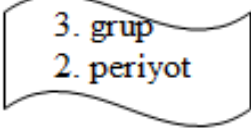
[illegible]

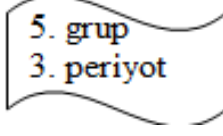
 Periyodik cetvelde harflerle gösterilen elementlerden hangisinin yeri aşağıda gösterilmemiştir?

EK V Devam

A) 

B) 

C) 

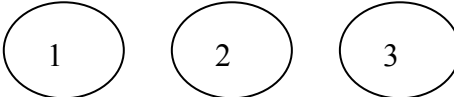
D) 

6)  Periyodik tablonun küçük bir bölümü
şekildeki gibidir.

	5. Grup	6. Grup	7. Grup
		L	
2. periyot	K		M
3. periyot			

Periyot ve grupları tabloda belirtilen K, L ve M elementleri ile ilgili öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlardan hangisi doğrudur?

- A) Atom numarası en büyük olan K'dir.
 B) M elementi bir soygazdır.
 C) K elementine ait atomların son katmanında 5 elektron vardır.
 D) L elementinin 6 tane protonu vardır.

7) 

1.Top: Mat görünümlüyüm. Elinize aldığınızda oldukça hafif olduğumu hissedersiniz. Tahta bir zemine bırakıldığımda pat diye bir düşme sesi çıkarırım ve anında parçalanırım.

2.Top: Pırıl pırıl parlarım. Elektrik ve ısıyı en iyi ben iletirim. Tencere, tel gibi farklı şekillere girerim.

3.Top: Hem sert hem de hafifim. Parlak veya mat olabilirim. Elektriği çok iyi iletmem.

Metal, ametal ve yarı metalden yapılmış üç top kendi aralarında yukarıdaki konuşmaları yapmışlardır. Buna göre bu toplar hangi maddelerden yapılmıştır?

- | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> |
|---------------|------------|------------|
| A) Metal | Yarı Metal | Ametal |
| B) Ametal | Metal | Yarı Metal |
| C) Ametal | Yarı Metal | Metal |
| D) Yarı Metal | Metal | Ametal |

EK V Devam

8) Aşağıdaki özelliklerden hangisi metaller, ametaller ve soygazlar için ortaktır?

- A) Elektron alışverişi yapmak
- B) Belli bir proton sayısına sahip olmak
- C) Isı ve elektriği iletme
- D) Tel ve levha haline gelebilmek

9) Bazı atomların gazeteye verdiği ilanlar aşağıdaki gibidir.

İlan

(X) ve (T) Birbirimizle bağ yapmayız.

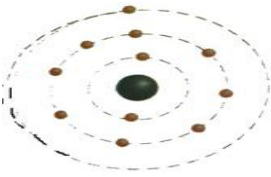
(X) ve (Y) Birbirimizle bağ yaparız.

(Z) Ben hiç kimseyle bağ yapmam.

Buna göre; ilanda yer alan X, Y, Z ve T atomlarıyla ilgili olarak aşağıda yer alan bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Z, 8. grupta bulunur. B) Y ametaldir.
- C) X soygazdır. D) T, metaldir.

10)



- I. Elektron vermeye yatkın bir elementtir.
- II. Metaldir.
- III. 3. periyot, 1. grup elementidir.

Elektron dizilimi verilen element atomu ile ilgili olarak aşağıda yer alan yukarıda yer alan bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

11) X^{2-} ve Y^{3+} iyonlarında 18 elektron vardır. Buna göre,

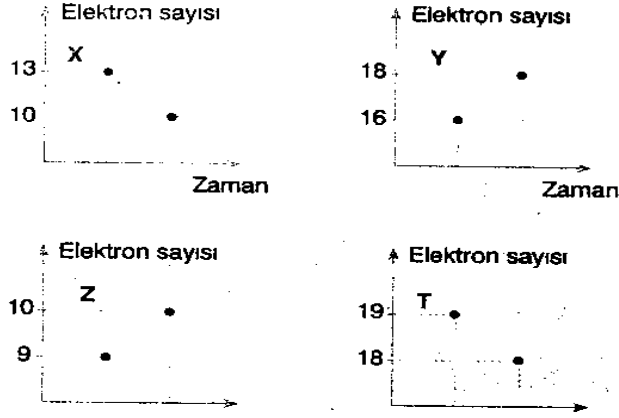
- I. X metal, Y ametaldir.
- II. Y_2X_3 bileşiğini oluştururlar.
- III. Aynı periyodun elementleridirler.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

EK V Devam

12)



X, Y, Z ve T atomlarının elektron sayısı – zaman grafiklerine göre oluşan iyonların sınıflandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- | | <u>Anyon</u> | <u>Katyon</u> |
|----|--------------|---------------|
| A) | X, Y | Z, T |
| B) | Y, Z | X, T |
| C) | T, X | Y, Z |
| D) | Y, T | X, Z |

13) ${}_{17}\text{X}^{-1}$ iyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 17'dir.
 B) Çekirdekdeki pozitif yük sayısı 17'dir.
 C) Elektron sayısı 18'dir.
 D) Periyodik tabloda 3. periyot 8. gruptadır.

14)

Elementin Adı	Lityum	Helyum	Sodyum	Kükürt	Neon	Klor	Alüminyum	Fosfor
Proton sayısı	3	2	11	16	10	17	13	15

Yukarıdaki çizelgede bazı elementlerin adları ve bu elementlere ait proton sayıları verilmiştir. Buna göre aşağıdaki gruplara kaç tane element ismi yazılabilir?



Bahçe grubu

İyon olduğunda negatif yük taşıyanlar



Saray grubu

Elektron alışverişinde bulunmayanlar



Çarşı grubu

İyon olduğunda pozitif yük taşıyanlar

EK V Devam

	Çarşı grubu	Bahçe Grubu	Saray Grubu
A)	2	4	2
B)	2	3	3
C)	3	3	2
D)	3	4	3

15)

[illegible]

Yukarıdaki periyodik tabloda X, Y, Z ve T sembolleri, elementleri ifade etmektedir. Bu elementlerin iyon oluşturdıklarında sahip olacakları yüklerle ilgili olarak aşağıdaki öğrencilerden hangileri doğru bilgi vermiştir?



Z'nin iyon
yükü -3 'tür.

Feride



Y''nin iyon yükü $+2$ 'dir.

Ayşe



X'in iyon yükü
-1'dir.

Önder



T'nin iyon
yükü -3'tür.

Mehmet

- A) Feride – Önder B) Ayşe – Mehmet
C) Feride – Mehmet D) Ayşe - Önder

16)

Aramızdan birisi iyonik bağ oluşmasına neden oluyor. Lütfen onu ayırın.

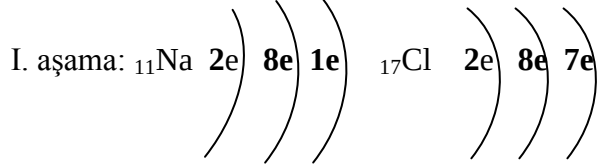


Atomların isteğini gerçekleştirmek için hangi element atomu gruptan ayrılmalıdır?

- A) X B) Y C) Z D) T

EK V Devam

17) Na ile Cl elementleri arasındaki bağın oluşum aşamaları aşağıdaki gibidir.



II. aşama: Na 1 elektron verir, Na^+ katyonu oluşur.

Cl 1 elektron alır, Cl^- anyonu oluşur.

III. aşama: Na^+ ve Cl^- iyonları bir araya gelerek NaCl bileşiğini oluşturur.

IV. aşama: NaCl bileşiği elektronların ortaklaşa kullanımı sonucunda oluşmuştur.

Verilen aşamalardan hangisinde bir hata söz konusudur?

A) I B) II C) III D) IV

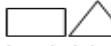


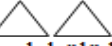
X metali Y ametali Z soygazı

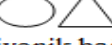
Periyodik sistemde bulunan bazı elementlerin modelle gösterimi yukarıda verilmiştir.

Buna göre bağlarla ilgili,



Mine:  kovalent bağlı bir bileşiği gösterir.

Zerrin:  moleküler kovalent bağlıdır.

Mümtaz:  bileşiği iyonik bağlıdır.

Öğrencilerden hangilerinin verdikleri örnekler doğrudur?

- A) Yalnız Zerrin
- B) Yalnız Mümtaz
- C) Zerrin ve Mümtaz
- D) Mine, Zerrin ve Mümtaz

19) Bir öğrenci kimyasal bağlar ile ilgili bilgilerin yazıldığı aşağıdaki balonlardan üzerinde yanlış bilgi olanları patlatacaktır.

EK V Devam



Buna göre öğrenci hangi balonu patlatırsa doğru balonu patlatmış olur?

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

20) Elementlere bak, bağı bul oyunu oynayan Enes aşağıdaki tabloyu oluşturuyor.

Buna göre Enes'in hangi elementler için yazdığı bağ türü yanlıştır?

	Bağ oluşturan elementler	Bağ türü
A)	Kalsiyum (₂₀ Ca) Klor (₁₇ Cl)	İyonik bağ
B)	Azot (N) Hidrojen (₁ H)	İyonik bağ
C)	Karbon (₆ C) Hidrojen (₁ H)	Kovalent bağ
D)	Hidrojen (₁ H) Hidrojen (₁ H)	Kovalent bağ

21) Fen ve teknoloji öğretmeni sınıfta, “hangi grup hangi bağı yapar?” oyununu oynamak istiyor. Öğretmen farklı gruplarda yer alan dört elementi tahtaya yazarak bunlar arasında oluşabilecek bağ türünü Hakan’a soruyor.

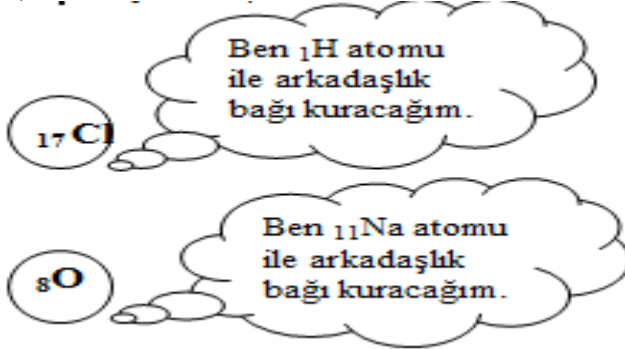
- 1A grubundaki X elementi
2A grubundaki Y elementi
7A grubundaki Z elementi
8A grubundaki T elementi

Buna göre Hakan aşağıdaki hangi seçenekte elementlerin bağ türünü yanlış söylemiştir?

EK V Devam

- A) X ile Z $\longrightarrow$ XZ iyonik bağ
 B) Y ile Z $\longrightarrow$ YZ₂ iyonik bağ
 C) Z ile Z $\longrightarrow$ Z₂ kovalent bağ
 D) T ile Z $\longrightarrow$ TZ kovalent bağ

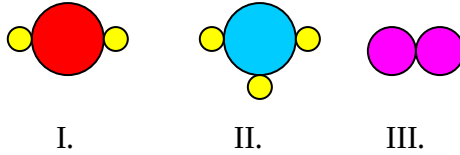
22)



Bu atomlar ile gerçekleşecek bağı aşağıdaki öğrencilerden hangisi doğru göstermiştir?

- A) Zeynep: ¹⁷Cl ile ¹H kovalent bağ kurar.
 B) Esra : ¹⁷Cl ile ¹H bağ kuramaz.
 C) Ceyda : ⁸O ile ¹¹Na bağ kuramaz.
 D) Özlem : ⁸O ile ¹¹Na kovalent bağ kurar.

23)



I.

II.

III.

Modelleri verilen moleküllerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Hepsindeki atomlar iyonik bağlıdır.
 B) II nolu model CO₂ bileşiğine ait olabilir.
 C) III nolu modelde iki çeşit atom vardır.
 D) I nolu model SO₂ bileşiğine ait olabilir.

24) Seçeneklerden hangisinde elektron dizilişleri verilen element çiftleri arasında oluşan bileşikteki bağ türü yanlış verilmiştir?

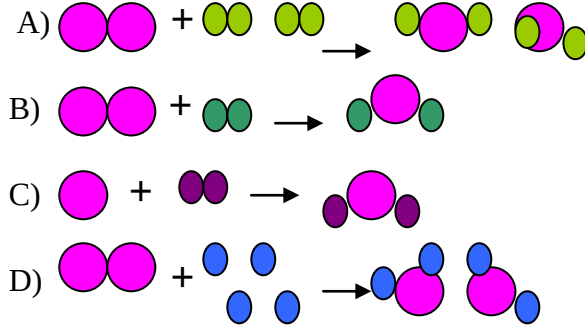
	1. element	2. element	Oluşturdukları bileşikteki bağ türü
I	2*8*1	2*8*7	İyonik bağ
II	2*8*6	2*8*6	Kovalent bağ
III	2*7	2*1	Kovalent bağ
IV	2*8*3	2*8*6	İyonik bağ

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

EK V Devam

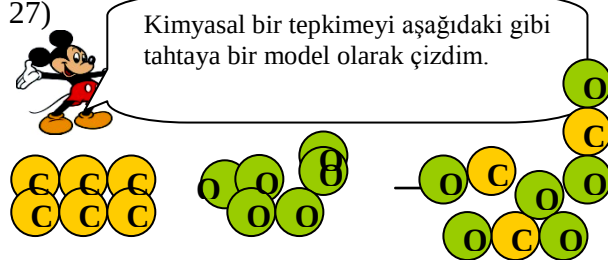


Yukarıdaki denklemin tanecik modeli aşağıdakilerden hangisi olabilir?



26) Aşağıda Ali'nin kimyasal tepkimeler konusunda yazılı sınavda yaptığı yorumlar yer almaktadır. Ali'nin sınavda yapmış olduğu yorumlardan hangisi yanlıştır?

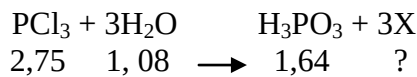
- A) Bir kimyasal tepkimede atomlar arasında bulunan bağlar kopabilir.
- B) Tepkimeye giren ve tepkimeden çıkan maddelerin kütle miktarı birbirinden farklıdır.
- C) Yeni madde kendisini oluşturan maddelerden farklı özelliktedir.
- D) Bir kimyasal tepkimede atomlar arasında yeni bağlar oluşabilir.



Buna göre kimyasal tepkimeler için aşağıdakilerden hangileri söylenebilir?

- I. Atom sayıları korunur.
 - II. Atomlar yeniden düzenlenir.
 - III. Atomlar arasındaki bağlar koparak yeni bağlar kurulur.
- A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) I, II ve III

28)  Aşağıdaki denklemden tepkimeye giren ve oluşan maddelerin miktarlarını gram cinsinden verdim.

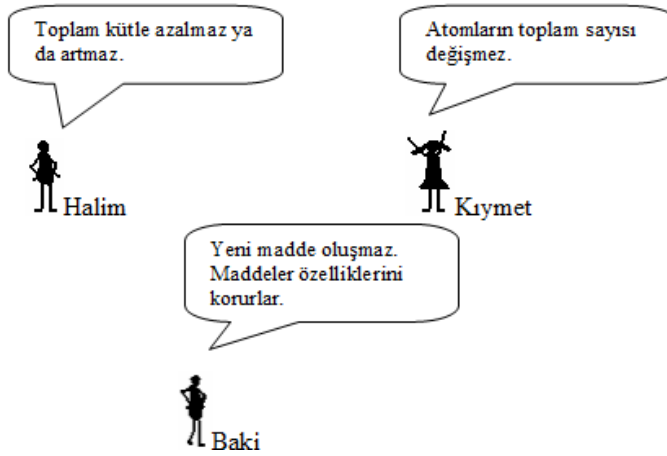


EK V Devam

Buna göre X bileşiğinin formülü ve kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Formül	Kütle
A)	HCl	2,19
B)	H ₂ Cl	3,12
C)	HCl ₂	2,27
D)	HCl	3,20

29) Kimyasal tepkimelerin özellikleri ile ilgili olarak öğrencilerin hangilerinin verdiği bilgiler doğrudur?



- A) Yalnız Halim B) Yalnız Kıymet
C) Halim ve Kıymet D) Kıymet ve Baki

30)

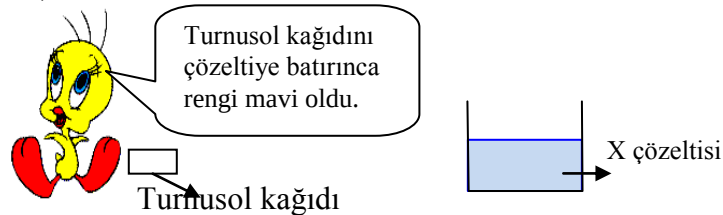
	Mavi turnusol ile verdiği renk	Kırmızı turnusol ile verdiği renk
X	Değişmiyor	Mavi
Y	Kırmızı	Değişmiyor
Z	Değişmiyor	Değişmiyor

X, Y, Z çözeltilerinin turnusol kağıtlarıyla verdiği renkler tablodaki gibidir.

Bu çözeltilerdeki OH⁻ iyonları sayısının büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

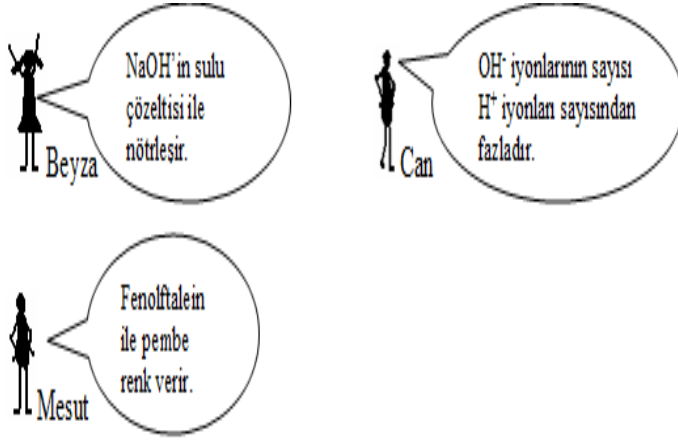
- A) X>Y>Z B) Y>X>Z
C) X>Z>Y D) Y>Z>X

31)



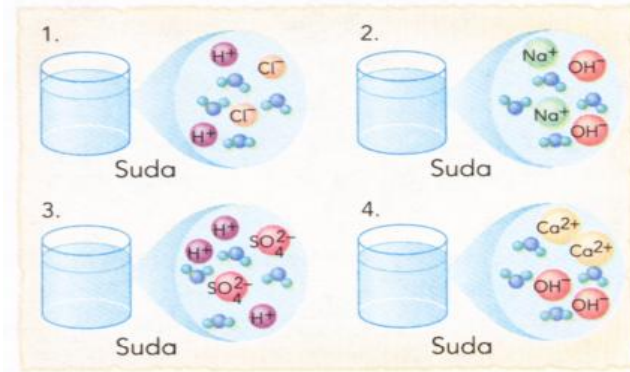
X çözeltisi ile ilgili olarak aşağıdaki öğrencilerden hangilerinin söyledikleri kesinlikle doğrudur?

EK V Devam



- A) Yalnız Beyza B) Beyza ve Can
C) Can ve Mesut D) Beyza, Can ve Mesut

32)



Yukarıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri bazik bir maddedir?

- A) 2 - 4 B) Yalnız 4
C) 1 - 2 D) Yalnız 3

33)

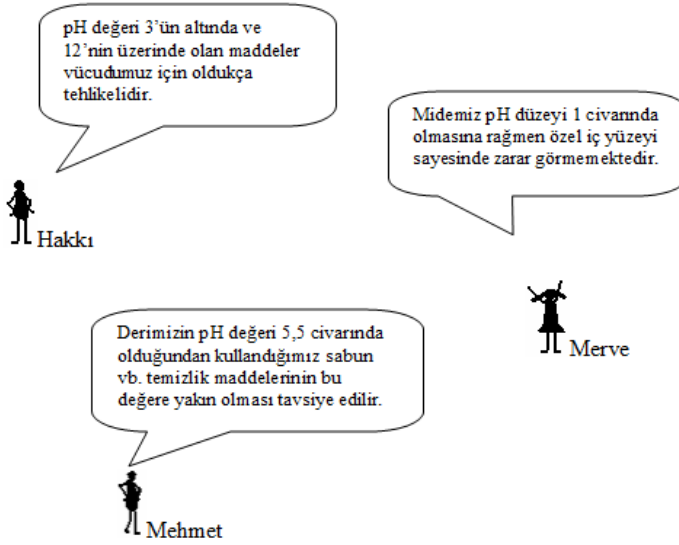
- I. $\text{pH} > 5$ olan bütün maddeler bazik özellik gösterir.
II. $\text{pH} < 14$ olan bütün maddeler bazik özellik gösterir.
III. $6 < \text{pH} < 9$ arasındaki bütün maddeler baziktir.

pH değerleri yukarıda verilen maddelerle ilgili olarak aşağıdaki verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) I yanlış, II ve III doğrudur.
B) I, II ve III yanlıştır.
C) I ve II doğru, III kesinlikle yanlıştır.
D) II ve III doğru, I kesinlikle yanlıştır.

34) Hakkı, Merve ve Mehmet pH değeri ve vücudumuzla ilgili hazırladıkları ödevde aşağıdaki ifadelerle yer vermişlerdir.

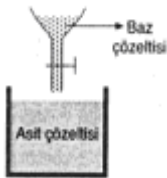
EK V Devam



Buna göre öğrencilerden hangilerinin ödevlerinde geçen ifadeler doğru olabilir?

- A) Hakkı ve Merve
- B) Merve ve Mehmet
- C) Mehmet ve Hakkı
- D) Hakkı, Merve ve Mehmet

35)



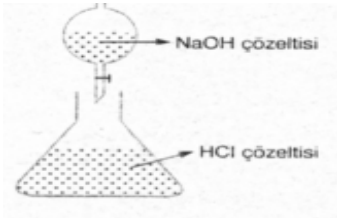
Yanda hazırlanan deney düzeneğinde, içinde asit çözeltisi bulunan bir kaba, baz çözeltisi ilave edilmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- I. Nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.
- II. Kaptaki çözeltinin pH değeri artar.
- III. Kaptaki çözeltide H^+ miktarı azalır.

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

36) HCl çözeltisi bulunan kaba damla damla NaOH çözeltisi ekleniyor.

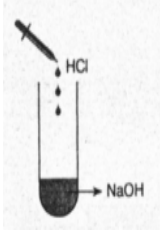


Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözeltinin tadı değişir.
- B) Aralarında kimyasal tepkime olur.
- C) Çözelti elektrik akımını iletmez hale gelir.
- D) H^+ sayısı azalırken, OH^- sayısı artar.

EK V Devam

37) İçerisinde NaOH bazı ve fenolftalein belirteci bulunan bir karışımın üzerine şekilde gösterildiği gibi HCl damlatılıyor.



(Fenolftalein: Bazik ortamda pembe, asidik ortamda renksizdir.)

Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Zamanla karışım elektrik akımını iletmez hale gelir.
- B) Bir müddet sonra karışımın rengi değişebilir.
- C) Bir nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.
- D) Karışımda NaCl tuzu oluşur.

38) **Asit yağmurları ile ilgili olarak aşağıda yer alan yorumlardan hangileri yanlıştır?**

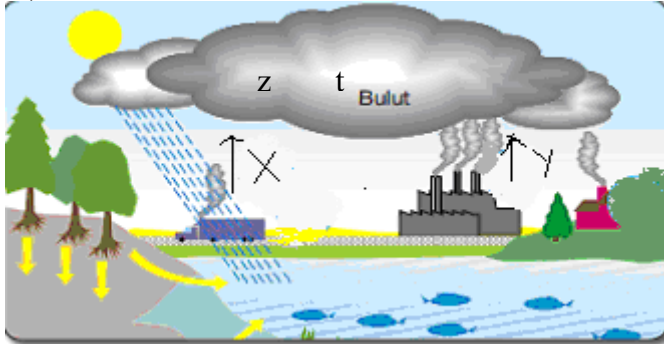
- A) Fosil yakıtların kullanımı sonucu açığa çıkan gazlar sebebiyle oluşur.
- B) CO_2 , SO_2 ve NO_2 gibi gazlar asit yağmurlarına sebep olan en önemli gazlardır.
- C) HNO_3 asit havadaki su buharının karbondioksit gazı ile tepkimesi sonucu oluşur.
- D) SO_2 gazı havadaki H_2O buharı ile tepkimeye girdiğinde sülfürik asit oluşumuna sebep olur.

39) Fosil yakıt kullanımının artmasıyla hava kirliliği de artar. Hava kirliliğini oluşturan atık gazlar bulutlardaki su buharında çözünerek asit yağmuru şeklinde yeryüzüne iner.

Buna göre asit yağmurları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Toprağın kimyasal yapısını bozarak veriminin düşmesine neden olur.
- B) Su canlıları için tehlike oluşturur.
- C) Tarihi değeri olan antik yapıtların tahrip olmasına neden olur.
- D) Asit üretiminde kullanılır.

40)



Atmosferimize karışan bazı gazlara ve bu gazların tepkimesi sonucu oluşan bazı asitlere örnek olarak x, y, z ve t maddeleri yukarıdaki şekilde verilmiştir.

Buna göre bu maddelerin formülleri seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

x	y	z	t
A) CO	CO_2	HNO_3	HF
B) SO_2	NO_2	H_2SO_4	HNO_3
C) CO_2	NO_2	H_2CO_3	HCl
D) H_2O	SO_2	H_2SO_4	HCl

EK V Devam

Adı-Soyadı:

Sınıfı :

No :

Soru No				
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D
26	A	B	C	D
27	A	B	C	D
28	A	B	C	D
29	A	B	C	D
30	A	B	C	D
31	A	B	C	D
32	A	B	C	D
33	A	B	C	D
34	A	B	C	D
35	A	B	C	D
36	A	B	C	D
37	A	B	C	D
38	A	B	C	D
39	A	B	C	D
40	A	B	C	D

EK V Devam

CEVAP ANAHTARI

1. D 2. A 3. C 4. B 5. A 6. C 7. B 8. B 9. C 10. D 11. A 12. B 13. D 14. C 15. B 16. A
17. D 18. C 19. A 20. B 21. D 22. A 23. D 24. B 25. A 26. B 27. D 28. A 29. C 30. C
31. C 32. A 33. B 34. D 35. D 36. C 37. A 38. C 39. D 40. B

EK VI. İZİN BELGESİ

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.16.00.06-510/

555

Konu :Uygulama İzni.

66 Ocak 2010

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :Öğretmen Adaylarının MEB.'e bağlı Eğitim-Öğretim Kurumlarında Yapacakları Öğretmenlik Uygulamasına ilişkin Yönerge.

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programı ve Öğretim Programı öğrencisi Funda ÇIRAY'ın "Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Öğrenme Düzeyi ve Öğrenmenin Kalıcılığı Üzerindeki Etkisi" başlıklı tez çalışmasını İlimiz İnegöl İlçesi Şükrünailipaşa İlköğretim Okulunda geçekleşmesi gerektiği ile ilgili ekte sunulan Anadolu Üniversitesi Genel Sekreterliğinin 24/12/2009 tarih ve 1278/14544 sayılı yazıları ile talep edilmektedir.

Söz konusu uygulamanın İlimiz İnegöl İlçesi Şükrünailipaşa İlköğretim Okulunda "Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Öğrenme Düzeyi ve Öğrenmenin Kalıcılığı Üzerindeki Etkisi" başlıklı tez çalışmalarının yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Azılla GÜLSEREN
Milli Eğitim Müdürü

DLUR
01/2010
Selman YENİGÜN
Vali a.
Vali Yardımcısı



Eski Odun Pazarı Mevkii Çarşamba Smti
Yeni Hükümet Konağı A Blok 16050 Osmangazi/
BURSA
Telefon : 0 224 256 70 00/ 142
Faks : 0 224 256 66 80
e-posta : bursamem@meb.gov.tr
WEB : http://bursa.meb.gov.tr



Ayrıntılı bilgi için irtibat:
Md.Yrd : N.ESEN



EK VII. ÖNTEST ve SONTTEST PUANLARI

Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testinden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanları

Denek Sıra No	Öntest Doğru Sayısı	Öntest Puanı	Sontest Doğru Sayısı	Sontest Puanı
1	9	22.5	11	27.5
2	9	22.5	11	27.5
3	7	17.5	18	45
4	5	12.5	10	25
5	5	12.5	15	37.5
6	8	20	16	40
7	7	17.5	13	32.5
8	9	22.5	13	32.5
9	12	30	16	40
10	7	17.5	9	22.5
11	13	32.5	18	45
12	11	27.5	15	37.5
13	10	25	17	42.5
14	11	27.5	11	27.5
15	8	20	11	27.5
16	7	17.5	16	40
17	14	35	15	37.5
18	19	47.5	15	37.5
19	9	22.5	17	42.5
20	7	17.5	16	40
21	10	25	11	27.5
22	10	25	9	22.5
23	7	17.5	20	50
24	5	12.5	10	25
25	12	30	13	32.5
26	8	20	10	25
27	7	17.5	14	35

EK VII Devam

Yüksek Düzey de Akademik Başarılı Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testinden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanları

Denek Sıra No	Öntest Doğru Sayısı	Öntest Puanı	Sontest Doğru Sayısı	Sontest Puanı
28	9	22.5	20	50
29	7	17.5	27	67.5
30	6	15	32	80
31	15	37.5	25	62.5
32	6	15	18	45
33	9	22.5	37	92.5
34	16	40	34	85
35	10	25	24	60
36	14	35	16	40
37	12	30	22	55
38	12	30	38	95
39	14	35	35	87.5
40	11	27.5	22	55
41	13	32.5	36	90
42	12	30	18	45
43	10	25	19	47.5
44	16	40	37	92.5
45	11	27.5	28	70
46	14	35	15	37.5
47	12	30	35	87.5
48	10	25	30	75
49	13	32.5	28	70
50	13	32.5	22	55
51	10	25	36	90
52	8	20	33	82.5
53	9	22.5	32	80
54	9	22.5	21	52.5
55	12	30	23	57.5

EK VII Devam

Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testinden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanları

Denek Sıra No	Öntest Doğru Sayısı	Öntest Puanı	Sontest Doğru Sayısı	Sontest Puanı
56	12	30	14	35
57	10	25	11	27.5
58	7	17.5	13	32.5
59	10	25	12	30
60	9	22.5	14	35
61	10	25	13	32.5
62	10	25	18	45
63	8	20	15	37.5
64	9	22.5	18	45
65	13	32.5	14	35
66	16	40	25	62.5
67	18	45	12	30
68	11	27.5	12	30
69	10	25	14	35
70	10	25	16	40
71	12	30	12	30
72	17	42.5	22	55
73	13	32.5	13	32.5
74	13	32.5	20	50
75	8	20	18	45
76	11	27.5	13	32.5
77	14	35	15	37.5
78	8	20	14	35
79	5	12.5	14	35
80	11	27.5	10	25

EK VII Devam

Düşük Düzeyde Akademik Başarılı Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testinden Aldıkları Öntest ve Sontest Puanları

Denek Sıra No	Öntest Doğru Sayısı	Öntest Puanı	Sontest Doğru Sayısı	Sontest Puanı
81	15	37.5	11	27.5
82	10	25	11	27.5
83	6	15	10	25
84	11	27.5	14	35
85	13	32.5	23	57.5
86	9	22.5	16	40
87	10	25	11	27.5
88	10	25	16	40
89	8	20	13	32.5
90	11	27.5	9	22.5
91	10	25	15	37.5
92	8	20	16	40
93	12	30	9	22.5
94	4	10	14	35
95	6	15	20	50
96	5	12.5	15	37.5
97	4	10	20	50
98	12	30	14	35
99	11	27.5	14	35
100	13	32.5	15	37.5
101	12	30	12	30
102	12	30	11	27.5
103	8	20	17	42.5
104	12	30	14	35

KAYNAKLAR

- Akar, M. S. (2007). *Laboratuvar dersinde yazma metinleri oluşturmanın ve analogi kullanımının akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kùltür & Yayıncılık.
- Akyüz, T. (2007). *Fen eğitiminde analogi tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 12 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Atav, E., Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). Enzimler konusunun anlamlı öğrenilmesinde analogiler oluşturmanın etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakùltesi Dergisi*, 27, 21-29.
- Aubusson, P. J. (2006). Can analogy help in science education research?. P. J. Aubusson ve diğerleri. (Eds.). *Metaphor and analogy in science education* içinde (s.165-175). Netherlands: Springer. Springer veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Aubusson, P. J., Harrison, A. G. ve Ritchie, S. M. (2006). Metaphor and analogy. P. J. Aubusson ve diğerleri. (Eds.). *Metaphor and analogy in science education* içinde (s. 1-9). Netherlands: Springer. Springer veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Bellocchi, A. (2009). *Learning in the third space: A sociocultural perspective on learning with analogies*. Yayınlanmamış doktora tezi, Queensland University of Technology, Brisbane Australia. http://eprints.qut.edu.au/30136/1/Alberto_Bellocchi_Thesis.pdf adresinden 10 Mart 2010 tarihinde edinilmiştir.

- Berber, N. C. (2008). *İş-Güç-Enerji konusunun öğretiminde pedagojik-analojik modellerin kavramsal değişimin gerçekleşmesine etkisi: Konya ili örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Bilaloğlu, R. G. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (30), 72-77.
- Bilaloğlu, R. G. (2006). *Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Bilen, M. (1999). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.
- Bilir, A. (2008). Birleştirilmiş sınıflı köy ilköğretim okullarında öğretmen ve öğretim gerçeği, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 1-22.
- Blake, A. (2004). Helping young children to see what is relevant and why: supporting cognitive change in earth science using analogy. *International Journal of Science Education*, 26 (15), 1855-1873. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Brown, D. ve Clement, J. (1989). Overcoming misconceptions via analogical reasoning: Factors influencing understanding in a teaching experiment. *Instructional Science*, 18, 237-261. <http://www-unix.oit.umass.edu/~clement/pdf/overcoming.pdf> adresinden 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Bryce, T. ve MacMillan, K. (2005). Encouraging conceptual change: the use of bridging analogies in the teaching of action–reaction forces and the ‘at rest’ condition in Physics. *International Journal of Science Education*, 27 (6), 737-763. Taylor & Francis veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Burden, P. R. ve Byrd, D. M. (1999). *Methods for Effective Teaching* (2. bs.). United States of America: Allyn and Bacon.
- Chen, W. (2007). Interdisciplinary Teaching: Integration of physical education skills and concepts with mathematical skills and concepts. L. B. Yurichenko, (Ed.), *Perspectives on teaching and teacher issues* içinde (s. 101-120). New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Clement, J. (1978). *The Role of analogy in scientific thinking: examples from a problem solving interview. Report 143*, Washington D.C.: National Science Foundation. 1-18. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Clement, J. (1987). Generation of spontaneous analogies by students solving science problems. D. Topping, D. Crowell, ve V. Kobayashi, (Eds.), *Thinking across cultures* içinde (s. 303-308). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. http://wwwunix.oit.umass.edu/~clement/pdf/generation_of_spontaneous.pdf adresinden 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Clement, C. A. ve Gentner, D. (1988). Systematicity as a selection constraint in analogical mapping. *Proceeding of the Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 412-418. <http://groups.psych.northwestern.edu/gentner/papers/ClementGentner88.pdf> adresinden 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (10), 1241-1257. http://www-unix.oit.umass.edu/~clement/pdf/using_bridging_analogies.pdf adresinden 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Clement, J. (2004). Imagistic processes in analogical reasoning: Conserving transformations and dual simulations. *Proceedings of the Twenty-Sixth Annual Conference of the Cognitive Science Society* içinde (s. 1-6). Mahwah, NJ: Erlbaum. <http://srri.umass.edu/files/clement-2004ipa.pdf> adresinden 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Coll, K., France, B. ve Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27 (2), 183-198. Taylor & Francis veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Çepni, S. (2008). Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* içinde (s. 2-32). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2005). *Öğretme sanatı* (8.bs.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Duran, R., Enright, M. K. ve Peirce, L. P. (1987). GRE verbal analogy items: Examinee reasoning on items. Princeton: Graduate Record Examinations Board, *GRE Board Professional Report No. 82-20P., ETS Research Report 87-5*, 1-47. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 95-113.
- Else, M., Clement, J. ve Ramirez, M. (2003). Should different types of analogies be treated differently in instruction? Observations from a middle-school life science curriculum.

Proceedings of the National Association for Research in Science Teaching
Philadelphia, PA, 1-18. <http://www-unix.oit.umass.edu/~clement/index2.html>
adresinden 17 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

English, L. D. (1993). *Reasoning by analogy in constructing mathematical ideas*.
Australia: Centre for Mathematics and Science Education Queensland University of
Technology, 1-56. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından
14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Foxwell, J. H. ve Menascé, A. D. (2004). Marvin: A web-based system for representing,
retrieving, and visualizing analogies. *World Wide Web: Internet and Web Information
Systems*, 7(4), 385-419. Springer veritabanından 19 Haziran 2009 tarihinde
edinilmiştir.

Gentner, D. (1983). Structure-mapping: theoretical framework for analogy. *Cognitive
Science*, 7, 155-170. Taylor & Francis veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde
edinilmiştir.

Gentner, D. ve Toupin, C. (1985). *Systematicity and surface similarity in the development of
analogy. Technical Report No. 358*. Washington: National Enstitute of Education.
1-49. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14
Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Gentner, D. ve Jeziorski, M. (1987). *Historical shifts in the use of analogy in science.
Technical Report No. 498*. Washington: Office of Naval Research, Arlington, Va.
Personnel and Training Research Programs Office. 1-50. ERIC (Educational
Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Gentner, D. (1998). Analogy. W. Bechtel. ve G. Graham. (Ed.). *A companion to cognitive
science* içinde (s.107-113). Oxford: Blackwell.

Gentner, D., Bowdle, B., Wolff, P. ve Boronat, C. (2001). Metaphor is like analogy. D.
Gentner, K. J. Holyoak ve B.N. Kokinov (Eds.). *The Analogical Mind: Perspectives
From Cognitive Science* içinde (s. 199-253). Cambridge MA, MIT Press.

Glynn, M. S. (1995). Conceptual bridges: Using analogies to explain scientific concepts. *The Science Teacher*, 62 (9), 25-27. http://www.coe.uga.edu/twa/PDF/Glynn_1995.pdf adresinden 20 Temmuz 2009 tarihinde edinilmiştir.

Glynn, M. S. ve Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal Of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1129-1149. http://www.coe.uga.edu/twa/PDF/Glynn_Takahashi_1998.pdf adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Glynn, S. M. (2007). Methods and strategies: The teaching-with-analogies model. *Science and Children*, 44 (8), 52-55. http://www.coe.uga.edu/twa/PDF/Glynn_2007_article.pdf adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Glynn, S. M. (2008). Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. In S. Mikelskis-Seifert, U. Ringelband, ve M. Brückmann (Eds.). *Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improvement* içinde (s. 113-125). Münster, Germany: Waxmann. www.coe.uga.edu/twa/.../Glynn2008MakingScienceConceptsMeaningful.pdf adresinden 25 Kasım 2009 tarihinde edinilmiştir.

Gonzalez-Espada, W. ve Trantham, K. (2005). How is energy like money? using analogies in physics teaching. *School Science Review*, 86 (317), 85-89. http://www.ase.org.uk/htm/members_area/journals/ssr/ssr_june-05pdf/energy-pg85.pdf adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: Modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 6-48.

Güler, M. P. D. (2007). *Fen öğretiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımını öğrenci başarısı, tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 12 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Güler, P. D. ve Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (16), 105-122.
- Günel, M., Memiş, E. K. ve Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ve analogi kurmanın üniversite düzeyinde mekanik konularını öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(29), 401-419.
- Güven, M. (2008). Programda öğretme - öğrenme süreci. B. Duman (Ed.). *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 221-328). Ankara: Maya Akademi.
- Harpaz-Itay, Y., Kaniel, S. ve Ben-Amram, E. (2006). Analogy construction versus analogy solution, and their influence on transfer. *Learning and Instruction*, 16, 583-591. Science Direct veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies: A case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (10), 1291-1307. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Harrison, A. ve Jong, O. (2003). *Using analogies in chemistry teaching: a case study of a teacher's preparations, presentations and reflections*. <http://igitur-archive.library.uu.nl/ivlos/2008-0721-201240/UUindex.html> adresinden 10 Aralık 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Harrison, A. G. ve Jong, O. D. (2005). Exploring the use of multiple analogical models when teaching and learning chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 2 (10), 1135-1159.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (2006). Teaching and learning with analogies. Aubusson, P. J. ve diğerleri. (Eds). *Metaphor And Analogy in Science Education*, içinde (s. 11- 24). Netherlands: Springer, Springer veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Hewit, J. S. ve Whitter, K. S. (1997). *Teaching methods for today's schools*. United States of America: Allyn and Bacon.
- Hunter, D. (2004). Teaching and using analogy in law. *Journal of the Association of Legal Writing Directors*, 2, 151-168.
- Itkonen, E. (2005). The concept of analogy. M. Dascal, R. W. Gibbs, ve J. Nuyts (Ed.). *Analogy As Structure and Process: Approaches in Linguistics, Cognitive Psychology And Philosophy Of Science* içinde (s. 1-66). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- James, M. C. ve Scharmann, L. C. (2007). Using analogies to improve the teaching performance of preservice teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 565-585. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Jarvis, T. (1996). Science. O'Neill, J. ve Kitson, N. (Eds.). *Effective curriculum management* içinde (s. 97-107). New York: Routledge.
- Jonson, K. F. (2008). *Being an Effective Mentor* (2. bs.). United States of America: Corwin Press.
- Juthe, A. (2005). Argument by Analogy, *Argumentation*, 19, DOI 10.1007/s10503-005-2314-9, 1-27. Springer veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Kabapınar, F. M. (2006). Oluşturmacı anlayış temelinde fen öğretimi ve fen ders kitapları: Bir ders kitabı ünitesi olarak “Çözünürlük”. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 22, 139-149.
- Kaptan, F. ve Arslan, B. (2002). Fen öğretiminde soru-cevap tekniği ile analoji tekniğinin karşılaştırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri* içinde (s. 183-189). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

Karadoğu, Z. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde analoji kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi* (16. bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kayhan, E. (2009). *Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analoji yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

Kearney, M. ve Young, K. (2007). An emerging learning design based on analogical reasoning. *Proceedings of The 2nd International LAMS Conference* içinde (s. 51-61). <http://lams2007sydney.lamsfoundation.org/pdfs/04c.pdf> adresinden 17 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

Kokinov, B. ve French, R. M. (2003). Computational models of analogy-making. *Encyclopedia of Cognitive Science*, 1, 113-118, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.108.3135&rep...> adresinden 27 Temmuz 2009 tarihinde edinilmiştir.

Kovacevic, M. S. ve Djordjevich, A. (2006). A Mechanical analogy for the photoelectric effect. *Physics Education*, 41 (6), 551-555. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Küçükahmet, L. (1997). *Eğitim Programları ve Öğretim* (8.bs.). Ankara: Gazi Kitabevi.

Küçükturan, G. (2003). Okulöncesi fen öğretiminde bir teknik: Analoji. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, Kış 2003, 9-15.

- Little, J. (2000). Analogy in science: Where do we go from here?. *Rhetoric Society Quarterly*, 30(1), 69-92. Taylor & Francis veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Markman, A. B. ve Gentner, D. (1990). Analogical mapping during similarity judgments. *Proceedings of The Twelfth Annual Conference of the Cognitive Science Society* içinde (s. 38-44), Cambridge, MA. <http://groups.psych.northwestern.edu/gentner/.../MarkmanGentner90a.pdf> adresinden 20 Temmuz 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J. ve Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mayberry, M. (1993). Effective learning environments in action: The case of home schools. *The School Community Journal*, 3 (1), 61-68.
- Mayo, J. A. (2006). Reflective pedagogy through analogy construction. *Southeastern Journal of Psychology*, 1, 1-6. www.georgiapsychologicalsociety.org/SEJP%20Volume%201%20Number%201%20Mayo.pdf adresinden 9 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Mayo, J. A. (2008). Guidelines for teaching with analogies. *For Teachers of Introductory Psychology*, 18 (1), 12-16.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Muijs, D. ve Reynolds, D. (2001). *Effective Teaching: evidence and practice*. London: Paul Chapman Publishing.
- Orgill, M. ve Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5 (1), 15-32. http://www.uoi.gr/cerp/2004_February/pdf/04Bodner.pdf adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme* (5. bs.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özmen, H. (2008). Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* içinde (s. 34-98). Ankara: Pegem Akademi.
- Paatz, R., Ryder, J. ve Schwedes, H. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits. *International Journal of Science Education*, 26 (9), 1065-1081. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Pabuçcu, A. (2004). *Effect of conceptual change texts accompanied with analogies on understanding of chemical bonding concepts [Benzeştirmelerle verilen kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin kimyasal bağlarla ilgili kavramları anlamaya etkisi]*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Middle East Technical University [ODTÜ], Ankara. ODTÜ veritabanından 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Paris, A. N. ve Glynn, M. S. (2004). Elaborate analogies in science text: Tools for enhancing preservice teachers_ knowledge and attitudes. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 230-247. Science Direct veritabanından 14 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Pittman, K. ve Beth - Halachmy, S. (1997). *The role of prior knowledge in analogy use*. The Annual Meeting of the American Educational Research Association'da sunulan rapor, Illinois Üniversitesi, Chicago. 1-12. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Podolefsky, S. N. ve Finkelstein, D. N. (2006). Use of analogy in learning physics: The role of representations. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 2, 020101, 1-10. <http://prst-per.aps.org/pdf/PRSTPER/v2/i2/e020101> adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Raviolo, A. ve Garritz, A. (2009). Analogies in the teaching of chemical equilibrium: A synthesis/analysis of the literature. *Chemistry Education Research and Practice*. 10, 5-

13. <http://www.rsc.org/delivery/ArticleLinking/DisplayArticleForFree.cfm?doi=b901455c&JournalCode=RP> adresinden 10 Mart 2010 tarihinde edinilmiştir.

Reardon, M. ve Derner, S. (2004). *Strategies for great teaching*. Chicago: Zephyr Press.

Richland, E. L., Holyoak J. K. ve Stigler W. J. (2004). Analogy use in eighth-grade mathematics classrooms. *Cognition and Instruction*, 22(1), 37-60. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Russell, S. J. (1989). *The Use of knowledge in analogy and induction*. London: Pitman Publishing.

Ruth, M. ve Hannon, B. (1999). Creating knowledge by analogy, <http://www.bu.edu/cees/research/workingp/9914.html>, 1-11. Boston Üniversitesi veri tabanından 30 Ekim 2009 tarihinde edinilmiştir.

Saban, A. (2004). *Öğrenme Öğretme Süreci* (3.bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Sarantopoulos, P. ve T. Georgios. (2004). Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: A Longitudinal study in a naturalistic setting; Using analogies with a strong social content. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5 (1), 33-50. http://www.uoi.gr/cerp/2004_February/pdf/05Sarantopoulos.pdf adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.

Saygılı, S. (2008). *Analoji ile öğretim yönteminin 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

Sherman, J. S. ve Sherman, S. R. (2004). *Science and science teaching* (2. bs.). United States of America: Houghton Mifflin Company.

- Silverstein, P. T. (2000). Weak vs strong acids and bases: The football analogy. *Journal of Chemical Education*, 77 (7), 849-850. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed077p849> adresinden 14 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Spier-Dance, L., Mayer-Smith, J., Dance, N. ve Khan, S. (2005). The role of student generated analogies in promoting conceptual understanding for undergraduate chemistry students. *Research in Science and Technological Education*, 23 (2), 163-178.
- Stephens, L. ve Clement, J. (2008). *Anchoring student reasoning in prior knowledge: Characteristics of anchoring cases in a curriculum*. Proceedings of the NARST 2008 Annual Meeting. <http://srri.umass.edu/files/NARST08StepClemAnchors.pdf> adresinden 18 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Şahin, F., Mertoğlu, H. ve Çömek, A. (2001). Öğrencilerin oluşturdukları analogjilerin öğrenmeye etkisi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, içinde (s. 194-199). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Tartwijk, J. v., Rijswijk, M. v., Tuithof, H. ve Driessen, E. W. (2008). Using an analogy in the introduction of a portfolio. *Teaching and Teacher Education*, 24, 927-938. Science Direct veritabanından 13 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Topsakal, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N. ve diğerleri. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 8 Öğretmen Kılavuz Kitabı, Güneş, B. (Ed.). *MEB Devlet Kitapları*, Ankara: Tuna Matbaacılık A. Ş.
- Turgut, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik konularının öğretiminde soru-cevap metodu ile analogi metodunun öğrencilerin matematik başarılarına etkileri yönünden karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Turney, P. ve Littman, M. (2003). Learning analogies and semantic relations. NRC/ERB-1103. *National Research Council of Canada*. <http://arxiv.org/ftp/cs/papers0307/0307055.pdf> adresinden 17 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Turney, P. D. (2008). A uniform approach to analogies, synonyms, antonyms and associations. *National Research Council of Canada*, Published in the Proceedings of the 22nd International Conference on Computational Linguistics (Coling 2008), 905-912. <http://iitatlns2.iit.nrc.ca/iit-publications-iti/docs/NRC-50398.pdf> adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2010). <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=verilst&kelime=benze%FEim&ayn=tam>, adresinden 4 Nisan 2010 tarihinde edinilmiştir.
- Vosniadou, S. ve Ortony, A. (1983). *The influence of analogy in children's acquisition of new information from text: An explanatory study. Technical Report No. 281*. Washington: National Academy of Education. 1-20. ERIC (Educational Resources Information Center) veritabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Wilbers, J. ve Duit, R. (2006). Post-Festum and Heuristic Analogies, P. J. Aubusson ve diğerleri. (Eds.). *Metaphor and Analogy in Science Education*, içinde (s. 37- 49). Netherlands: Springer. Springer veri tabanından 14 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Yelamarthi, K., Ramachandran, S., Mawasha, P. R. ve Rowley, A. B. (2006). The practical use of analogies to mentor the engineer of 2020. *American Society for Engineering Education*, Indiana University Purdue University Fort Wayne (IPFW) Illinois-Indiana and North Central Joint Section Conference, 1-7. <http://ilin.asee.org/Conference2006program/Papers/YelamarthiP60.pdf?CFID=41091536&CFTOKEN=8ef399e85a9e25136C13312D-9D17-35DC-D8553D97642F7882> adresinden 2 Haziran 2009 tarihinde edinilmiştir.
- Yılmaz, S. (2007). *Finding anchoring analogies to help students' misconceptions in physics [Öğrencilerin fizikteki kavram yanlışlarına yardımcı olacak temel benzetmelerin bulunması]*. Yayınlanmamış doktora tezi, Middle East Technical University [ODTÜ],

Ankara. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veritabanından 13 Ağustos 2009 tarihinde edinilmiştir.

Zembat, R., Şahin, F., Çağlar, S. ve Polat, Ö. (1999). Okulöncesi eğitim programlarında analogilerin yeri. *4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri*, 4. Cilt içinde (s. 370-377). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.