

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

KİMYA DERS KİTAPLARINDAKİ VE KİMYA
ÖĞRETMENLERİNİN GELİŞTİRDİKLERİ ANALOJİLERİN
İNCELENMESİ

Mehmet TUFAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Ayşegül DERMAN

Konya-2019

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

KİMYA DERS KİTAPLARINDAKİ VE KİMYA
ÖĞRETMENLERİNİN GELİŞTİRDİKLERİ
ANALOGİLERİN İNCELENMESİ

Mehmet TUFAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Ayşegül DERMAN

Konya-2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet TUFAN
	Numarası	128307031001
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Kimya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Kimya Ders Kitaplarındaki Ve Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analojilerin İncelenmesi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

...../...../.....

Öğrencinin

Adı Soyadı İmzası

Mehmet TUFAN



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet TUFAN
	Numarası	128307031001
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Kimya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç.Dr. AYŞEGÜL DERMAN
	Tezin Adı	KİMYA DERS KİTAPLARINDAKİ VE KİMYA ÖĞRETMENLERİNİN GELİŞTİRDİKLERİ ANALOJİLERİN İNCELENMESİ

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Kimya Ders Kitaplarındaki Ve Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analogilerin İncelenmesi başlıklı bu çalışma 08/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Doç. Dr. Ayşegül DERMAN	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Emine ADADAN	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Musa DİKMENLİ	

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Doç.Dr. Ayşegül DERMAN danışmanlığında hazırlanarak Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Tez konusu seçiminde, tezin hazırlanmasında ve çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübe paylaşımını esirgemeyen kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Ayşegül DERMAN'a saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin başlangıcında bilgi ve tecrübeleriyle beni bilgilendiren, bana yol gösteren kıymetli hocalarım Prof. Dr. Tevfik ATALAY ve Prof. Dr. Musa DİKMENLİ hocalarıma sonsuz teşekkürler sunarım.

Son olarak sevgi ve desteklerini her daim hissettiğim, hayatımın en değerlileri sevgili aileme her daim yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Mehmet TUFAN

KONYA,2019



Adı Soyadı	Mehmet TUFAN
Numarası	128307031001
Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Bilim Dalı	Kimya Eğitimi
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Tez Danışmanı	Doç.Dr.Ayşegül DERMAN
Tezin Adı	Kimya Ders Kitaplarındaki Ve Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analogilerin İncelenmesi

ÖZET

Bu çalışmada kimya ders kitaplarındaki analogiler ve sınıflandırılması, kimya öğretmenlerinin analogi kullanımıyla ilgili hâlihazırdaki durumları, nitelikleri ve bunların iyileştirilmesine odaklanıldı.

Bir durum çalışması olan bu araştırma iki aşamalı olarak yapılandırıldı. Bu araştırmanın birinci aşamasında hâlihazırda liselerde kullanılmakta olan ve araştırma kapsamına dâhil edilen kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin analiz edilmesi amaçlandı. İkinci aşamada ise kimya öğretmenlerine analogi eğitimi verilerek eğitim öncesi ve sonrası öğretmenlerin kimya öğretiminde analogi kullanımı ile ilgili görüşlerinin ve geliştirecekleri analogilerin belirlenmesi amaçlandı.

Bu araştırmanın birinci aşamasının veri kaynağını araştırma kapsamına dahil edilen on bir lise kimya ders kitabında yer alan analogiler oluşturdu. Kimya öğretmenlerine analogi eğitiminin verildiği ikinci aşamanın veri kaynağını ise analogi eğitimi öncesi ve sonrası kimya öğretmenlerinin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar oluşturdu.

Bu çalışmada verileri analiz etmek için içerik analizi tekniği kullanıldı.

Bu araştırmanın birinci aşamasında incelenen on bir ortaöğretim kimya ders kitabında çoğunluğu dokuzuncu sınıf kitaplarında olmak üzere toplam yirmi dört analogi tespit edildi. Bu araştırma kapsamında incelen kimya ders kitaplarında yer alan analogilerden “Temsil şekli kriterine” göre on dördünün sözel, dokuzunun sözel/görsel özellikte olduğu tespit edildi. “Soyutlama” kriterine göre analogilerin tamamının somut-soyut özellikte olduğu; “Eşleştirme derecesi” kriterine göre çoğunluğunun zenginleştirilmiş özellikte olduğu; “Yapaylık” kriterine göre analogilerin tamamına yakının günlük içerik özelliği taşıdığı; “Analoji teriminin kullanımı” kriterine göre yirmi dört analoginin hiçbirinde analogi teriminin kullanılmadığı; “Sınırlılıkların tanımlanması” kriterine göre analogilerin hiçbirinde sınırlılıkların tanımlanmadığı; “Sistematiklik” kriterine göre analogilerin on yedisinin yüksek sistematik özellikte olduğu tespit edildi. “Hedef ve analoginin alanlarına göre” kriteriyle ilgili olarak tüm analogilerin, hedef ve analogün farklı alanlardan seçildiği analogi özelliği gösterdiği tespit edildi.

Bu araştırmanın ikinci aşamasında kimya öğretmenlerinin “Analojiyi” nasıl anlamlandırdıkları, “Derslerinde analogi kullanım sıklıkları”, “Derslerinde kullanacakları analogileri belirlerken dikkat ettikleri hususlar”, “Derslerinde analogileri kullanım amaçları”, “Kullandıkları analogiler için başvurdukları kaynaklar”, “Derslerinde öğrencilerin analogi üretmelerine imkân tanıma durumları” şeklinde belirlenen kategorilere ait bulgular elde edildi. Ayrıca analogi eğitimine katılan kimya öğretmenlerinin yukarıda sunulan kategorilere yönelik görüşlerinde büyük oranda gelişmeler olduğunu kanıtlayan bulgular ulaşıldı. Elde edilen bulgular ilgili çalışmalarla karşılaştırılarak, detaylı olarak tartışıldı ve kimya öğretiminde analogilerin kullanımına yönelik bazı çıkarımlarda bulunuldu. Kitap yazarlarına, kimya öğretmenlerine ve kimya eğitimi araştırmacılarına yönelik önerilerde bulunuldu.

Anahtar Kelimeler: Analoji, kimya öğretmeni, kimya öğretimi, kimya ders kitabı,



Adı Soyadı	Mehmet TUFAN
Numarası	128307031001
Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Bilim Dalı	Kimya Eğitimi
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Tez Danışmanı	Doç.Dr.Ayşegül DERMAN
Tezin İngilizce Adı	The Analysis Of Analogies Developed By Chemistry Teachers And In Chemistry Course Books

ABSTRACT

This study focuses on the analogies in chemistry course books and classification of them, the current situation and qualifications of chemistry teachers' use of analogy and improvement of them.

This study that is a case study, was structured in two stages. In the first stage of the study, it was aimed to analyse the analogies in chemistry course books which are currently used in high schools and included in the scope of the research. In the second stage, training of analogy was given to the chemistry teachers, and it was aimed to determine the opinions of the teachers before and after the training, about the use of analogy in chemistry teaching and analogies they plan to develop.

The data source of the first stage of this study was composed of analogies in eleven high school chemistry course books which are included in the research. The data source of the second stage in which a training of analogy was given to chemistry teachers, was composed of answers to open-ended questions given by chemistry teachers before and after the training.

In this study, content analysis technique was used to analyse the data.

In the first stage of the research, totally twenty-four analogies were determined out of eleven chemistry course books of secondary education, most of which were of ninth grade books. Among the analogies in the chemistry course books examined in the research, it was determined that fourteen of them were verbal and nine of them were verbal/visual according to their “representation criterion”. It was determined that all of the analogies were concrete-abstract according to the “abstraction” criterion; most of them enhanced according to the criterion “matching degree”; almost all of them have a daily content according to the “artificiality” criterion; the term of “analogy” was used in none of the analogies in the research according to the use of “analogy” term; according to the criterion of “defining limitations”, none of the analogies were defined; seventeen of the analogies were found to be highly systematic according to the criterion of “systematicity”. It was determined that all analogies related to the criterion “according to the fields of target and analogy” criterion, had an analogy feature where the target and analogue were selected from different fields.

In the second stage of the research, the findings belong to the categories specified according the chemistry teachers’ situations of “how they make sense of explain analogy”, “the frequency of their usage of analogy in their courses ”, “the matters they take into consideration while determining the analogies they will use in the courses”, “the purposes of using analogies in their courses”, “the resources they use for analogies”, “their availability status for the students to produce analogies”, were determined. In addition, the findings which prove that there are significant improvements in the views on categories presented above, of chemistry teachers who participated in the training of analogy, were obtained. The findings were discussed in details being compared with the related studies and some inferences were made about the use of analogies in chemistry teaching. Suggestions were made for authors, chemistry teachers and researchers of chemistry.

Keywords: Analogy, chemistry teacher, chemistry teaching, chemistry course book

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	ii
ÖNSÖZ /TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Modelleme.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	5
3. ANALOJİ.....	6
3.1. Analoginin Kullanım Basamakları.....	7
3.1.1. Clement’e Göre Analoginin Kullanım Basamakları.	7
3.1.2. Glynn’e Göre Analoginin Kullanım Basamakları.....	8
3.2. Analoji Türleri.....	10
3.2.1. Kaynak İle Hedef Arasındaki Paylaşılan Özelliklerin	
Doğasına Göre Analogiler.....	10
3.2.1.1. Yapısal Analoji.....	10
3.2.1.2. İşlevsel Analoji.....	10
3.2.1.3. Yapısal- İşlevsel Analogiler.....	10
3.2.2. Temsil Şekline Göre Analogiler.....	10
3.2.2.1. Sözel Analoji.....	10
3.2.2.2. Görsel analoji.....	10
3.2.2.3. Sözel-Görsel Analoji.....	11
3.2.3. Düzeyine Göre Analogiler	11
3.2.3.1. Somut-Somut Analogiler.....	11
3.2.3.2. Soyut-Soyut Analogiler.....	11
3.2.3.3. Somut-Soyut Analogiler.....	11

3.2.4.	Eşleştirme Derecesine Göre Analogiler.....	11
3.2.4.1.	Basit Analogiler.....	11
3.2.4.2.	Zenginleştirilmiş Analogiler.....	11
3.2.4.3.	Geliştirilmiş Analogiler.....	12
3.2.5.	Yapaylık Derecesine Göre Analogiler.....	12
3.2.5.1.	Günlük İçerik Analogileri.....	12
3.2.5.2.	Yapay İçerik Analogileri.....	12
3.2.6.	Analojinin Konu İçinde Sunulduğu Zamana Göre Analogiler.....	12
3.2.6.1.	Analojik Ön Düzenleyici.....	12
3.2.6.2.	Gömülü Aktive Edici.....	12
3.2.6.3.	Son Sentez Edici.....	12
3.2.7.	Hedef ve Analojinin Alanlarına Göre Analogiler.....	12
3.2.7.1.	Alan İçindeki Analogiler.....	12
3.2.7.2.	Alanlar Arası Analogiler.....	12
3.3.	Öğretimde Analoji Kullanımının Avantajları.....	13
3.4.	Analoji Kullanımının Dezavantajları.....	15
4.	YÖNTEM VE METERYAL	16
4.1.	Araştırma Yöntemi.....	16
4.2.	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	16
4.3.	Katılımcılar	16
4.4.	Veri Toplama Araçları.....	18
4.5.	Veri Analizi.....	20
4.6.	Güvenilirlik.....	22
5.	BULGULAR.....	22
5.1.	Birinci Aşama İle İlgili Olarak Elde Edilen Bilgiler.....	22
5.1.1.	Kimya Ders Kitaplarında Yer Alan Analogilerin Analiziyle Elde Edilen Bilgiler.....	22
5.2.	İkinci Aşama İle İlgili Elde Edilen Bilgiler.....	24
5.2.1.	Analoji Eğitimi Öncesi Kimya Öğretmenlerinin	

Öğretimlerinde Analoji Kullanımlarıyla İlgili Görüşlerine Dayalı Olarak Elde Edilen Bulgular.....	24
5.2.2. Analoji Eğitimi Sonrası Kimya Öğretmenlerinin Öğretimde Analoji Kullanımıyla İlgili Görüşlerine Dayalı Olarak Elde Edilen Bulgular.....	27
5.2.3. Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analojiler.....	30
6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	33
7. ÖNERİLER.....	36
8. KAYNAKÇA	39
9. EKLER.....	49

KISALTMALAR VE SİMGELER SAYFASI

MEB-Milli Eğitim Bakanlığı

EK-Analoji Eğitimine Katılmayan Kimya Öğretmenleri

EK1- Analoji Eğitimine Katılmayan 1. Kimya Öğretmeni

EK2- Analoji Eğitimine Katılmayan 2. Kimya Öğretmeni

EK3- Analoji Eğitimine Katılmayan 3. Kimya Öğretmeni

EK4- Analoji Eğitimine Katılmayan 4. Kimya Öğretmeni

EK5- Analoji Eğitimine Katılmayan 5. Kimya Öğretmeni

EK6- Analoji Eğitimine Katılmayan 6. Kimya Öğretmeni

EK7- Analoji Eğitimine Katılmayan 7. Kimya Öğretmeni

EK8- Analoji Eğitimine Katılmayan 8. Kimya Öğretmeni

K- Analoji Eğitimine Katılan Kimya Öğretmenleri

K1- Analoji Eğitimine Katılan 1. Kimya Öğretmeni

K2- Analoji Eğitimine Katılan 2. Kimya Öğretmeni

K3- Analoji Eğitimine Katılan 3. Kimya Öğretmeni

K4- Analoji Eğitimine Katılan 4. Kimya Öğretmeni

K1A1- Eğitime Katılan 1. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Öncesi Geliştirdiği Analoji

K1A2- Eğitime Katılan 1. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Sonrası Geliştirdiği Analoji

K2A1- Eğitime Katılan 2. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Öncesi Geliştirdiği Analoji

K2A2- Eğitime Katılan 2. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Sonrası Geliştirdiği 1. Analoji

K2A3- Eğitime Katılan 2. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Sonrası Geliştirdiği
2. Analoji

K3A1- Eğitime Katılan 3. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Öncesi Geliştirdiği
Analoji

K3A2- Eğitime Katılan 3. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Sonrası Geliştirdiği
Analoji

K4A1- Eğitime Katılan 4. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Öncesi Geliştirdiği
Analoji

K4A2- Eğitime Katılan 4. Kimya Öğretmeninin Analoji Eğitimi Sonrası Geliştirdiği
Analoji

EK1A- Eğitime Katılmayan 1. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK2A- Eğitime Katılmayan 2. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK3A- Eğitime Katılmayan 3. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK4A- Eğitime Katılmayan 4. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK5A- Eğitime Katılmayan 5. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK6A- Eğitime Katılmayan 6. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK7A- Eğitime Katılmayan 7. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

EK8A- Eğitime Katılmayan 8. Kimya Öğretmeninin Oluşturduğu Analoji

Ö- Örnek

TABLolar DİZİNİ

Tablo.1-Katılımcıların Demografik Özellikleri

Tablo.2- Analoji Eğitimi İşlem Basamakları

Toblo.3- Analojilerin Analizinde Kullanılan Kategorik Çerçeve

Tablo.4- Lise Kimya Ders Kitaplarında Yer Alan Analojilerin Analizi

Tablo.5- Kimya Öğretmenlerinin Öğretimde Analoji Kullanım Durumları

Tablo.6- Analoji Eğitimi Sonrası Kimya Öğretmenlerinin Öğretimde Analoji Kullanımıyla İlgili Görüşleri

Tablo.7- Analoji Eğitimi Öncesi Ve Sonrası Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analojilerin Analizi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.1- Analoji Kullanım Basamakları

Şekil.2- Çözelti Derişimi-Asker Analojisi

Şekil.3- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı(9-1)Kimyasal Türler Arası Etkileşim

Şekil.4- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı(9-1)Kimyasal Türler Arası Etkileşim

Şekil.5- 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı(11-1) Atomun Kuantum Modeli

Şekil.6- 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı(11-1) Modern Atom Modeli

Şekil.7- 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı(11-1) Kimyasal Tepkimelerde Hız

Şekil.8- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Atom Modelleri

Şekil.9- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Güçlü Etkileşimler

Şekil.10- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Maddenin Halleri

Şekil.11- 10. Sınıf Kimya Ders Kitabı (10) Çözeltilerin Kaynama ve Donma Noktası

Şekil.12- 12. Sınıf Kimya Ders Kitabı(12-1) Fonksiyonel Gruplar

Şekil.13- 12. Sınıf Kimya Ders Kitabı (12-2) Nanoteknoloji

1. GİRİŞ

Maddenin yapısını anlama ile uğraşan kimya biliminin gelişim süreci diğer tüm temel bilimlerde olduğu gibi zamanla öğrenilen bilgilerin kullanılabilir olması için gelecek nesillere öğretilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyaç başlangıçta usta-çırak ilişkisiyle giderilebilirken daha sonraki zamanlarda sanayi devrimiyle birlikte hızlı bir şekilde artan yetişmiş insan gücü ihtiyacı kimyanın profesyonelce, etkili ve verimli kimya öğretimini gündeme getirmiştir. Kimya bilimi hayatımızda olmasına rağmen öğrenciler kimya konularını ve kimya kavramlarını öğrenmekte zorlanmaktadır. Bu durum kimya kavramlarının soyut ve epistemolojik zorluklar taşımasından kaynaklanmakla birlikte pedagojik engellerle de ilgilidir (Taber, 2008a: 179-218). Kimyanın profesyonel bir kariyer alanı olarak kabul edilmesiyle birlikte öğretilmesi gereken kimya içeriğinde bir standardizasyon ihtiyacı gündeme gelmiştir. Bu ihtiyaç öğretim programlarıyla çözülmüştür.

Günümüz ortaöğretim kimya programı, Türk Millî Eğitiminin ana amaçları çerçevesinde, bireysel ve toplumsal sorumluluklarının bilincinde, kendi hayatını etkileyen kimyasal kavram ve ilkelerin farkında bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir.

Milli eğitim bakanlığının son yayınladığı kimya öğretim programında, kimya öğretiminin amaçları şöyle sıralanmıştır (MEB, 2018).

1. Kimya biliminin temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi sahibi olmaları,
2. Kimya biliminin ve insanlığın ortak mirası olan bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere uygun olarak kullanılmasının önemini kavramaları,
3. Dünyada kimya biliminin gelişimine katkı sağlamış bilim insanları ve çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu çalışmaları etkileyen sosyal, kültürel, ekonomik, çevresel koşulları kavramaları,
4. Kimya dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,
5. Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilmeleri,

6. Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye katkılarının farkına varmaları,

7. Sosyal, ekonomik, çevresel faktörlerin insan hayatını desteklemek ve korumak için nasıl bir etkileşim içinde olduğunu fark etmeleri ve bu etkileşim içinde kimya biliminin rolünü kavramaları,

8. Bilişim teknolojilerini kullanarak edindikleri bilgileri kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,

9. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,

10. Kimya bilimi ile ilgili kariyer olanaklarını tanımaları ve bu alana ilgi duymaları,

11. Bilimsel çalışmalarda ve toplumsal hayatta etik değerlere sahip olmanın ve bu değerlere uygun davranmanın gerekliliğini ve önemini kavramaları,

12. Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları,

13. Kimya dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak insanlığın faydasına olacak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları amaçlanmaktadır.

Yukarıda öğretim programında kimyanın günlük hayatla ilişkilendirilerek öğrenilmesi ve öğretimi baskın bir biçimde vurgulanmaktadır. Kimya konularını günlük hayatla ilişkilendirerek öğretmek için değişik öğretim stratejileri ve metaforlar, analogiler ve modeller gibi farklı materyaller söz konusudur. Modeller kimya öğretiminde temel araçlardır. Kimya derslerinde, kimya konularının bazı yönlerini açıklamak için bir veya daha fazla analogik model kullanılır. Öğretmenler en karmaşık ve soyut fen kavramlarını açıklamak ve öğrencileri için daha anlaşılır kılmak için modeller kullanırlar (Harrison ve Treagust, 2000: 1011-1026). Metaforlar, analogiler ve modeller günlük hayatta kullanılan bilim dilinin bir parçasıdır (Harrison ve Treagust, 2000: 1011-1026). Metaforlar, analogiler, modeller öğrencilerin soyut ve zor kavramları doğru anlamalarına yardımcıdır. Temelde öğrencilerin bilgi yapılarını kurmak ve incelemek için çok şey yapmak mümkündür. Ancak ontolojik bilgi, kişisel düzeyde kişisel bir deneyim ile ilgilidir.

1.1 Modelleme

Karmaşık görünen olayların insanlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel ve zihinsel etkinliklere, model denir. Bilimsel araştırmalarda kullanılan konu boyutları mikro düzeyde ya da incelenmesini zorlaştıran düzeydeyse, konu başka olayların yardımıyla açıklanmaya çalışılır (Ünal vd., 2006: 178). Moğol ve arkadaşları, modellemeyi, soyut kavramların veya atom gibi gözlenemeyen varlıkların öğretilmesinde kullanılan etkili stratejilerden biri olarak tanımlamışlardır (Moğol vd., 2003: 159). Modeller öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları kavramları anlamlandırmalarına yardımcı olurlar.

Van Driel ve Verloop (1999) modellerin özelliklerini aşağıdaki şekilde sıralamıştır (Van Driel ve Verloop, 1999: 1141-1153; aktaran: Damarer, 2006: 74-75)

- Bir model temsil ettiği hedef ile her zaman ilişkilidir. Hedef; bir sistem, nesne, olgu veya süreç olabilir.
- Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan araştırma aracıdır. Bu nedenle bir nesnenin bir başka ölçüdeki kopyası olan ölçeklendirme modelleri, bilimsel model olarak düşünülemez.
- Bir model fotoğraf gibi hedefin temsil ettikleriyle doğrudan etkileşmez.
- Bir model hedefe uygun benzetmelere dayanır. Bu nedenle de araştırmacıların hedef kavramla ilgili çalışmaları süresince test edilebilir hipotezler üretmelerine imkân verir. Bu durum hedef hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarır.
- Bir model her zaman hedeften belirgin bir şekilde farklılık gösterir.

Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir. Bu nedenle hedefin bazı özellikleri model dışında bırakılabilir.

Öğretimde yaygın olarak oluşturulan ve kullanılan modeller bilimsel modeller, zihinsel modeller, kavramsal modeller, ölçeklendirme modelleri, pedagojik analogik modeller, simgesel veya sembolik modeller, matematiksel modeller, teorik modeller, haritalar, diyagramlar ve tablolar, kavram-süreç modelleri, simülasyonlar, zihinsel ve senteze dayalı modeller (Harrison ve Treagust, 2000: 1011-1026), soyut modeller, tam modeller, büyütülmüş veya küçültülmüş modeller, kesitli modeller, yapılabozulabilen modeller, çalıştırılabilir modeller ve elle yapılan modeller (Gobert ve

Buckley, 2000: 891-894; Yiğit ve Özmen, 2006: 12) olmak üzere farklı şekillerde sınıflandırılmıştır

Model kullanımıyla karmaşık ve soyut olgular, öğrenci tarafından daha kolay yapılandırılarak, somutlaştırılıyor ve akılda kalıcı hale getirilebiliyor (Saka, 2004: 245). Moğol ve arkadaşlarına (2003) göre; benzeşim (analojik) modelleri, modellerin ve modelleme işleminin temelini oluşturur. Model kullanarak öğrenmesi ya da öğretilmesi zor olan olgular uygun benzetmeler kullanılarak anlaşılır hale getirilebilir. Ayrıca analogi yönteminin, geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu belirtilmektedir (Van Driel ve Verloop, 1999: 1141-1153; Aktaran: Damarer, 2006: 74-75).

Bu çalışmada kimya ders kitaplarındaki analogiler ve sınıflandırılmasına, kimya öğretmenlerinin analogi kullanımıyla ilgili halihazırdaki durumlarına, niteliklerine ve bunların iyileştirilmesine odaklanıldı.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırma iki aşamalı olarak yapılandırıldı. Bu araştırmanın birinci aşamasında hâlihazırda liselerde kullanılmakta olan ve araştırma kapsamına dâhil edilen kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin analiz edilmesi amaçlandı. İkinci aşamada ise kimya öğretmenlerine analogi eğitimi verilerek eğitim öncesi ve sonrası öğretmenlerin kimya öğretiminde analogi kullanımı ile ilgili görüşlerinin ve geliştirecekleri analogilerin belirlenmesi amaçlandı.

Bu amaçlar doğrultusunda, bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap arandı:

- 1- Lise kimya ders kitaplarında yer alan analogiler ve özellikleri nelerdir?
- 2- Kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analogi kullanımıyla ilgili hâlihazırdaki durumları, nitelikleri nasıldır?
- 3- Analogi eğitimi sonrası kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analogi kullanımıyla ilgili nitelikleri nasıldır?

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Fen eğitimde öğrenmeyi kolaylaştıran analogiler hakkında daha önce yapılan çalışmalardan bazılarını incelediğimizde;

Damarer, (2006) Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmenlerinin derslerinde analogi tekniği kullanma sıklıkları ve kullandıkları analogilerin analizi hakkında araştırma yapmıştır. Çalışma neticesinde öğretmenlerin analogi kullanırken öğrencilerin sınıf seviyelerine dikkat ettiği, analogilerin konu içinde sunulduğu zamana ve öğrencilerin önceki bilgilerine dikkat edildiği sonucuna varmıştır. Ancak okutulan ders kitaplarıyla alakalı herhangi bir çalışma yapmamıştır.

Ekici, Ekici, ve Aydın (2007) fen derslerinde analogi kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarıyla çalışmışlar ve analogi kullanımının avantaj ve dezavantajından bahsetmişlerdir. Çalışma neticesinde analogilerin anlaşılması zor ve soyut olan fen kavramlarının anlaşılmasını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak öğretmen adayları haricinde okutulan ders kitaplarıyla alakalı herhangi bir çalışma yapmamışlardır.

Serin Ergin, (2009) yaptığı çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin 11. sınıf kimya konularında kullanılan analogilerin anlamlandırmaları incelemiştir. Çalışma neticesinde kullanılan analogilerde hedef kaynak ve kaynak kavram arasındaki benzerlik düzeyi arttıkça öğrencilerin konuyu anlama oranlarının arttığı sonucuna varmıştır. Ancak öğretmen ve öğrenciler üzerine yaptığı çalışmasında 11. sınıf kimya ders kitabı haricindeki diğer kimya ders kitaplarına değinmemiştir.

Kahraman Gökharman, (2013), Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışma neticesinde analogi kullanımının öğrenmeye olumlu etkisi olduğu bulgusuna varmıştır. Ancak diğer konulara ya da öğretmenlere yönelik bir çalışma yapmamıştır.

Adnan, (2015) 12 sınıf biyoloji ders kitaplarında kullanılan analogiler üzerine bir araştırma yapmış, kullanılan analogileri çeşit ve kapsama göre incelemiştir. Çalışma neticesinde 12. Sınıf biyoloji ders kitabında analogilerin sıkça kullanıldığını belirtmiş fakat kullanılan analogilerin öğretim modellerine uygun olmadığı dolayısıyla kullanılan analogilerden kaynaklı kavram yanılgıları olabileceği sonucunu çıkarmıştır.

Oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçmek için öğretmenlerin kullanılan analogileri öğretim modellerine göre geliştirmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Yapılan bu çalışmalarda, ders kitaplarında kullanılan analogilerin incelenmesinin öneminin yanında, öğretmenlere öğretimde analogi kullanımıyla ilgili eğitim verilmesinin (Serin Ergin, 2009: 84) ve öğretimde analogi kullanımının avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmesinin (Damarer, 2006: 14; Kahraman Gökharman, 2013: 78) önemi vurgulanmıştır.

Yapılan önceki çalışmalar ışığında bu çalışmada hâlihazırda ortaöğretimde okutulmakta olan kimya ders kitaplarındaki yer alan analogilerin analiz edilmesi ve kimya öğretmenlerine analogi eğitimi verilerek, analogi eğitim öncesi ve sonrası öğretmenlerin kimya öğretiminde analogi kullanımı ile ilgili niteliklerinin geliştirilmesi amaçlandı.

3. ANALOJİ

Fen eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştıran ve anlamlı hale getiren yöntemlerden biri olan analogi (benzeşim), bilinen kavramlar ile bilinmeyen kavramlar arasında bağ oluşturmaktır (Çimen ve Baran 2000; 20). Analogi, bir olayı örnekler vererek, benzetmeler yaparak farklı şekillerde açıklama yöntemidir (Dinçer, 2005: 653). Öğretmenler, analogileri anlaşılması zor kavramları anlaşılır kılmak veya az bilinen sistemleri, olguları ve nesneleri kapsayan soyut kavramları bilinen kavramlar vasıtasıyla somutlaştırmak için kullanılırlar (Dagher, 1998). Analogiler, fen alanında öğrenme öğretme sürecinde en önemli unsurlardan biri olarak görülmektedir (Clement, 1983; Duit, 1991: 108).

Glynn ve arkadaşlarına (1989) göre analogi, kavram, ilke ve formüller arasındaki benzer özelliklerin bulunmasıdır. Yani analogi, ilke ve formüllerin benzer özellikleri arasında yapılan haritalamadır (Glynn ve Takahashi, 1998).

Duit, analogi kullanımını, kaynak bilgidan yeni bilgiye geçerken nesneler arasındaki ilişkilerin bilişsel olarak resmedilmesi olarak tanımlamıştır (Duit, 1991: 108). Buna örnek olarak “atomun yapısının “güneş sistemine benzerliğini vermektedir.

Gentner ve Holyoak, analogileri “insanların çıkarımlarda bulunmak ve yeni soyutlamaları öğrenmeleri için kullanabildikleri güçlü mekanizmalardır olarak

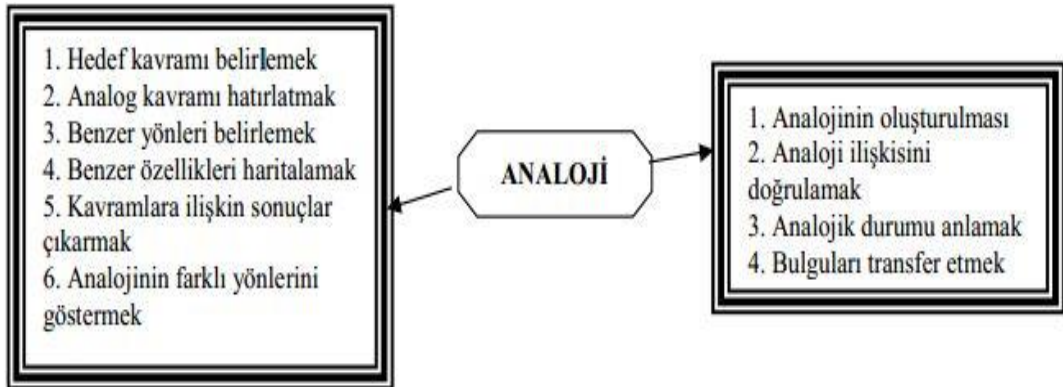
nitelendirmektedirler (Gentner ve Holyoak, 1997). Bu iki araştırmacıya göre analogi, bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın koşullarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yaparak ve ilişkiler kurarak, bilinmeyen olayı anlama sürecidir. Bilinen olay, olgu veya kavram “kaynak”, bilinmeyen olay, olgu veya kavram ise “hedef” hakkında sonuç çıkarmak için bir tür model oluşturmaktadır.

Analoji ilk kez karşılaşılan bir problemi çözmek için önceki yaşantılarda karşılaşılan problemlerden yola çıkılarak probleme benzeyen eski olgularla yeni probleme çözüm bulmaktır (Kılıç, 2009: 25).

Analoji “öğrenenin yeni bilgiyi (hedef kavram), önceki bilgilerden (kaynak kavram) faydalanarak eski bilginin üzerine işlemesine yardım eden bir öğrenme mekanizması” olarak tanımlanmaktadır.

Akar (2007) analogi kullanılarak yapılan öğretimde, kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılıp ilişkilendirilmesi sonucu öğrenmenin meydana geldiğini belirtmektedir. Analoji ile öğretim bireyin geçmiş öğrenimlerinden, yaşantılarından ve günlük etkileşimde olduğu sosyal çevresinden ayrı düşünülemez (Kahraman Gökharman, 2013: 27). Bu bağlamda derslerde analogi kullanılırken, bazı basamaklara göre anlatılmasının daha uygun olacağı düşünülebilir. Kılıç (2007) ve Clement (1983)’ten yararlanılarak oluşturulan bu basamaklar Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1-Analoji kullanma basamakları



3.1 Analoji Kullanım Basamakları

3.1.1 Clement’in analogi kullanımına ilişkin basamakları(Clement,1983);

- a) **Analoginin oluşturulması;** hedef kavram belirlenerek analog kavramı oluşturulur,

- b) **Analoji ilişkisini doğrulamak;** hedef kavram ve kaynak kavramın benzer yönleri test edilerek anoloji ilişkisi doğrulanır,
- c) **Analojik durumu anlamak;** kişinin analojik durumu anlayıp anlamadığı eleştirel biçimde test edilip, analojik durumun anlaşılır olmasına veya en azından tahmin edilebilir duruma getirilmesine çalışılır,
- d) **Bulguları transfer etmek;** yapılan anoloji sonucu kaynak kavramdan ve hedef kavrama bulgular transfer edilir.

Literatüre göre analogjilerin kullanımına yönelik basamaklarda farklılıklar olduğu gibi aynı zamanda çeşitlerine ilişkin olarak da farklı görüşler bulunmaktadır.

3.1.2 Glynn'e göre anoloji kullanımına ilişkin basamakları (Glynn, 1989):

Modelin aşamaları aşağıda özetlenmektedir:

- a) **Öğrenilecek hedef kavramın tanıtılır.** Anoloji kullanılmadan önce analogjinin durumuna göre öğretilecek kavramla ilgili yüzeysel veya detaylı açıklama yapılır.
- b) **Öğrencilerin analogu hatırlamasına yardımcı olunur.** Analog öğrencilere tanıtılır ve sorular sorularak öğrencilerin bu analog hakkında bilgi düzeyleri ölçülür.
- c) **Hedef kavram ve analog arasındaki benzer özellikler açığa çıkartılır.** Bu aşamada, öğrencilerden ikinci basamakta elde edilen bilgiler doğrultusunda analogun benzer özellikleri açıklanır.
- d) **Hedef kavram ve analog arasındaki benzerlikler ortaya çıkartılır.** Hedef kavramın özellikleri ortaya çıkarılarak analog ile bağlantı kurulur. Bu sırada benzerlikler ve farklılıklar konusunda öğrenciler ile birlikte çalışmalar yapılır.
- e) **Analogjinin çalışmadığı yerler göz önünde bulundurulur.** Analogjinin kullanımı sırasında, öğrencilerin geliştirebilecekleri olası kavram yanılgılarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda öğretmenin, analog ve hedef kavramın birbiriyle uyuşmadığı ve ilişkinin kurulmadığı alanlarda da bilgi sahibi olması gerekmekte ve bu uyuşmazlıkları ve analogjinin sınırlarının öğrencilere aktarılması gerekmektedir.

- f) **Hedef kavram konusunda sonuçlar çıkarılır.** Diğer öğretme stratejilerinde olduğu gibi, öğrenmeyi kolaylaştırmak için hedef kavramın önemli yönleri sonuç olarak özetlenmelidir.

Bu model öğretmenlere analogjilerin kullanılmasında takip etmeleri gereken basamakları açıklayan bir kılavuzdur. Ayrıca oluşturulacak yeni analogjilerde öğrenci ve eğitimcilere rehberlik eder. Bu model öğrencilere ve öğretmenlere aynı konuda farklı fikirler edinmelerini sağlar. Böylelikle öğrenciler verilen kavramı önceki yaşantılarıyla daha detaylı eşleştirerek, yeni kavramlarla ilişkisini net olarak anlarlar.

Analoji kullanımının en önemli amacı, somut olarak bahsedilenden soyut olayları (olguları) anlamayı geliştirmektir. Analogjiler öğrencilerin özellikle yaşantılarında yer almayan onlar için soyut olan fen kavramlarının öğretilmesinde çok etkili olmaktadır. Analogjinin kullanımı sonucunda öğrencilerin çevrelerinden edindikleri ve yaşantılarında yer alan bilgilerle yeni edinecekleri bilgiler arasında güçlü bağlantılar ve köprüler kurulmaktadır. Ayrıca analogji öğrenme ortamında açıklamalar yapma, problem çözme ve tartışma ortamı oluşturmak için bir araç olarak kullanılmaktadır (Gentner ve Holyoak, 1997)

3.2 Analoji Türleri

Analogjiler literatürde farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Analoji kullanımının amacına ulaşabilmesi için, kullanılan analogji ne tür olursa olsun analogjinin bazı özelliklere sahip olması gerekir.

Thiele bu özellikleri şu şekilde sıralamıştır(Thiele, 1991: 4-11):

1. İyi bir analogji, somut olmalı ve yeni bir fikir ortaya koymalıdır.
2. Analoji tanımlayıcı bir fonksiyon olmalıdır.
3. Analoji hedeften daha az karmaşık olmalıdır.
4. Analogjinin gerçek karmaşık bir durum oluşturmaması gerekir.
5. Öğretim açısından analogjik sistem zaman bakımından ekonomik olmalıdır.

Analojiler kullanım şekillerine göre yedi grupta incelenmiştir.

3.2.1 Kaynak İle Hedef Arasındaki Paylaşılan Özelliklerin Doğasına Göre Analojiler;

3.2.1.1 Yapısal Analoji (Sadece Görünüş Benzerliği):

Hedef ve kaynağın yapısı, görünüşü ve fiziksel özellikleri arasında benzerlik olması durumunda kurulan analogidir (örnek, “dünya portakala benzer”) (Demirci Güler, 2007:96).

3.2.1.2 İşlevsel Analoji (Fonksiyonel Benzerlik):

Analog ile hedef arasındaki benzerliğin fiziksel olmayıp çalışma prensibine dayandığı analogilerdir (örnek, “bilgisayar insan beyni gibi çalışır”) (Demirci Güler, 2007:96).

3.2.1.3 Yapısal-İşlevsel Analoji (Tam Benzerlik):

Analog ile hedef arasında fiziksel olarak ve prensip açısından benzerlik olduğu durumlarda kurulan analogidir (Örnek, “hücrenin çalışma şeklini fabrika ve bölümleriyle açıklanabilmesi”) (Demirci Güler, 2007:96).

3.2.2 Temsil Şekline Göre Analojiler

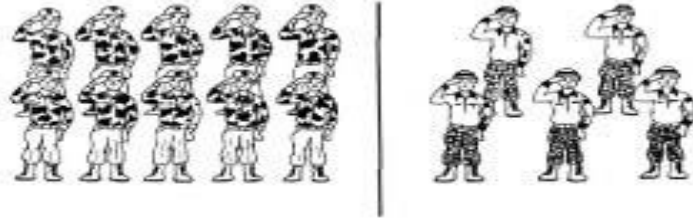
3.2.2.1 Sözel Analojiler

Sadece sözel ifadelerle sunulan analogilerdir (Demirci Güler, 2007:97).(Örnek “DNA sarmalı yangın merdivenine benzetilerek açıklanabilir”)

3.2.2.2 Görsel Analojiler

Analog görsel ya da çizim kullanılarak anlatılmaya çalışılır (Örnek “Aynı alanda daha fazla asker bulunan durum derişik çözeltiliye, az asker bulunan durum seyreltik çözeltiliye benzetilmiştir”) (Bilgin ve Geban, 2001: 20-26)

Şekil 2-Çözelti derişimi-Asker analojisi



3.2.2.3 Sözel- görsel analogiler

Analoji sunulurken hem görsel hem de sözel anlatım gerçekleştirilir.

3.2.3 Düzeyine Göre Analogiler

3.2.3.1 Somut-Somut Analogiler

Somut olan hedef kavramı açıklamak için kullanılan kaynak kavramın da somut bir anlam ifade ettiği analogilerdir (Demirci Güler, 2007: 97). (Örnek “Gözün yapısının fotoğraf makinasının yapısına benzeterek açıklanması”)

3.2.3.2 Soyut-Soyut Analogiler

Soyut olan hedef kavramı açıklamak için, kullanılan kaynak kavramın da soyut bir anlam ifade ettiği analogilerdir (Demirci Güler, 2007: 97).

3.2.3.3 Somut-Soyut Analogiler

Soyut olan hedef kavramı açıklamak için kullanılan kaynak kavramın somut bir anlam ifade ettiği analogilerdir (Demirci Güler, 2007: 97). (Örnek olarak “enzim yapısının kilit ve anahtara benzetilmesi” verilebilir).

3.2.4 Eşleştirme Derecesine Göre Analogiler

3.2.4.1 Basit analogiler

Hedef kavram ve kaynak kavramın özellikleri açıklanmadan sadece benzerliklerden bahseden analogilerdir.

3.2.4.2 Zenginleştirilmiş analogiler

Hedef kavram ve kaynak kavramın paylaşılan özelliklerinden bazılarının verilmesidir.

3.2.4.3 Genişletilmiş analogiler

Hedefi açıklamak için verilen kaynağın birçok özelliğinin açıklanarak anlatılması ya da hedefin birden çok kaynakla anlatılmasıdır.

3.2.5 Yapaylık Dercesine Göre Analogiler

3.2.5.1 Günlük içerik analogileri

Hedef kavramı açıklamak için kullanılan kaynak kavram günlük hayatta kullanılan nesnelerden veya olaylardan seçilerek değiştirilmeden kullanılır.

3.2.5.2 Yapay içerik analogileri

Hedef kavramı açıklamak için kullanılan kaynak kavram günlük hayatta kullanılan nesnelerden veya olaylardan seçilmeden yapılan ya da seçildiğinde değişiklik yaparak kullanılan analogilerdir.

3.2.6 Analogilerin Konu İçinde Sunulduğu Zamana Göre Analogiler

3.2.6.1 Analogik Ön Düzenleyici

Konuya baslarken analoginin öğrencilere sunulmasıdır (Kesercioğlu vd. 2004: 37).

3.2.6.2 Gömülü Aktive Edici

Analoji, hedef kavram anlatılırken konunun sonunda verilir (Demirci Güler, 2007: 31)

3.2.6.3 Son Sentez Edici

Analoji konu tekrar edilirken verilir (Demirci Güler, 2007: 31).

3.2.7 Hedef ve Analoginin Alanlarına Göre

3.2.7.1 Alan İçindeki Analogiler

Hedef ve analogün aynı alandan seçildiği analogilerdir (Kesercioğlu vd., 2004: 37). (Örnek olarak “bir kaplan bir kediye benzer” verilebilir).

3.2.7.2 Alanlar Arası Analogiler

Hedef ve analogün farklı alanlarda olduğu analogilerdir (Kesercioğlu vd., 2004: 37). (Örnek olarak “elektrik akımı bir pipetten akan suya benzer” verilebilir).

3.3 Öğretimde Analoji Kullanımının Avantajları

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre, elde edilen bilgiler arasındaki benzerliklerin ve zaten bilinen bilgilerin resmedilmesi, soyut kavramların somutlaştırılması gereklidir. Aksi takdirde öğrenildiği düşünülen bilgiler kısa süre sonra tamamen unutulacaktır. Analojiler kavramları öğrencilerin zihinlerinde canlandırabildiği zaman öğrencilerin kavramları yapılandırma süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Analojiler, bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynar; çok güçlü öğrenme ve öğretme aracıdır (Küçükturan, 2003: 157). Yapılan çalışmalara göre öğrenciler analoji kullanımına aktif olarak katıldıklarında sahip oldukları yanlış kavramlar azalmaktadır (Thiele, 1991: 4-11).

Birden fazla analoji kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırmasının yanı sıra, analoji kaynaklı yanlış kullanımlara, yanlış anlamalara panzehir gibi işlev göreceği, tek bir analojinin neden olacağı yanlış kavramaların önlenebileceği de belirtilmektedir (Spiro vd., 1989: 520).

Analojiler ön bilgilerle yeni bilgiler arasında kurdukları köprüler sayesinde özellikle de soyut kavramların, anlaşılması zor fen konularının öğretilmesinde çok etkili olmakta; ilgi, merak ve motivasyonu arttırmaktadır. Ayrıca analoji kullanımının kavram yanlışlarını gidermede etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir (Bilgin ve Geban, 2001: 20-26).

Küçükturan (2003), analojilerin çocuğa, fen öğretiminin dışında da yararları olduğunu belirtmiş, bu yararları şu şekilde sıralamıştır:

- Öğrencinin derste kullanacağı analojiyi kendisinin üretmesi değişik alanlardaki problemlere çözüm üretmesine yardımcı olmaktadır. (Küçükturan, 2003: 157)
- Benzetmenin önceki öğrenimlerle oluşan mevcut bilgileri kullanarak yapılması nedeniyle, öğrencinin ilginç sorular üretmesi sağlanmaktadır.
- Öğrencinin konu ile ilgili sorduğu sorularla önceki öğrenimlerinde oluşan bilgi düzeyleri ölçülmektedir.
- Eğitimlerin grup çalışması şeklinde yapılması ile katılımcıların farklı düşünme sistemlerini görmeleri sağlanmaktadır.

- Öğrencilerin yeni bilgiyi işleme ve anlamlandırması için geçmişte kazandıkları bilgileri hatırlamasını kolaylaştırır.
- Öğrenciyi ezberlemeye değil yeni konuları öğrenmeye güdülemektedir.
- Problemlere farklı çözüm önerileri oluşmasını sağlamaktadır.
- Öğrencilerde konuyu daha iyi odaklanma, dinleme ve değerlendirme becerisi kazandırır (Kahraman Gökharman, 2013: 29).
- Çocukların konularla ilgili yeni fikirler oluşturmasını sağlamaktadır.
- Kavramlar, olaylar ve nesneler arasında mantıksal ilişkiler kurulmasını sağlamaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşım perspektifinden bakıldığında analogilerin avantajları;

- Kavramsal değişim sürecinde yeni perspektifler açan yararlı araçlar olması,
- Gerçek dünyadaki benzerliklere işaret ederek soyut kavramların anlaşılmasının kolaylaştırılması,
- Soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlaması,
- Öğrencilerin ilgisini çekmesi ve böylece öğrencileri motive etmesi,
- Öğretmeni, öğrencinin önceki bilgisini göz önünde bulundurmaya zorlaması,
- Öğrencide var olan yanlış kavramların ortaya çıkarılmasını sağlaması açısından analogiler önem kazanmaktadır (Duit, 1991: 110).

Analogiler oluşturulurken kaynak kavram ve hedef kavram arasındaki benzerliklerin, farklılıkların, yeterli ve yetersiz durumların öğretmenin rehberliği ile ortaya koyulmasının gerekliliği (Kesercioğlu vd., 2004: 38) ve analogik akıl yürütmeye öğretmenin rehberliğinin son derece önemli olması (Glynn, 1989) nedenleri ile öğretmenlere ve geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarına öğretimde analogilerle ilgili teorik ve pratik boyutta bilgi verilmesinin gerekli ve önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle lisans eğitimleri sırasında öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme dersi kapsamında öğretmen adaylarına analogiler, analogiler ve öğretim, analogilerin sınıflandırılması, analogilerin avantajları, analogiler oluşturulurken dikkat edilmesi gerekenler hakkında teorik boyutta bilgi verilmesi ve uygulamalar yaptırılması önerilmektedir. Ayrıca hizmet içi eğitimde ve hizmet öncesi eğitimde hedef ve kaynak kavram arasındaki analogik ilişkinin, benzerlik ve farklılıkların sözlü/yazılı olarak ifade edilebileceği şekilde çalıştırılabilir nitelikte olan

analojilerin hazırlanması önerilmektedir (Harman ve Çökelez, 2017: 356). Harman ve Çökelez' e göre (2017) öğretmen, öğretmen adayı ve öğrenciler analogi oluşturma ve kullanma ile ilgili aldıkları eğitimin ardından analogiler oluşturmalıdır.

3.4 Analogilerin Kullanımının Dezavantajları

Analojilerin birçok olumlu yönünün yanında; dikkatli kullanılmadığı takdirde yanlış anlamalara, kavram yanlışlarına neden olabileceği bilinmektedir. Bunlar, öğrencilerin analogiyi tam olarak kavramamaları, planlanmış analogileri belirlemede yeterli olamamaları, öğrencilerin verilen analogiyi görememeleri ve öğrencilerin analogiyi anlayabilme yeteneklerinin yetersiz olmasından dolayı kaynaklanır (Brown ve Clement, 1989: 237-261).

Analojileri kullanırken bu durumlarla karşılaşmamak için uyulması gereken kurallar vardır. Küçükturan'ın (2003) belirlediği bu noktalar aşağıda verilmiştir:

- Bilinmeyenlerin açıklanabilmesi için benzer olay hakkında az da olsa bilgi sahibi olunması.
- Öğrenme sürecinde kişisel algılamaların farklı olacağının bilinmesi.
- Öğrencinin mevcut bilgileri ile konuya karşı geliştirdikleri tutumlarının, öğreneceği bilgileri etkileyeceğinin bilinmesi.
- Benzetilen kavramın, benzeyen kavramdan daha basit yapıya sahip olması.
- Benzetmenin başkası tarafından değil de öğrencinin kendisi tarafından yapılması, farklı benzetmelerin yapılmasına olanak sağlanması ve bu benzetmeler arasında bağın kurulması.
- Benzetmenin bir başkası tarafından sunulması durumunda, benzetmenin sunulma şekli, kullanılan malzemenin kullanılma şeklinin, yeni kavramın öğrenilişini etkilediğinin bilinmesi gerekmektedir.

Analogi kullanımı ile önceden bilinen bir durum ile yeni öğrenilen bilgi arasında benzerlik kurularak; yeni bilginin daha çabuk öğrenilmesi ve kalıcı olması sağlanır. Unutulmamalıdır ki bir analogi, hiç bir zaman analog ile hedef arasında kesin uyuma dayalı değildir. Analog yapının, hedef yapı ile farklı özellikleri vardır. Burada dikkat edilmesi gereken kullanılan analoginin hedefin önüne geçmemesi, yani hedef her düşünüldüğünde akla analoginin gelmemesi gerekir.

4. YÖNTEM VE MATERYAL

4.1 Araştırma Yöntemi

Bu araştırma, birinci aşamasında hâlihazırda ortaöğretimde okutulmakta olan lise kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin detaylı olarak analiz edilmesi ve ikinci aşamasında ise kimya öğretmenlerine analogi eğitimi verilerek eğitim öncesi ve sonrası öğretmenlerin kimya öğretiminde analogi kullanımı ile ilgili görüşlerinin ve geliştirdikleri analogilerin detaylı bir biçimde ele alınacak olması bakımından bir durum çalışmasıdır (case study). Bu çalışmada araştırılan durum ise lise kimya öğretiminde kullanılan analogiler ve kimya öğretmenlerinin öğretimde analogi kullanımı ile ilgili bakış açılarıdır. Durum çalışması, örnek olay çalışması olarak da bilinir. Durum çalışmaları bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın ya da sosyal grubun derinlemesine incelendiği yöntem olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalarda durum çalışmaları; a) Bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek b) Bir olayı değerlendirmek, bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek amaçlarıyla kullanılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008; Creswell, 2016a).

4.2 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın birinci bölümü araştırma kapsamına dâhil edilen Talim Terbiye Kurulunca liselerde okutulmak amacıyla belirlenen 11 adet kimya ders kitaplarında yer alan analogilerle sınırlıdır. İkinci bölümü ise çalışmaya katılan kimya öğretmenlerinin görüşleriyle sınırlıdır.

4.3 Katılımcılar

Bu çalışmada nitel araştırmalarda kullanılan bir örneklem seçme türü olan amaçlı örneklem kullanılmıştır. Bu araştırmacının bireyleri ve mekânları çalışmaya uygun olarak seçmesi demektir. Çünkü bu kişiler çalışma probleminin ve çalışmanın merkezi fenomeninin anlaşılmasına yönelik gönüllü olarak bilgiler verebileceklerdir (Creswell, 2016b:156). Bu araştırmanın doğasıyla (amacı, içeriği, yapısı) ve verilecek analogi eğitimiyle (eğitimci içeriği, zamanlama gibi) ilgili olarak hâlihazırda Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarında çalışmakta olan on beş kimya öğretmeniyle sosyal medya aracılığı ile bilgilendirme metni ulaştırıldı (Bakınız Ek-5).

On iki kimya öğretmeni çalışmaya katılmayı kabul etti. Bunlardan sekizi analogi eğitimine katılmayı kabul etmeyip gönüllü olarak sadece eğitim öncesi soruları cevaplamayı kabul ettiler. Bu özellikteki katılımcılardan elde edilen verilerin, lise kimya öğretmenlerinin analogi ve öğretim, kimya öğretiminde analogi kullanımı konularıyla ilgili hâlihazırdaki durumlarını daha detaylı kavramamıza katkı sağlayacağını düşündüğümüz için bu özellikteki katılımcıları da bu çalışmanın kapsamına almayı uygun bulduk. Bu özellikteki katılımcılar, bu çalışmada EK koduyla, numaralandırılarak sunuldu. Ancak on iki kimya öğretmeninden dört tanesi ise bu araştırmanın analogi eğitimi sürecine katılmayı gönüllü olarak kabul ettiler. Bu özellikteki katılımcılar ise bu çalışmada, K koduyla, numaralandırılarak sunuldu. Nitel araştırmada veri toplama sürecinde örneklemin büyüklüğü sorunu örneklem seçme stratejisine eşit derecede önemli bir karardır. Creswell (2016b:157) durum çalışmasında bir araştırma içerisinde 4 veya 5 durumdan daha fazlasının olmamasını önermektedir ve bu sayının ele alınan durumlarda temaların tanımlanması için yeterli ve geniş sayıda fırsat sağlayacağını belirtmektedir. Çalışmaya katılan kimya öğretmenleriyle ilgili demografik özellikler aşağıda Tablo 1’de sunuldu. Analogi eğitimine katılan K1, K2, K3 kodlu katılımcılar lisans eğitimlerini eğitim fakültesi kimya öğretmenliği programında tamamlamışlar; K4 kodlu katılımcı ise lisans eğitimini fen fakültesi kimya programında tamamlamıştır.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Mesleki Kıdem (Yıl)	Tezli Yüksek Lisans
K1	Kadın	37	14	Organik Kimya
K2	Kadın	38	17	Organik Kimya
K3	Kadın	38	17	Kimya Eğitimi
K4	Kadın	30	7	Biyokimya (Devam ediyor)
EK1	Kadın	36	13	Yok
EK2	Kadın	40	19	Kimya eğitimi
EK3	Erkek	44	23	Yok
EK4	Erkek	54	32	Yok
EK5	Erkek	60	30	Yok
EK6	Kadın	48	28	Yok
EK7	Kadın	48	25	Yok
EK8	Erkek	50	27	Yok

4.4 Veri Toplama Araçları

Ders kitapları öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak bir bilgi kaynağı olarak hizmet ederken, aynı zamanda onların programa göre izlenen sırayı takip etmelerine de olanak sağlar. Diğer taraftan, içinde yer alan örnek soru ve alıştırmalarla konuyu pekiştirmelerine, ünite sonu soruları ile konu tekrarı yapmalarına yardımcı olur. İçinde yer alan çeşitli şema, grafik, model ve benzeri görsel materyaller konuların kavranılmasına yardımcı olurken, fen bilimleri ile ilgili ders kitaplarında yer alan deneysel çalışmalar nedeniyle, ders kitapları aynı zamanda bir laboratuvar kılavuzu olarak da hizmet verir. Bunların yanında, öğrenciler ödevlerini hazırlarken bir başvuru kaynağı olarak da ders kitaplarını kullanmaktadırlar. Ders kitaplarına yüklenen görevin bu kadar fazla olması, bu kitapların çok dikkatli bir şekilde ve belirli standartlar dikkate alınarak hazırlanmalarını gerektirir (Nakipoğlu, 2009: 92). Ülkemizde, ders kitaplarının hazırlanmasında kullanılan yönetmelikler, MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca belirlenmektedir.

Bu araştırmanın birinci aşamasında;

Talim Terbiye Kurulu tarafından 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiş ve hâlihazırda liselerde kimya ders kitabı olarak okutulan kitapların tamamı (üçer tane 9, 10 ve 12. Sınıf kimya ders kitabı; iki tane 11. Sınıf kimya ders kitabı olmak üzere toplam 11 kitap) bu araştırma kapsamına dâhil edildi. Bu kitaplarda yer alan analogiler ise bu bölümün veri kaynağını oluşturdu.

Analoji eğitiminin verildiği ikinci aşamada ise eğitime katılmayı kabul eden kimya öğretmenlerine analogiyle ilgili herhangi bir araştırma yapmadan gelmeleri söylenerek, eğitim öncesi soruları sormak için görüşme günü ayarlandı. Katılımcılardan Ek-3 te yer alan analogi eğitimi öncesi ön test sorularının cevaplanması istenildi. Ön test soru grupları için otuz beş dakika cevap süresi verildi. Süre sonunda formlar toplanılarak 1 hafta sonrasına eğitim günü kararlaştırıldı. Bir haftalık süre zarfında katılımcıların verdiği cevaplar detaylı olarak analiz edilip katılımcı düzeyine uygun bir eğitim planlandı. Konunun uzmanıyla birlikte katılımcılara eğitim düzenlendi. Eğitim sonrasında Ek-4 te yer alan eğitim sonrası soru formunun doldurulması istendi. Analoji eğitimi öncesi ön test soruları, analogi eğitimi ve analogi eğitimi sonrası sorular aşağıda Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Analoji Eğitimi İşlem Basamakları

A. Analoji eğitimi öncesi sorular	B. Analoji eğitimi	C. Analoji eğitimi sonrası sorular
1-Sizce analoji nedir? Analojiden ne anladığınızı lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?	1-Kimya öğretmenlerine bu tezin danışmanı ve araştırmacısıyla birlikte analoji eğitimi verildi.	1- Bu eğitim sürecinde edindiğiniz bilgi ve becerileri derslerinize/öğretiminize entegre etmeyi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
2-Derslerinizde analoji kullanıyor musunuz? Kullanacağınız analojiyi nasıl belirliyorsunuz, hangi kaynağa/kaynaklara başvuruyorsunuz? Lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?	2-Bu eğitimde kimya öğretmenlerinin analoji eğitimi öncesi sorulara verdikleri cevaplar da göz önünde bulundurularak, Prezi sunum programıyla hazırlanan sunum ve etkinlik çalışma yaprakları kullanıldı.	2- Bundan sonraki süreçte derslerinizde analoji kullanırken neleri, hangi kriterleri göz önünde bulunduracaksınız? Derslerinizde analojiyi hangi amaçlarla, nasıl kullanacaksınız? Lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?
3-Derslerinizde analojiyi hangi amaçla/amaçlarla, nasıl kullanıyorsunuz? Lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?	3-Sunumun içeriğinde “Analoji nedir? Öğretimde ne amaçla kullanılır? Öğretimde analoji kullanımının avantaj ve dezavantajları nelerdir? Kimya öğretiminde analojiler etkin bir biçimde nasıl kullanılır? Analojilerin öğretimde kullanımına yönelik modeller hangileridir? 1-Analoji ile genel öğretim modeli 2-Analoji ile öğretim modeli” hususlarına yer verildi.	3- Lise müfredatında yer alan istediğiniz herhangi bir kimya konusuyla/olgusuyla/kavramıyla ilgili bir analoji üretiniz. Lütfen bu analojiyi hangi kriterleri göz önünde bulundurarak, nasıl ürettiğinizi tüm yönleriyle, detaylı olarak açıklayınız?
4-Lise müfredatında yer alan istediğiniz herhangi bir kimya konusuyla / kavramıyla / olgusuyla ilgili bir analoji üretiniz. Lütfen bu analojiyi hangi kriterleri göz önünde bulundurarak, nasıl ürettiğinizi tüm yönleriyle, detaylı olarak açıklayınız?	4- Analoji ile öğretim modeline odaklandı. Bu modelle ilgili dört farklı etkinlik (Azizoğlu vd., 2015) üzerinde çalışıldı, tartışıldı.	4- Ürettiğiniz bu analojiyi derste hangi amaçla, nasıl kullanabilirsiniz? Lütfen detaylı olarak açıklayınız.
5- Ürettiğiniz bu analojiyi derste hangi amaçla, nasıl kullanırsınız? Lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?	5- Lise kimya ders kitaplarından seçilen analoji örnekleri, bu tezin birinci bölümünde kullanılan analiz çerçevesi kullanılarak kimya öğretmenleriyle birlikte analiz edildi.	5- Bundan sonraki süreçte derslerinizde öğrencilerinizin analoji üretmelerine imkân tanıyacak mısınız? Cevabınız evet ise bunu ne amaçla yapacağınızı ve bu işlemi nasıl gerçekleştireceğinizi lütfen detaylı olarak açıklayınız. Cevabınız hayır ise sebebini lütfen detaylı olarak açıklayınız.
6-Derslerinizde öğrencilerinizin analoji üretmelerine imkân	6- Kimya öğretmenlerinden “Analoji ile öğretim konusunda daha önce sahip	6- Bu eğitimin size katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Gerçekleştirdiğimiz bu analoji

tanıyor musunuz? Cevabınız evet ise bunu niçin yaptığınızı ve bu işlemi nasıl gerçekleştirdiğinizi lütfen detaylı olarak açıklayınız. Cevabınız hayır ise sebebini lütfen detaylı olarak açıklayınız	olduğunuz bilgiler, şu an sahip olduklarınızdan nasıl farklılaşmaktadır” 1 ortaya koyan bir yansıtma günlüğü yazmaları istendi.	eğitimi sürecinde edindiğiniz bilgi ve becerileri meslektaşlarınızla paylaşmayı düşünüyor musunuz? Açıklayınız. Bu eğitimle ilgili düşünce, görüş ve önerilerinizi lütfen bizimle paylaşır mısınız?
--	---	--

Analoji eğitimi öncesi ve sonrası kimya öğretmenlerinden yukarıda Tablo 2’de sunulan soruları yazılı olarak cevaplamaları istendi. Kimya öğretmenlerinin bu sorulara verdikleri yazılı cevaplar bu bölümün veri kaynağını oluşturdu.

4.5 Veri Analizi

Bu çalışmada verileri analiz etmek için içerik analizi (Berg ve Lune, 2015: 380) tekniği kullanıldı. Kalıpları, temaları, önyargıları ve anlamları tespit etmek amacıyla belirli bir materyalin dikkatlice, ayrıntılı ve sistematik olarak incelenmesi ve yorumlanmasına içerik analizi denilir. Analiz içeriği araştırma soruları ile ilişkilendirilecek bir veri olarak kodlama için tasarlanmıştır (Berg ve Lune, 2015: 380). Kodlamayla ilgili hususlar ise; araştırmacının a) sadece katılımcılardan toplanan bilgiyi temel alarak kodları geliştirmesi b) önceden belirlenmiş kodları kullanması, sonra verileri bu kodlara uygun hale getirmesi veya c) ortaya çıkan ve önceden belirlenmiş kodların bir kombinasyonunu kullanmasıdır (Creswell, 2016a: 199). Yukarıda kodlamayla ilgili hususlarda “b” seçeneğinde yapılan açıklamayla uyumlu olarak bu çalışmanın birinci aşamasında incelen ders kitaplarında yer alan analogilerin (bakınız Tablo 4) ve ikinci bölümde kimya öğretmenlerinin analoji eğitimi öncesi ve sonrası geliştirdikleri analogilerin (bakınız Tablo 7) analizinde analogilerin sınıflandırılmasıyla ilgili olarak alanyazında ortaya konulan kriterlerden (Cha, Byun ve Noh, 2004; Harman ve Çökelez, 2017: 356; Thiele ve Treagust, 1995: 783) yararlanarak oluşturulan kategorik çerçeve kullanıldı. Kullanılan kategorik çerçeve tablo 3 te verilmiştir.

Tablo-3 Analogilerin analizinde kullanılan kategorik çerçeve

ANALOJİ	KRİTER	ANALOJİNİN TÜRÜ	AÇIKLAMA
Paylaşılan özelliklerin doğası		Yapısal	Şekil, boyut, renk gibi yapısal özellikler paylaşılır.
		İşlevsel	Rol, davranış gibi işlevsel özellikler paylaşılır.
		Yapısal/İşlevsel	Hem yapısal hem de işlevsel özellikler paylaşılır.
Temsil şekli		Sözel	Kaynağın etki alanında sadece sözel içerik vardır.
		Görsel	Kaynağın etki alanında sadece görsel temsil vardır.
		Sözel / Görsel	Kaynağın etki alanında hem görsel hem de sözel içerik vardır.
Soyutlama		Somut – Somut	Hem kaynak hem de hedef somuttur.
		Soyut – Soyut	Hem kaynak hem de hedef soyuttur.
		Somut – Soyut	Hedef soyut, kaynak somuttur.
Eşleştirme derecesi		Basit	Açıklama yapılmadan sadece hedef ve kaynak arasındaki benzerlikler ifade edilir.
		Zenginleştirilmiş	Paylaşılan özelliklerin bazılarını gösterir.
		Genişletilmiş	Hedefi açıklamak için kaynağın birçok özelliğini ya da birçok kaynağı içerir.
Yapaylık		Günlük içerik	Günlük nesneler ya da olaylar değiştirilmeden kullanılır.
		Yapay içerik	Günlük nesneler ya da olaylar bazı değişiklikler yapılarak kullanılır.
Analoji teriminin kullanımı		Kullanılan	Analoji ya da analogik terimini içerir.
		Kullanılmayan	Analoji ya da analogik terimini içermez.
Sistematik olarak		Yüksek	Kaynak ile hedef arasındaki nedensel ilişkileri içerir.
		Düşük	Kaynak ile hedef arasındaki nedensel ilişkileri içermez.
Sınırlılıkların tanımlanması		Tanımlanmış	Paylaşılmayan özellikler açıklanır.
		Tanımlanmamış	Paylaşılmayan özelliklere ait herhangi bir açıklama yoktur.
Hedef ve analoginin alanlarına göre		Alan içindeki analogiler	Hedef ve analogün aynı alandan seçildiği analogiler.
		Alanlar arası analogiler	Hedef ve analogün farklı alanlardan seçildiği analogiler.

Kimya öğretmenlerinin geliştirdikleri analogiler analiz edilirken kullanılan kodlamalarla (bakınız Tablo 7) ilgili olarak; K1A1: Analoji eğitimi öncesi ve sonrası sürecin tamamına katılan katılımcılardan birinci katılımcının analoji eğitimi öncesi geliştirdiği analoji; K1A2: Aynı katılımcının analoji eğitimi sonrası geliştirdiği

analoji; EK1A: Sadece analogi eğitimi öncesi soruları cevaplayan katılımcılardan birinci katılımcının geliştirdiği analogi anlamına gelmektedir.

Bu çalışmanın ikinci aşamasında kimya öğretmenlerinin analogi eğitimi öncesi ve sonrası sorulara yazılı olarak verdikleri cevapların analizinde ise yukarıda kodlamayla ilgili hususlarda “a” seçeneğinde yapılan açıklamayla uyumlu olarak kimya öğretmenlerinin verdikleri cevaplar/bilgiler doğrultusunda kodlar geliştirildi (bakınız Tablo 5 ve Tablo 6). Ayrıca, kimya öğretmenlerinin görüşlerini detaylandırmak için kimya öğretmenlerinin verdikleri cevaplardan (katılımcı kodu belirtilerek, K1, K2 gibi), doğrudan alıntılara yer verildi.

4.6 Güvenilirlik

Araştırma kapsamında gerek kullanılan kitaplardan bulunan analogiler olsun gerek katılımcıların geliştirdiği analogiler olsun analiz %100 görüş birliği sağlanana kadar araştırmacı analogi analizlerini danışmanı (uzman desteği) birlikte gerçekleştirdi. %100 görüş birliği sağlandıktan sonra araştırmacı analizleri bireysel olarak tamamladı.

5. BULGULAR

5.1 Birinci Aşama ile İlgili Olarak Elde Edilen Bulgular

5.1.1 Kimya Ders Kitaplarında Yer Alan Analogilerin Analiziyle Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamına dâhil edilen lise kimya ders kitaplarında yer alan analogiler, , analogilerin sınıflandırılmasıyla ilgili olarak alanyazında ortaya konulan kriterlerden (Cha, Byun ve Noh, 2004; Harman ve Çökelez, 2017: 356; Thiele ve Treagust, 1995: 783) yararlanarak oluşturulan kategorik çerçeveye göre analiz edildi. Elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4’te sunuldu.

Tablo 4. Lise kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin analizi

KİMYA DERS KİTABI ADI		K.9-1	K.9-1	K.9-1	K.9-1	K.9-1	K.9-1	K.9-1	K.11-1	K.11-1	K.11-1	K.11-1	K.9-2	K.9-2	K.9-3	K.9-3	K.9-3	K.9-3	K.10	K.11-2	K.11-2	K.12-1	K.12-1	K.12-2	
SINIF DÜZEYİ		9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	11.Sınıf	11.Sınıf	11.Sınıf	11.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	9.Sınıf	10.Sınıf	11.Sınıf	11.Sınıf	12.Sınıf	12.Sınıf	12.Sınıf	
Kriter	Analojinin Türü	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22	A-23	A-24

Paylaşlan özelliklerin doğası	Yapısal (5 Adet)		İşlevsel (12 Adet)		Yapısal/İşlevsel (7 Adet)	
Temsil şekli	Sözel (14 Adet)		Görsel (1 Adet)		Sözel / Görsel (9 Adet)	
Soyutlama	Somut – Somut		Soyut – Soyut		Somut – Soyut (24 Adet)	
Eşleştirme derecesi	Basit (7 Adet)		Zenginleştirilmiş (17 Adet)		Genişletilmiş	
Yapaylık	Günlük içerik (23 Adet)		Yapay içerik (1 Adet)			
Anaolji terimini kullanımı	Kullanılan		Kullanılmayan (24 Adet)			
Sistematik olarak	Yüksek (17 Adet)		Düşük (7 Adet)			
Sınırlılıkların tanımlanması	Tanımlanmış		Tanımlanmamış			

Kategoriler	Katılımcılar
A. Analoji	
1.Modelleme	K1,EK2, EK3
2.Görselleştirme	K1
3.Benzetme	K1,K2,K3,K4,EK1,EK2,EK4,EK8
4. İlişkilendirme	EK1, EK5, EK6
5.Çağırışım	K1
6. Hiçbir fikrim yok	EK7
B. Derslerinde analoji kullanma sıklıkları	
1.Mümkün oldukça kullanmaya çalışıyorum	K1
2.Kullanıyorum	K2, EK5, EK8
3.Sıkça kullanıyorum	K4
4.Ara sıra kullanıyorum	K3, EK1,EK6
5.Çok az kullanıyorum	EK4
6.Modelleme veya benzetme kullanıyorum	EK2
7.Akıllı tahtadan görselleri kullanıyorum	EK3
8. Analoji ile ilgili fikrim olmadığı için kullanıp kullanmadığımı bilemiyorum	EK7
C. Derslerinde kullanacakları analogileri belirlerken dikkat ettikleri hususlar	
1.Günlük hayattan olması.	K1, K4, EK1, EK5
2.Öğrencilerin ilgisini çeken olgular	K1
3.Kavramlar, konular, kazanımlara uygunluk	EK5, EK8
4.Öğrencilerin seviyesi, ilgi düzeyine uygunluk	K2, K3
5. Cevap yok	EK2, EK3, EK4,EK6, EK7
D. Derslerinde analogileri kullanım amaçları	
1.İlgi çekme, derse katılmalarını sağlama	K1, K3,K4
2.Kalıcılığı sağlamak, Etkili öğrenmeyi sağlamak için	K1, K2, K3, K4, EK1,EK5, EK6
3.Anlamalarını sağlamak, kolaylaştırmak için	K1, K2, K3, K4, EK1, EK2, EK3, EK4, EK6, EK8
4.Soyut konuları somutlaştırmak için	K1, K3, EK2, EK5
5.Eski bilgilerini açığa çıkarma, yanlış bilgilerini doğruya çevirme	K4
6. Cevap yok	EK7
E. Kullandıkları analogiler için başvurdukları kaynaklar	
1.Herhangi bir kaynak belirtmeyenler	K1, K2, EK4, EK6, EK7, EK8

2.Doğaçlama olarak o anda aklıma gelen örnekler olabiliyor, kendim oluşturmaya çalışıyorum	K3, EK1, EK2
3.Daha önce okuduklarımdan aklımda kalan örnekler olabiliyor	K3
4.İnternet	K4, EK1
5.Akıllı tahta uygulamaları	K4, EK3
6.Kitap vb. bir kaynak	EK1
7. Günlük hayat, doğa	EK5

F. Derslerinde öğrencilerin analoji üretmelerine imkân tanıma durumları

1. Mümkün olduğunca öğrencilerime fırsat veriyorum	K1, K2, K3, K4, EK5
2. Ara sıra	EK6, EK8
3. Çalıştığım kurumlarda öğrenci seviyesi buna uygun değildi	EK1
4. Doğaçlama gelişen durumlar dışında buna ayrı bir zaman ayırmıyorum. Sınıfların kalabalık oluşu, müfredatın yoğunluğu gibi faktörler ve analoji üretme ile ilgili yeterli bilgi sahibi olmamam bunun sebepleri arasında	EK2
5. Hayır. Zaman bulmakta zorlanıyorum. Daha çok konularla ilgili testler çözmeyi tercih ediyorum.	EK4
6. Cevap yok	EK3, EK7

(Not: Bir kategoriyle ilgili olarak aynı katılımcının verdiği cevaplar farklı kodlarla ilişkili olabildiği için, bir kategori içinde aynı katılımcıya birden fazla kodda yer verildiği olmuştur.)

Tablo 5 'te görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analoji kullanım durumları ile ilgili olarak altı kategori ortaya çıktı. Tablo 5A'da görüldüğü üzere katılımcıların büyük çoğunluğu analojiyi “benzetme” ile açıkladı. Kimya öğretmenlerinin derslerinde analoji kullanım sıklıklarıyla ilgili olarak ortaya çıkan en baskın kodlar (bakınız Tablo 5B) “kullanıyorum” ve “ara sıra kullanıyorum” kodlarıdır. Kimya öğretmenlerinin analogileri belirlerken en çok göz önünde bulundurdıkları hususlar (bakınız Tablo 5C) ise sırasıyla “günlük hayattan olması”, “konular, kavramlar, kazanımlara uygunluk”, “öğrencilerin seviyesi, ilgi düzeyine uygunluk” hususlarıdır. Kimya öğretmenlerinin derslerinde analoji kullanım amaçlarıyla ilgili olarak ortaya çıkan en başat üç kod (bakınız Tablo 5D) sırasıyla “Anlamalarını sağlamak, kolaylaştırmak için” ve “Kalıcılığı sağlamak, Etkili öğrenmeyi sağlamak için”, “Soyut konuları somutlaştırmak için” kodlarıdır. Derslerde kullandıkları analogiler için başvurdukları kaynaklarla ilgili olarak (bakınız Tablo 5E) kimya öğretmenlerinin çoğu kaynak belirtmedi, üçü “Doğaçlama olarak o anda aklıma

gelen örnekler olabiliyor, kendim oluşturmaya çalışıyorum” şeklinde cevap verdi. Derslerinde öğrencilerin analogi üretmelerine imkân tanıma durumlarıyla ilgili olarak (bakınız Tablo 5F) kimya öğretmenlerinin beşi mümkün olduğunca; ikisi ise ara sıra öğrencilerine fırsat verdiğini belirtti.

5.2.2- Analogi Eğitimi Sonrası Kimya Öğretmenlerinin Öğretimde Analogi Kullanımıyla İlgili Görüşlerine Dayalı Olarak Elde Edilen Bulgular

Analogi eğitimi sonrası kimya öğretmenlerine yöneltilen açık uçlu sorulara (bakınız Tablo 2C) kimya öğretmenlerinin verdikleri cevaplar betimsel içerik analizi ile analiz edildi. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıda Tablo 6’te sunuldu.

Tablo 6. Analogi eğitimi sonrası kimya öğretmenlerinin öğretimde analogi kullanımıyla ilgili görüşleri

Kategoriler	Katılımcılar
A. Analogi eğitiminde edindiği bilgi ve becerileri derslerine entegre etmeyle ilgili düşünceleri	
1. Kesinlikle düşünüyorum. Bilmeden de zaten kullanıyordum. Ama sistematığını bilmediğimi fark ettim. Artık daha bilinçli bir şekilde uygulayacağım.	K1, K2
2. Bu eğitimde edindiğim bilgi ve becerileri ders işlerken kullanmayı ve planlama yaparken bunları dikkate almayı düşünüyorum. Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konu ve kavramları bu yöntemle daha kolay öğretebileceğimi düşünüyorum.	K3
3. Derslerimde kesinlikle kullanacağım. Analogi kavramını daha iyi anladığımı düşünüyorum	K4
B. Derslerinde analogi kullanırken göz önünde bulunduracakları hususlar	
1. Öğrencilerin hazırbulunuşluklarını (kaynak) dikkate alarak onların ilgileri doğrultusunda günlük hayattan analogi üretmeye çalışacağım. Analogi kullanırken benzerliklerin yanında farklılıkları da (analojide kaynak ve hedef arasındaki paylaşılmayan özellikler) vurgulayarak yanlış algıların önüne geçmeye çalışacağım.	K1
2. Kaynak (analog) belirlerken öğrencilerin ön bilgilerini, geçmiş deneyimlerini göz önünde bulunduracağım. Analogide kaynak ve hedef arasındaki farklılıkları vurgulamanın önemini anladım. Bu sebeple analogilerde kullandığım kaynakla hedef arasındaki farklılıkları belirteceğim. Analogiyi konuyu (hedefi) bilindik öğelerle benzerlik ve farklılıkları vurgulayarak kullanacağım.	K2 K3
3. Seçtiğim analogün anlatacağım konu veya vereceğim kazanımla ilgili (hedef) benzerliklerini ve farklı yönlerini belirleyip, bunları vurgulamaya dikkat edeceğim. Analogi kullanımının sonunda hedef kavramı özellikle vurgulayacağım.	

6. Analoji ile öğretim modelinin aşamalarını göz önünde bulunduracağım. K3, K4

C. Derslerinde analogileri kullanım amaçları

1. Soyut kavramları somutlaştırmak, olguları içselleştirmek amacıyla kullanacağım. Kavramı/olguyu öğrencilere aktarırken daha güçlü açıklamalar için kullanabilirim. Günlük yaşamlarından seçilen analojinin dikkat çekme fonksiyonu da olur. K1
2. Doğrudan ölçülemeyen, belirlenemeyen, gözlenemeyen, soyut olguları açıklamak amacıyla kullanacağım. K2
3. Anlaşılması zor olan birçok konuda, öğrencilerin daha kolay ve iyi anlamalarını sağlamak amacıyla kullanabileceğimi düşünüyorum. K3
4. Öğrencilerin bilgiyi yanlış yapılandırmalarına sebebiyet vermemek, yanlış bilgilerini doğruya çevirmek ve hedef bilgiyi en iyi şekilde oluşturmak amacıyla kullanacağım. K4

D. Bundan sonraki süreçte derslerinde öğrencilerin analoji üretmelerine imkân tanımayla ilgili düşünceleri

1. İmkân tanıyacağım. Öğrencilerin süreçte aktif olmalarının kalıcılığı, derse karşı ilgi ve motivasyonu arttıracaklarını düşünüyorum. K1
2. Kesinlikle süre elverdiği ölçüde imkân tanıyacağım. Kimya öğretiminde en önemli sorunlardan biri de zaman kısıtlaması. Zaman zaman analoji olduğunu vurgulamadan öğrencilerden güncel örnekler istiyordum ancak artık daha sistematik şekilde uygulayacağım K2
3. Konuyu anlattıktan sonra, kendi rehberliğimde analoji üretmelerine fırsat tanıyacağım. K3
4. Fırsat vereceğim. Öğrencilerin ürettikleri analogileri, analoji ile öğretim modelinin aşamalarına göre değerlendireceğim. K4

E. Aldıkları Analoji eğitimiyle ilgili düşünceleri

1. Bu eğitimde edindiğim bilgileri (branş ayırt etmeden) meslektaşlarımla paylaşmayı düşünüyorum. Daha önce analogiyi benzetim, modelleme, görselleştirme olarak düşünüyordum. Şimdiye kadar aslında farkında olmadan kullanıyordum. Ama önceden sadece benzerlikleri vurgulayarak kullanıyordum, artık ortak olmayan özelliklerini de vurgulayarak kavram yanlışlarının, yanlış öğrenmelerin önüne geçebilirim. K1
2. Diğer öğretmen arkadaşlarımla da paylaşacağım. Çok verimli bir eğitim süreci geçirdik. Bu konudaki eksiklerimi keşfettim. Daha önceki bilgilerimde sadece örnek ve benzerlik odaklı düşündüğümü fark ettim. Bu süreçte analogide analog ile hedef arasındaki farklılıkları vurgulamanın önemini daha iyi anladım. K2
3. Bu eğitimin bana katkı sağladığını düşünüyorum. Öğretim sırasında kullandığım (ne olduğunu tam olarak bilmesem de) bir yöntemdi. Fakat örneği (kaynak) verdikten sonra konunun kazanımlarıyla (hedef) bağdaştırmakta ve öğrenciyi örneğin içinden çıkarmakta zorlanıyordum. Artık daha etkili kullanacağımı düşünüyorum. K3
4. Bu eğitimin bana katkı sağladığını düşünüyorum. Bütün alan dersi öğretmenlerine, analogiyi daha iyi öğrenmelerini sağlamak, hatalı ve yanlış bilgilerini önlemek amacıyla bu tarz eğitim imkânları sunulmalıdır. Daha önce K4

analojinin öğretimde kullanımıyla ilgili modellerle ilgili hiçbir bilgim yoktu. Öğrencilerde yanlış kavramaların oluşmasına sebebiyet vermiş olabileceğimi düşünüyorum. Bu eğitimde analogi ile öğretim modelini kavradığımı düşünüyorum.

Analoji eğitimi sonrası kimya öğretmenlerinin öğretimde analogi kullanımıyla ilgili görüşlerinde öne çıkan hususlar Tablo 5’te detaylı olarak sunuldu.

Kimya öğretmenlerinin analogi eğitiminde edindikleri bilgi ve becerileri derslerine entegre etmeyle ilgili görüşlerinde dört katılımcının da olumlu görüş bildirdiği görülmektedir (Tablo 6A). Olumlu görüşlerin detaylarını sunmak için aşağıda katılımcıların görüşlerinden alıntılara yer verildi.

“Kesinlikle evet. Bilmeden zaten kullanıyormuşum. Ama şu andan sonra daha bilinçli bir şekilde uygulayacağım.” (K1)

“Kesinlikle. Analogiyi zaten kullandığımı ama sistematüğini bilmediğimi fark ettim.” (K2)

“Evet. Burada öğrendiğim bilgi ve becerileri ders işlerken kullanmayı ve planlama yaparken bunları dikkate almayı düşünüyorum. Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konu ve kavramları bu yöntemle daha kolay öğretebileceğimi düşünüyorum.” (K3)

“Evet düşünüyorum. Analogi kavramını daha iyi anladığımı düşünüyorum. Öğrencilere vereceğim örnekleri yanlış anlamamalarını, öğrenme hatalarının olmamasına dikkat etmeyi düşünüyorum...” (K4)

Kimya öğretmenlerinin derslerinde analogi kullanırken göz önünde bulunduracakları hususlarla ilgili öne çıkan bilgiler Tablo 6B’ de; derslerinde analogileri ne amaçla kullanacakları Tablo 6C’de; bundan sonraki süreçte derslerinde öğrencilerin analogi üretmelerine imkân tanımayla ilgili düşünceleri Tablo 6D’de; bu süreçte aldıkları analogi eğitimiyle ilgili düşünceleri Tablo 6E’de detaylı olarak sunuldu.

5.2.3- Kimya Öğretmenlerinin Geliştirdikleri Analogiler

Analoji eğitimi öncesi ve sonrası kimya öğretmenlerinin geliştirdikleri analogiler araştırmacı tarafından geliştirilen kategorik çerçeveye göre analiz edildi. Elde edilen bulgular aşağıda Tablo 7’ da sunuldu.

Tablo 7. Analoji eğitimi öncesi ve sonrası kimya öğretmenlerinin geliştirdikleri analogilerin analizi

KRİTER	ANALOGİNİN TÜRÜ	K1A1	K2A1	K3A1	K4A1	EK1A	EK2A	EK3A	EK4A	EK5A	EK6A	EK7A	EK8A	K1A2	K2A2	K2A3	K3A2	K4A2
Paylaşılan özelliklerin doğası	Yapısal (2 Adet)	X			Ö			-			Ö	-	X					
	İşlevsel (11 Adet)		X	X		X	X	-	X	X		-		X	X	X	X	X
	Yapısal/İşlevsel							-				-						
Temsil şekli	Sözel (13 Adet)	X	X	X		X	X	-	X	X		-	X	X	X	X	X	X
	Görsel							-				-						
	Sözel / Görsel							-				-						
Soyutlama	Somut – Somut(1 Adet)		X					-				-						
	Soyut – Soyut(1 Adet)							-		X		-						
	Somut – Soyut (11 Adet)	X		X		X	X	-	X			-	X	X	X	X	X	X
Eşleştirme derecesi	Basit (8 Adet)	X	X	X		X	X	-	X	X		-	X					
	Zenginleştirilmiş (1 Adet)							-				-						X
	Genişletilmiş (4 Adet)							-				-		X	X	X	X	
Yapaylık	Günlük içerik (13 Adet)	X	X	X		X	X	-	X	X		-	X	X	X	X	X	X
	Yapay içerik							-				-						
Analoji teriminin kullanımı	Kullanılan(4 Adet)							-		X		-	X		X	X		
	Kullanılmayan(9 Adet)	X	X	X		X	X	-	X			-		X			X	X
Sistematik olarak	Yüksek(8 Adet)		X			X	X	-				-		X	X	X	X	X
	Düşük(5 Adet)	X		X				-	X	X		-	X					
Sınırlılıkların tanımlanması	Tanımlanmış (5 Adet)							-				-		X	X	X	X	X
	Tanımlanmamış(8 Adet)	X	X	X		X	X	-	X	X		-	X					
Hedef ve analoginin alanlarına göre	Alan içindeki analogiler (1 Adet)							-				-			X			
	Alanlar arası analogiler (12 Adet)	X	X	X		X	X	-	X	X		-	X	X		X	X	X

(Not: Tablodaki Ö harfi analogi geliştirmek yerine günlük hayattan verilen örnekleri ifade etmek için; - işareti ise herhangi bir analogi geliştirilmediğini ifade etmek için kullanıldı. K2 kodlu katılımcı analogi eğitimi sonrası iki analogi geliştirmeyi tercih etti)

Tablo 7’da görüldüğü gibi kimya öğretmenleri analogi eğitimi öncesi ve sonrası toplam on üç analogi geliştirdi. Analiz çerçevesinde (bakınız Tablo 7) yer alan paylaşılan özelliklerin doğası kriterine göre bu analogilerden ikisi yapısal; on biri işlevsel özelliktedir. Temsil şekli kriterine göre bu analogilerden on üçü sözel özelliktedir. Soyutlama kriterine göre analogilerin on biri somut-soyut özelliktedir. Somut- somut ve soyut-soyut özellikte birer analogi bulunmaktadır. Eşleştirme derecesi kriterine göre biri zenginleştirilmiş, sekizi basit, dördü genişletilmiş özelliktedir. Yapaylık kriterine göre analogilerin tamamı günlük içerik özelliği taşımaktadır. Analogi teriminin kullanımı kriterine göre on üç analoginin dokuzunda analogi teriminin kullanılmadığı, dördünde kullanıldığı; sınırlılıkların tanımlanması kriterine göre analogilerin beşinde sınırlılıkların tanımlandığı, sekizinde tanımlanmadığı görülmektedir. Sistematiçlik kriterine göre analogilerin sekizi yüksek; beşi düşük sistematiç özelliktedir. Hedef ve analoginin alanlarına göre kriteriyle ilgili olarak Tablo ’te sunulan bir analogi alan içindeki analogi özelliğı göstermekte iken on iki analogi hedef ve analogün farklı alanlardan seçildiğı analogi özelliğı göstermektedir.

6- SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın birinci araştırma sorusu “Lise kimya ders kitaplarında yer alan analogiler ve özellikleri nelerdir?” şeklindeydi.

Bu araştırma kapsamında incelenen on bir ortaöğretim kimya ders kitabında çoğunluğu dokuzuncu sınıf kitaplarında olmak üzere toplam yirmi dört analogi tespit edildi. On ve on birinci sınıf düzeyindeki kimya konularının daha ileri düzey olduğı ve epistemolojik açıdan daha kompleks ve soyut kavramları içerdığı düşünöldüğünde bu olumsuz bir durum olarak değeriendirilebilir. Çünkü analogi, anlaşılması zor, kompleks konuları basite indirgeyerek akılda kalacak şekilde açıklar ve ayrıca öğrencinin derse olan ilgisini ve katılımını arttırır (Mogol vd., 2003; 1). Analogilerin gerçek dünyadaki benzerliklere işaret ederek, somut örnekler yardımıyla soyut

anlamayı kolaylaştırdığı vurgusu alanyazında baskın bir biçimde yer almaktadır (Duit, 1991: 110; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007: 3; Harman ve Çökelez, 2017: 6). Bu bulgu ile uyumlu olarak Seyitoğlu ve Tezcan (2007) Milli Eğitim Bakanlığınca onaylanmış orta öğretim düzeyindeki toplam 12 kimya ders kitabında yer alan analogjileri inceledikleri çalışmasında, kitap başına düşen analogji çeşidinin yeterli olmadığını vurgulamışlardır (Tezcan ve Seyitoğlu, 2007: 282-292).

Bu araştırmanın kapsamında yer alan kimya ders kitaplarındaki analogjilerin analiz çerçevesinde (bakınız Tablo 3) yer alan “Paylaşılan özelliklerin doğası” kriterine göre çoğunluğunun işlevsel olduğu tespit edildi. Analogji, hedef ve kaynak (analog) olmak üzere iki etki alanının parçaları arasındaki ilişkidir. Bu nedenle analogji iki etki alanının yapıları arasındaki benzerlikleri temel alan bir karşılaştırma durumu olarak görülmektedir (Duit, 1991: 108). Bu nedenle güçlü bir analogjide analog ile hedef arasındaki benzer özelliklerin sayısal çokluğundan ziyade iki alan arasındaki ilişkisel yapının örtüşmesi daha önemlidir. Analog ile hedef arasında yapı/görünüş benzerliği, işlevsel/işleyiş benzerliği ya da her ikisi de olabilir (Duit, 1991: 110).

Bu araştırma kapsamında incelen kimya ders kitaplarında yer alan analogjilerden “Temsil şekli kriterine” göre on dördünün sözel, dokuzu sözel/görsel özellikte olduğu tespit edildi. Thiele ve Treagust (1995) çok sayıda kimya ders kitabını inceledikleri çalışmalarında, analogjileri kitaplarda yer alış şekli bakımından değerlendirdiklerinde resimli analogjilerin nasıl anlaşılması gerektiğine dair hiçbir şekilde açıklamalara yer verilmediğini, resimli analogjilerin görsel amaçlı, metin arasına serpiştirilerek tekdüzeliğe ve sıkıcılıktan kurtarmak için kullanılmış olduğunu tespit etmişlerdir (Thiele ve Treagust 1995: 783). “Soyutlama” kriterine göre analogjilerin tamamının somut-soyut özellikte olduğu; “Eşleştirme derecesi” kriterine göre çoğunluğunun zenginleştirilmiş özellikte olduğu; “Yapaylık” kriterine göre analogjilerin tamamına yakının günlük içerik özelliği taşıdığı; “Analogji teriminin kullanımı” kriterine göre yirmi dört analogjinin hiçbirinde analogji teriminin kullanılmadığı; “Sınırlılıkların tanımlanması” kriterine göre analogjilerin hiçbirinde sınırlılıklar tanımlanmadığı; “Sistematiklik” kriterine göre analogjilerin on yedisinin yüksek sistematik özellikte olduğu görülmektedir ve “Hedef ve analogjinin alanlarına göre” kriteriyle ilgili olarak Tablo 4’te sunulan tüm analogjiler, hedef ve analogun farklı alanlardan seçildiği analogji

özellği göstermektedir. Bu araştırma kapsamında incelenen dokuzuncu sınıf kitaplarından birinde yer alan aşağıdaki analogi de hedef ve analogun farklı alanlardan seçildiği hem sözel açıklama hem de görsel içeren bir analogidir ancak kaya tırmanışı deneyimine öğrencilerin çoğu sahip değildir dolayısıyla analogun (kaya tırmanışı) doğasıyla ilgili birçok öğrencinin ön bilgisi olmayabilir. Kitapta yer verilen bu analogide görselle birlikte sunulan sözel açıklama ise kaya tırmanışının doğasını bilmeyen bir öğrenciyi bilgilendirecek açıklamalar yerine kafa karışıklığına sebep olacak açıklamalar içermektedir (Bakınız Ek-1 A-17). Oysa analoginin temel fonksiyonu, bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın koşullarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yaparak ve ilişkiler kurarak bilinmeyen olayı anlamaya imkân tanınmasıdır (Gentner ve Holyoak, 1997) .

Analogilerde hedef kavram ile kaynak kavram arasında birebir, kesin bir uyum bulunmaz. Bu nedenle kaynağın hedeften farklı olan özellikleri yanıltıcı olabileceği için bu özelliklere dikkat edilmelidir (Hutchison ve Padgett, 2007: 69-72). Analogiler oluşturulurken kaynak kavram (analog) ve hedef kavram arasındaki benzerlikler, farklılıklar, yeterli ve yetersiz durumlar öğretmenin rehberliği ile ortaya koyulması analogilerin etkin bir öğretim materyali olarak kullanılmasında kritik önemdedir (Kesercioğlu vd., 2004: 36).

Bu çalışmanın ikinci araştırma sorusu “Kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analogi kullanımıyla ilgili hâlihazırdaki durumları, nitelikleri nasıldır?” şeklindeydi.

Bu araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin çoğunluğunun “analojiyi” “benzetme” olarak anlamlandırdığı bir kısmının “modelleme”, bir kısmı ise “ilişkilendirme” olarak anlamlandırdığı tespit edildi. Derslerinde analogiyi kullanma sıklıkları “Kullanıyorum” ve “Ara sıra kullanıyorum” seçeneklerinde yoğunlaşmaktadır. Derslerinde kullanacakları analogiyi belirlerken en çok dikkat ettikleri husus “Günlük hayattan olması” şeklinde ortaya çıktı. Derslerinde analogileri sırasıyla “Anlamalarını sağlamak, kolaylaştırmak için”, “Kalıcılığı sağlamak, Etkili öğrenmeyi sağlamak için” ve “Soyut konuları somutlaştırmak için” çoğunlukla kullandıkları belirlendi. Analogiler fen eğitiminde kavramları anlamlandırmayı kolaylaştıran, soyut kavramların somutlaştırılmasında etkili olan öğretim

yöntemlerindendir (Dikmenli 2010, 2015; Dilber ve Düzgün, 2008). Derslerde analogi kullanıldığında öğrencilerin derse olan ilgileri artmakta, derse aktif katılım sağlanmakta ve öğrencilerin dikkat süreleri uzamaktadır (Harman ve Çökelez 2017: 356). Öğrenciler derse ve analogiye aktif katılım sağladıklarında öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçilebilmektedir (Thiele ve Treagust, 1991: 4-11). Kullandıkları analogiler için başvurdukları kaynaklar sorulduğunda öğretmenlerin çoğu kaynak belirtmezken bir kısmı (üç kişi) “Doğaçlama olarak o anda aklıma gelen örnekler olabiliyor, kendim oluşturmaya çalışıyorum” şeklinde cevapladı. Derslerinde öğrencilerin analogi üretmelerine imkân tanıma durumlarıyla ilgili olarak beş öğretmen mümkün olduğunca öğrencilerine fırsat verdiğini belirtirken iki öğretmen ara sıra imkân tanıdığını belirtti. Analogi kullanımı öğrencilerde önceki bilgilerin hatırlanmasını, önceki bilgilerin kullanılmasını sağladığı ve Kimya öğretiminde konulara günlük hayattan bakma şansı tanıdığı için Kimya ders konularının öğrenilmesini kolaylaştıracaktır (Atav vd., 2004; Glynn ve Takahashi, 1998; Kobal, Rule vd., 2008; Şahin ve Kara, 2013;.) Ayrıca öğrencilerde konuyla ilgili merak ve istek uyandıracaktır.

Analogi kullanımının öğrenmeyi olumlu etkilediği (Atav vd., 2004; Çalık vd., 2009; Dikmenli 2010, 2015; Ekici vd., 2007), fen terimlerinin anlaşılmasını kolaylaştırdığı (Dikmenli 2010, 2015; Dilber, Düzgün, 2008), öğrenmeyi ve öğrenilen bilgi miktarını arttırdığı (Glynn ve Takahashi, 1998; Şaşmaz, Ören vd., 2010: 39), analogi kullanımının konuyu kavramayı (Şenpolat vd., 2005: 97), kavramlar arasında ilişki kurmayı (Aykutlu ve Şen, 2011; Çalık vd., 2009), soyut kavramları ve anlaşılması zor kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı (Dilber ve Düzgün, 2008; 177), fen ve teknoloji derslerinde akademik başarıyı olumlu etkilediği (Kahraman Gökharman, 2013: 53) çalışmalarla anlaşılmıştır. Ayrıca analogilerin fen derslerindeki konuları günlük yaşantıdaki olgu ve nesnelerle ilişkilendirmede katkı sağladığı ifade edilmiştir (Şaşmaz, Ören vd. 2010: 34).

Bu çalışmanın üçüncü araştırma sorusu “Analoji eğitimi sonrası kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analoji kullanımıyla ilgili nitelikleri nasıldır?” şeklindeydi.

Analoji eğitimi sonrası kimya öğretmenlerine yöneltilen açık uçlu kimya öğretmenlerinin verdikleri cevaplar betimsel içerik analizi ile analiz edildi. Kimya öğretmenlerinin analoji eğitiminde edindikleri bilgi ve becerileri derslerine entegre etmeyle ilgili görüşlerinde dört katılımcının da olumlu görüş bildirdiği görülmektedir. Olumlu görüşlerin detaylarını sunmak için aşağıda katılımcıların görüşlerinden alıntılara yer verildi.

“Kesinlikle evet. Bilmeden zaten kullanıyordum. Ama şu andan sonra daha bilinçli bir şekilde uygulayacağım.” (K1)

“Kesinlikle. Analojiyi zaten kullandığımı ama sistematığını bilmediğimi fark ettim.” (K2)

“Evet. Burada öğrendiğim bilgi ve becerileri ders işlerken kullanmayı ve planlama yaparken bunları dikkate almayı düşünüyorum. Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konu ve kavramları bu yöntemle daha kolay öğretebileceğimi düşünüyorum.”

7. ÖNERİLER

Bu çalışmanın neticesinde analogilere kimya ders kitaplarında daha fazla ve etkin bir biçimde yer verilmesi gerekliliği ve analogilerin kimya öğretimindeki önemi anlaşılmaktadır. Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda Kimya ders kitabı yazarlarına, kimya öğretmeni olarak görev alan öğretmenlere, görev alacak öğretmen adaylarına ve kimya eğitimi araştırmacılarına yönelik analogilerin öğretimde kullanımıyla ilgili önerilerde bulunuldu:

Kimya Ders Kitabı Yazarlarına Öneriler;

Kimya ders kitaplarında tespit edilen analogilere bakıldığında kullanılan analogilerin herhangi bir kurala göre verilmediği, kaynak kavram ve hedef kavram arasındaki ilişkinin tam yansıtılmadığı, analogilerin sınırlılıklarının ve çalışmadığı alanların belirlenmediği, analogilerle örneklerin tam olarak ayırt edilmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca kullanılan kimya kitaplarında analogi sayılarının yeterli olmadığı, çoğunlukla 9. Sınıf kimya ders kitaplarında kullanıldığı görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda analogi oluştururken analogilerin sınırlılıklarının ve analogilerin kırıldığı noktaların verilmesi gerektiği ve analogi oluşturulurken belirli kurallara dikkat edilmesinin öğrencinin analogiyi anlamasını kolaylaştıracağı ve oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçilebileceği tespit edilmiştir (Harman ve Çökelez 2017). Bu aşamada Kimya ders kitabı yazarları analogi oluştururken ilgili alanyazında vurgulanan analogi kullanım basamaklarını göz önünde bulundurup bu doğrultuda analogi oluşturmaları önerilebilir. Bu sayede, oluşturulan analogide öğrenciler kaynak kavram ve hedef kavramı tam olarak görebilecek, ikisi arasındaki benzerlikleri daha net anlayabilecek ve öğrenci ve öğretmen arasındaki anlamsal farklılıklardan kaynaklanan muhtemel kavram yanlışları önlenmiş olacaktır. Ayrıca kimya kitaplarındaki konu dağılımına bakıldığında 10, 11, 12. sınıf kimya konularının daha karmaşık ve soyut kavramları içerdiği düşünüldüğünde, bu sınıflarda kullanılan analogi sayılarının ve genel olarak kimya kitaplarındaki analogi sayılarının çoğaltılması önerilebilir.

Kimya öğretmeni olarak görev alan öğretmenlere ve görev alacak öğretmen adaylarına analogilere ilişkin öneriler;

Yapılan çalışmada öğretmenlerin verdiği analogiler incelendiğinde analogin anlamının tam bilinmediği, analogi kullanılırken rastgele kullanıldığı, analogiler ve örneklerin kullanımında tam bir ayırım yapılamadığı için anlam karmaşıklığı olduğu tespit edildi. Bu nedenle öğretmenlere analogi, öğretimde analogilerin nasıl kullanılması gerektiği ayrıca öğretimde analogi kullanımının sağlayacağı avantajları da kapsayacak şekilde hizmet içi eğitimlerin verilmesi ve analogi içeren materyaller üretmelerine imkân tanınması önerilebilir. Bunun yanında bu eğitimlere alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi iyi derecede olan eğitimciler tarafından hazırlanmış analogilerin dâhil edilmesi avantaj sağlayacaktır (Shulman, 1986: 10).

Kimya öğretmenleri ders kitaplarında kullanılan analogileri doğrudan aktarmak yerine analogileri bilgi süzgecinden geçirerek analogilerin kaynak ve hedef kavramını belirleyip sınırlılıklarını çizmeli analogileri bu süreçten sonra öğrencilere aktarmaları gerekliyse analogilerle ilgili görsel sunmaları veya analogiyi geliştirmeleri önerilebilir.

Kimya eğitimi araştırmacılarına analogilere yönelik öneriler;

Kimya eğitimcilerine ise kimya öğretiminde analogi kullanımıyla ilgili olarak kimya öğretmenleriyle gerçekleştirecekleri akademik çalışmalarda daha çok kimya öğretmenine ulaşmayı hedeflemeleri önerilebilir.

8. KAYNAKÇA

Adnan, Y. Z., (2015) “Ortaöğretim 12. Sınıf biyoloji ders kitaplarında kullanılan analogiler üzerine bir araştırma”, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Akar, S. (2007). Laboratuvar Dersinde yazma metinleri oluşturma ve analogi kullanımının akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

Atav, E., Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). Enzimler konusunun anlamlı öğrenilmesinde analogiler oluşturma etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 21-29.

Avcı, B. A., (2018). Ortaöğretim Kimya 9. Sınıf Ders Kitabı. Ankara: Sonuç <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6298>

Ayutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. Eğitim Ve Bilim, 37(166), 275-288.

Azizoğlu, N., Aslan, S. & Pekcan, S. (2015). Periyodik Sistem Konusu ve Analogilerle Öğretim Modeli: Yöntem, Cinsiyet ve Motivasyon Faktörlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi. İlköğretim Online, 14(2), 472-488.

Berg, B. L., ve Lune, H. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Eğitim Yayınevi.

Bilgin, İ., Geban, Ö. (2001) “Benzeşim (Analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 26.

Brown, D. and Clement, J. (1989). Overcoming misconceptions via analogical reasoning: factors influencing understanding in a teaching experiment. *Instructional Science*, 18, 237-261.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Cha, J., Byun, S., & Noh, T. (2004). The analysis of analogies in chemistry content of secondary school science textbooks based on the 7th national curriculum. *Journal of The Korean Chemical Society*, 48(6), 629-637.

Clement, J. (1983). Observed methods for generating analogies in scientific problem solving. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 286 746).

Creswell, J. W. (2016a). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (S.B. Demir, Çev. Ed.), Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.

Creswell, J.W. (2016b). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. (M. Bütün ve S.B. Demir, Çev.Ed.), Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R. K. (2009). Investigating the effectiveness of an analogy activity in improving students' conceptual change for solution chemistry concepts. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 7(4), 651-676.

Çetin, K., Boztepe, M.K., Kule, N. (2018). Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 12 Ders Kitabı. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6916>

Çiçek, K., Demirel, M., Bozyl, O., Danışman, O. ve Yıldız, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 12. Sınıf Ders Kitabı (Birinci Baskı). Ankara:Özgün.

Çimen, S. ve Baran, G.(2000). Fen kavramlarının öğretiminde analojinin kullanımı ve öğretmenin rolü. II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu Çanakkale.17-23

Dagher, Z. R. (1998). The case for analogies in teaching science for understanding, in mintzes, J. J., Wandersee, J. H, Novak J. D., (Eds.) *Teaching Science for Understanding; A Constructivist View*, Academic Pres.

Damarer, E., (2006). Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri tarafından kullanılan analojilerin analizi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.(74-75)

Demirci Güler, M. P. (2007) Fen öğretiminde kullanılan analojiler, analoji kullanımının öğrenci başarıları tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü ilköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.

Demirdağ, B., (2018). Ortaöğretim Kimya 12. Sınıf Ders Kitabı. Ankara: Sdıpekyolu. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6302>

Dikmenli, M., (2010). An analysis of analogies used in secondary biology textbooks: Case of Turkey. *Euroasian Journal of Educational research*, 41, 73-90.

Dikmenli, M., (2015). a study on analogies used in new ninth grade biology textbook. *Asia-Pacific Forum On Science Learning And Teaching*, Volume 16, Issue 1, Article 7 (Jun., 2015).https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v16_issuefiles/dikmenli.pdf.

Dilber, R., and Düzgün, B. (2008). Effectiveness of analogy on students' success and elimination of misconception. *Latin-American Journal Of Physics Education*, 2(3), 174-183.

Dinçer, S. (2005). Bilgisayar ve teknolojileri öğreniminde analogi (benzetme) yönteminin yararları ve yöntemleri. *Akademik Bilişim Konferansı, Gaziantep Science Education*. 75 (6), 649–672.

Duit, R. (1991). On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. 107-110

Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F. (2007). fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analogi) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 95-113.

Ertekin, A.B., Kurt, A., Demirbaş, O., Erkuş, S. (2018). Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 9 Ders kitabı. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6910>

Ertekin, A.B., Kurt, A., Demirbaş, O., Erkuş, S. (2018). Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 10 Ders kitabı. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6912>

Ertekin, A.B., Kurt, A., Demirbaş, O., Erkuş, S. (2018). Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 11 Ders kitabı. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6916>

Gobert, J. D. ve Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891-894.

Gentner, D. and Holyoak, K. J. (1997). Reasoning and learning by analogy. *American Psychologist*. 52 (1)

Glynn, S. M. (1989). The teaching with analogies model: Explaining concepts in expository texts. In K. D. Muth (ed.), *Children's comprehension of narrative and expository text: Research into practice* (pp. 185-204). Newark: International Reading Association.

Glynn, S. M. and Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1129–1149.

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 9 Ders Kitabı(Birinci Baskı). Ankara: Bařak.

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 10 Ders Kitabı. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6956>

Güntut, M., Güneş, P., Çetin, S. (2018). Ortaöğretim Kimya 11 Ders Kitabı(Birinci Baskı). Ankara: Özgün

Harman, G., Çökelez, A. (2017). Analogjilerin fen eğitimindeki yeri ve önemi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) 11, 1,340-363.

Harrison, G. A. ve Treagust, F. D. (2000). A typology of science models, International Journal of Science Education, vol.22, no.9, 1011-1026.

Hutchison, C. B., ve Padgett, B. L. (2007). How to create and use analogies effectively in the teaching of science concepts. Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas, 44(2), 69-72.

Kahraman Gökharman, H (2013). “Maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarıları ve tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 1-128

Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavas, P., Çavas B. (2004), “İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogjilerin kullanımı: Örnek Uygulamalar”, Ege Eğitim Dergisi, , (5) 1, 44.

Kılıç, D. (2007). “analogjilerle öğretim modelinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi üzerine etkisi.” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıç, Ö. (2009). “Öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının dolaşım sistemi konusundaki başarıya etkisi”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya

Kobal, S., Şahin, A. ve Kara, İ. (2013). Fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları ve hatırlama tutma düzeyi üzerindeki etkisi. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, 46-61.

Küçükturan, G. (2003) “Okul öncesi fen öğretiminde bir teknik: Analogi”, Milli Eğitim Dergisi, 157. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/kucukturan.htm> (20 Ocak 2014 tarihinde ulaşılmıştır.)

MEB(Milli Eğitim Bakanlığı).(2018). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=350.31.05.2019>

Moğol, S., Bağ, N., Günççek, Ç. (2003) “Öğrencilerin atom yapısı-güneş sistemi pedagojik benzeştirme (analogi) modelini analiz yeterlilikleri”, Mili Eğitim Dergisi, 159.

Nakiboğlu, C. (2009). Deneyimli kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya ders kitaplarını kullanımlarının incelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(1), 91-101.

Özdemir, H., (2018). Ortaöğretim Kimya 10. Sınıf Ders Kitabı. İstanbul: Uygun. <https://www.eba.gov.tr/ekitap?icerik-id=6300>

Rule, A. C., Baldwin, S., ve Schell, R. (2008). Second graders learn animal adaptations through form and function analogy object boxes. *International Journal of Science Education*, 30(9), 1159-1182.

Saka, A. Z.(2004) “Fen öğretiminde kullanılan somutlaştırma araçları ve uygulama düzeyleri”, IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul, Cilt I, 245.

Serin Ergin Ö. (2009) “Öğrenci ve öğretmenlerin 11. sınıf kimya konuları ile ilişkili analogilerdeki benzerlik ve farklılıkları belirleme düzeyleri”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Shulman L S (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15: 4-14.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Coulson, R. L. and Anderson, D. K. (1989). Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconceptions in advanced knowledge acquisition. similarity and analogical reasoning. vosniadou and a. ortony (editors), Cambridge, ma: Cambridge University Press, 498-531.

Şaşmaz-Ören, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Çiçek, T. & Koparan, S. (2010). Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.

Şenpolat, Y., Seven, S., ve Düzgün, B. (2005). Fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına ve derse yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 94-101.

Ünal, G., Ergin, Ö. (2006) Fen eğitimi ve modeller, Milli Eğitim Dergisi, 171, 188.

Taber K. S., (2008a), Towards a curricular model of the nature of science, Sci & Educ, 17, 179-218.

Taber K. S., (2008b), Conceptual resources for learning science: Issues of transience and grain-size in cognition and cognitive structure, Int. J. Sci. Educ., **30**, 1027–1053.

Tezcan, H. ve Seyitoğlu, B. (2007). Lise kimya ders kitaplarının analogik açıdan incelenmesi. Millî Eğitim, (174), 282-292.

Thiele, R.B., Treagust, (1991) D.F., Using analogies to aid understanding in secondary chemistry education, Royal Australian Chemistry Conference On Chemical Education, Perth, Western Australia.

Thiele, R.B., Treagust, D.F.,(1995) “Analogies in chemistry textbooks”, International Journal Of Science Education, 17,783.

Van Driel, H.J. and Verloop, N. (1999) “Teachers’ knowledge of models and modelling in science”, international Journal Of Science Education, vol.21, no.11 ,1141-1153.

Yiğit N., Özmen H., “Fen Öğretimine yönelik hazırlanan modellerin kazandırmayı amaçladıkları davranışlar açısından incelenmesi”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt 21, ss 1-14, 2006



9. EKLER

EK-1 KİMYA DERS KİTAPLARINDA BULUNAN ANALOJİLER

A-1: Ok parçalı bir puzzle(yapboz) yaparken ilk parçayı yerleştirmek ancak birkaç denemeden sonra mümkün olur. Parçalar doğru yerleştikçe işiniz kolaylaşır. Uzun uğraşlar sonucu puzzle tamamlanır. Bilim insanları bugün sahip olduğu atomla ilgili bilgileri yapbozda olduğu gibi pek çok uğraş deneme ve bilgi sonucunda ulaşmışlardır. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

A-2: Bilardo topuna benzetilen Dalton atom modeli.(9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

A-3: Üzümlü keke benzetilen Thomsan atom modelinde kekteki üzümler negatif yükü, kek ise pozitif yükü temsil eder. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

A-4: Rutherford'un gezegen modelinde atom çekirdeği Güneş'e çekirdeğin etrafındaki elektronlarda gezegenlere benzetilmiştir.(9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

A-5: Kimyasal Türler arası etkileşimler: Bağların oluşumunda H ve Cl atomları kovboylara benzetilerek bağ yapma istekleri açıklanmıştır. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

Şekil 3-9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1) Kimyasal Türler Arası Etkileşimler



HCl molekülünde ortak kullanılan elektronlar Cl atomu tarafından daha fazla çekilir.



H₂ molekülünde ortak kullanılan elektronlar, her iki atom tarafından da eşit çekilir.

A-6: Mutfakta un,su, yağ ve şekerin karıştırarak hazırlanan kurabiye hamuruna şekil verildiğinde tadı, rengi, kokusu değişmez. Pişirildiğinde ise rengi, kokusu, tadı değişir. Kurabiye hamurunun hazırlanması ve pişirilmesi sürecindeki olaylar fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırılabilir. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1))

Şekil 4-9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-1) Kimyasal Türler Arası Etkileşimler



Piştirmeden Önce Kurabiye



Piştirmeden Sonra Kurabiye

A-7: Fotoğrafçılıkta hareketli cisimlerin fotoğrafını çekmek için iki yöntem vardır: bunlardan birincisi nesnenin hareketlerinin dondurulduğu kısa (anlık) pozlama, diğeri ise cismin hareketlerinin ve hızının yansıdığı uzun pozlamadır. Fotoğraf kısa pozlanırsa cismin yeri hakkında bilgi edinilir fakat hızı hakkında bilgi edinilmez. Uzun pozlanırsa cismin hızı hakkında bilgi edinilir fakat yeri hakkında bilgi edinilmez. (Heisenberg belirsizlik ilkesi) (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1))

Şekil 5- 11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1) Atomun kuantum Modeli



----- Uzun pozlanmış fotoğraf karesi



: Kısa pozlanmış fotoğraf karesi

A-8: İkili koltukların bulunduğu bir otobüs düşününüz. İkili koltukların birinde bir kişi oturuyorsa ve diğer ikili koltuklar boş ise otobüse binen kişiler genellikle boş olan ikili koltuklara oturmayı tercih ederler. Boş olan tüm koltuklar dolunca da tek kişinin oturduğu boşluklara sırayla otururlar. Hund kuralını otobüse benzeterek açıklayabiliriz. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1))

Şekil 6-11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1) Modern Atom Teorisi



Otobüs örneği Hund kuralına benzetilebilir.

A-9: Aufbau kuarlı inşaata nasıl temelden başlanarak üst katlara kadar çıkılıyorsa, bir atomun çevresindeki elektronlar da orbitallere düşük enerjili orbitalden başlanarak yerleştirilir. Orbitallere elektronların yerleştirilmesi Düşük enerjili olbitalden yüksek seviyeli orbitale doğru olur. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1))

A-10: Joule-thomson olayını anlamak için pompanın çalışma sisteminin incelenmesi gerekmektedir. Pompa ile bisiklet tekerleği şişirilirken pompanın gaz çıkış vanası ısınır, bisiklet sibobu soğur. Çünkü sıkıştırılan gazlar ısınır, genişleyen gazlar ise bulunduğu ortamı soğutur. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1))

A-11: Ekzotermik ve endotermik tepkimelerin açılanmasında kaykayla yol alırken kazanılan enerji ve kaybedilen enerjinin karşılaştırılması sonucu endotermik ve ekzotermik tepkimelerin açıklanması. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1))

Şekil 7-11 Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-1) Kimyasal Tepkimelerde Hız



A-12: Kimya biliminde atıkların molekül ve atomlarına ayrılarak nanoteknoloji ile daha kullanışlı ve yararlı maddelere dönüştürülmesi legolarla tablo yapar gibi ifadesi ile açıklanmıştır. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-2))

A-13: j.j thomson atom modelinde; Atomu içinde gömülmüş halde elektronlar bulunan artı yüklü bir küre olarak öneriyordu. Thomson bu modeli üzümlü keke benzeterek açıklamıştır. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-2))

A-14: Thomsan atom modeline göre atom, pozitif yüklü küre içinde negatif yüklerin hareketsiz ve homojen şekilde dağıldığı bir yapıydı. Thomson, önerdiği atom modelini üzümlü keke benzetti. Kek, atomun pozitif yüklerini, üzümler ise kek içine homojen dağılmış negatif yükleri temsil etmekteydi. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3))

Şekil 8-9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Atom Modelleri



Üzümlü Kek

A-15: Rutherford, ince altın levha deneyinde, pozitif yüklü taneciklerin yaklaşık 20000 de birinin 90 dereceden fazla saptığını ve sadece bir kaçının geri yansıdığını gözlemledi. Beklemediği bu deney gözlemini şöyle ifade etti: bu neredeyse inanılmaz. Sanki 15 inçlik bir top mermisiyle ince bir kâğıda ateş ettiğinizde mermi geri dönerek sizi vuruyor. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3))

A-16: Her element atomunun kendine özgü bir yayılma spektrumu, bir de soğurma spektrumu vardır. Element atomlarında hangi dalga boyunda ışınlar yayılıyorsa o dalga boyundaki ışınlar da soğurulur. Her element atomu, yayılma ya da soğurma spektrumunda kendi karakteristik çizgilerini verir. Bu spektrumlar, çok az miktarlarda dahi bir elementin belirlenmesinde "parmak izi" görevi görür. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3))

A-17: Güçlü etkileşimler konusu kaya tırmanışı, çeşitli teknikler kullanılarak genellikle dik bir kaya üzerinde yapılan, disiplin ve kararlılık gerektiren bir spordur. Teknik becerilerin en üst, zihinsel stresin ise en az olmasını gerektirir. Kaya üzerinde yukarı doğru yavaş yavaş tırmanırken, ellerin ve ayakların yüzey ile güçlü etkileşimi, zirveye ulaşma mutluluğun bir ön şartı gibidir. Kayalık yüzeyde, atmosferde hatta tırmanıcının kendisinde ve cildi üzerindeki terde bile bileşikler vardır. Bunlar ve daha binlerce diğer bileşikler, tıpkı tırmanıcının elleri ve ayaklarının yüzey ile yaptığı güçlü etkileşimler sonucu oluşur. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3))

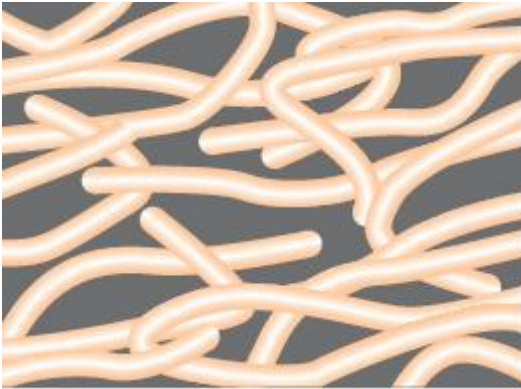
Şekil 9- 9.Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Güçlü Etkileşimler



Güçlü Etkileşimler

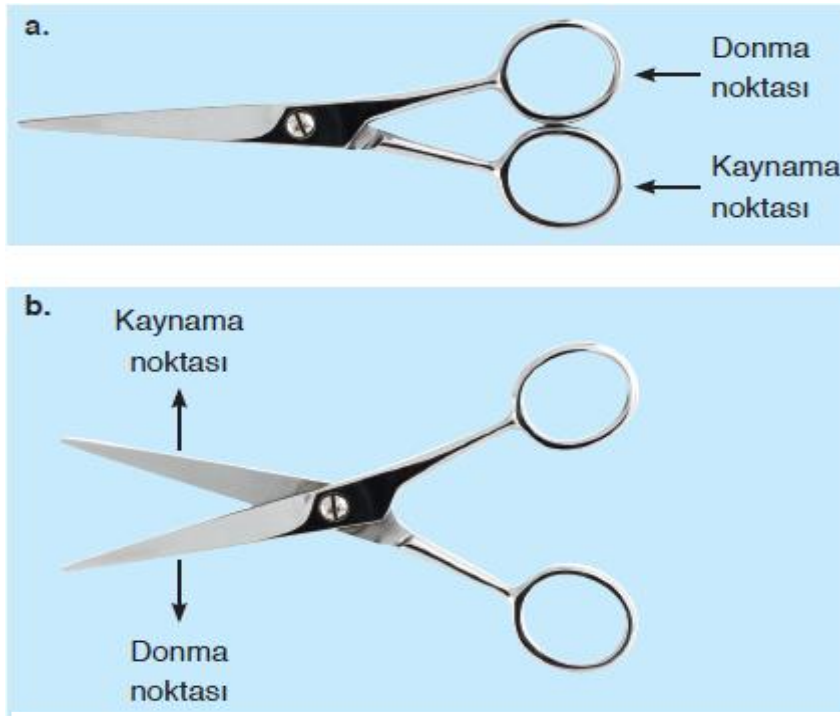
A-18: Hidrokarbonların uzun zincir şeklindeki molekülleri, bir tabak pişmiş spagetti makarnaya benzer şekilde birbirine dolaşık bulunma eğilimindedir. Bunun bir sonucu olarak moleküller, birbirinin üzerine kayamaz ve sıvının viskozitesi yüksek olur. (9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3))

Şekil 10- 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı (9-3) Maddenin Halleri



A-19: Donma ve kaynama noktalarının çözünen ile değişimi: görselde makasın kapalı olması saf bir sıvının donma ve kaynama noktasının sabit olduğunu gösterebilir. Sıvıya herhangi bir çözünen katı ilave ettiğimizde oluşan çözeltinin kayma noktası yükselir, donma noktası düşer yani makas açılır. Çözeltide çözünen sıvının buharlaşması zorlaşır. Böylece makas açılır. Donma noktası alçalır, kaynama noktası yükselir. (10. Sınıf Kimya Ders Kitabı)

Şekil 11- 10. Sınıf Kimya Ders Kitabı Çözeltilerin Kaynama ve Donma Noktası



- Saf bir sıvının donma ve kaynama noktası sabittir.
(Makas kapalı durumdadır)
- Çözücüye çözünen katı eklendiğinde çözeltinin kaynama noktası yükselir, donma noktası düşer.
(Makas açık duruma gelir)

A-20: Hess yasası: Tepkimeye girenlerin ürünlere dönüşümündeki entalpi değişimi tepkimenin bir basamakta veya birden fazla basamakta gerçekleşmesine bağlı olmaksızın aynı değerdedir. Şu benzetmeyle açıklanmış: Bir binanın birinci katından altıncı katına asansörle çıkmak istensin. İster binanın altıncı katına doğrudan çıkılsın isterse her katında durarak çıkılsın kazanılan potansiyel enerji her katta durulmasına veya doğrudan altıncı kata çıkılmasına bağlı olmaksızın aynı değerdedir. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-2))

A-21: Çift yönlü tepkimelerde ileri ve geri yönlü tepkimelerin hızlarını eşit olduğu durum kayak merkezine benzetilerek açıklanmıştır. Dinamik denge, bir kayak merkezinde teppeye taşınan kayakçı sayısı ile tepeden aşağı kayan kayakçı sayısının eşit olduğu duruma benzetilebilir. Yukarı taşıma ve aşağı kayma işlemi devam ettiği

için aşağıdaki ve yukarıdaki kayakçı sayısı değişmez. (11. Sınıf Kimya Ders Kitabı (11-2))

A-22: Basit formül ve molekül formülü benzetmesi: Türkiye'deki kadın erkek sayısı hemen hemen eşittir. Aynı verilere göre Türkiye'de km kareye 104 kişi düşmektedir. Kadınlar K, erkekler E ile sembolize edilirse Türkiye'de km² ye düşen kişi sayısı K52E52 ya da KE gibi formüle edilebilir. (12. Sınıf Kimya Ders Kitabı (12-1))

A-23: Parmak izi göz ile görülebilen çıkıntıların parmak ucu derisinde meydana getirdiği şekillere verilen addır. Parmak izleri pek çok hattın farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur. Bir insanın parmak izi yaşamın tüm evrelerinde aynı özellik taşır. Bu değişmez ve kişiye has özelliklerinden dolayı parmak izleri, kimlik tespiti konusunda sık sık kullanılır. Organik bileşiklerinde kendilerine has parmak izleri vardır. Bu sayede onları sınıflandırmak mümkündür. (12. Sınıf Kimya Ders Kitabı (12-1))

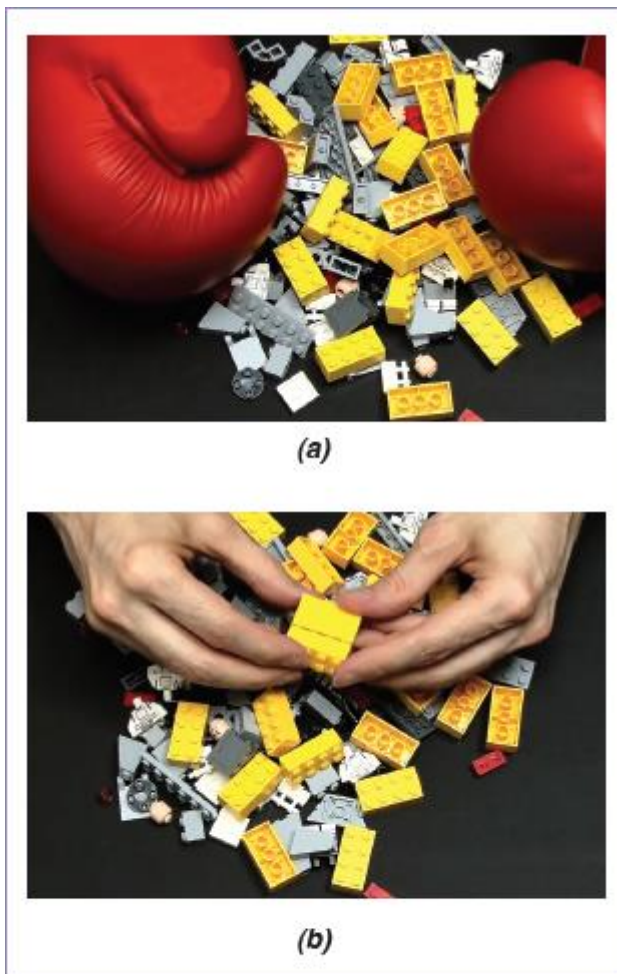
Şekil 12-12. Sınıf Kimya Ders Kitabı (12-1) Fonksiyonel Gruplar



Fonksiyonel gruplar organik bileşiklerin parmak izidir.

A-24: Atomların tek tek düzenlenmesi oldukça zordur ve ileri düzey teknoloji gerektirir. Kimya biliminde maddelerden yeni maddeler elde edilmesinde daha büyük miktarlarda maddeler kullanılır. Bu durum, elimize boks eldiveni giydikten sonra oyuncak bloklardan istediğimiz bir modeli oluşturmaya benzetilebilir. Blokları boks eldivenli ellerimizle ittirebilir, birbirine yaklaştırabiliriz ancak blokları birbirine takarak istenilen modeli oluşturmamız mümkün olmaz. Oysa çıplak elle parçaları birleştirmek oldukça kolaydır. (12. Sınıf Kimya Ders Kitabı (12-2))

Şekil 13-12. Sınıf Kimya Ders Kitabı(12-2) Nanoteknoloji



- Boks eldivenli ellerimizle oyuncak blokları düzeltmek zordur.
- Aynı iş, eldivensiz kolayca yapılabilir.

EK 2: Kimya Öğretmenlerinin Analoji Eğitimi Öncesi ve Sonrası Ürettikleri Analogiler

K1A1: Atom çekirdeğini bir futbol topuna benzetirsek, ona en yakın olan ilk yörünge bir futbol sahası büyüklüğü kadar uzaklıktadır.

K2A1: Kimyanın temel kanunlarından sabit oranlar ve katlı oranlar kanunlarında kullandığım bir benzetme; Öncelikle bir tepsi kek için gerekli malzemeleri tahtaya yazarak başlarım. 1 su bardağı şeker, 4 yumurta, 1 çay bardağı sıvı yağ, 2 su bardağı un, 2 su bardağı süt. Daha sonra öğrencilere 1 tepsi kek değil de 3 tepsi kek yapmak için neler gereklidir diye sorarım, sonra yarım tepsi için neler gereklidir diye sorarım. En son dolabı açtık sadece bir yumurtamız var kekimizi nasıl yaparız diye sorarım. Buradan sabit oranlar, katlı oranlar kanunlarına bağlarım.

K3A1: Doymuş-doymamış ve aşırı doymuş çözeltileri anlatırken minibüsteki yolculara benzeterek açıklıyorum. Alabileceği kadar yolcu almış olan minibüs doymuş çözeltiye, alabileceğinden fazla yolcu alan minibüsü aşırı doymuş çözeltiye, yolcusunu tamamlamayan minibüsü de doymamış çözeltiye benzeterek açıklıyorum.

K4A1: Derslerde öğrencilere buharlaşmayı anlatırken, buharlaşmayı evdeki makarna suyunu ısıtmada nasıl gözlemlediklerini hatırlatarak anlatıp, öğrencilerin buharlaşmanın kaynamadan farklarını kendilerinin yaşayarak öğrenmelerini sağlarım.

Bu sayede;

- Bilgilerin birbirleriyle farklarını öğrenirler,
- Unutmamaları sağlanır,
- Tekrar bilgiye rast geldiklerinde hatırlamaları sağlanır,
- Yanlış bilgileri doğruya çevirirler.

EK1A: Mekanizmalı tepkimelerde tepkime hızı yavaş basamağa bağlıdır. Bunu tek şeritli bir yolda akan trafiğe benzetebiliriz. Bütün araçlar en yavaş giden aracın hızında gitmek zorundadır. Çünkü yol tek şeritli olduğundan o aracı geçip gidemezler. Örneğin önde bir kamyon var ise bütün araçlar kamyonun hızında gidecektir.

Bu analogi, mekanizmalı tepkimenin hızının yavaş basamağa bağı olduğunu öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Akılda tutulmasını sağlayacaktır. Analogi üretilirken hedeflenen buydu.

EK2A: Kimyasal tepkimelerde hıza etki eden faktörler:

Sıcaklığın etkisi: geçme notu 50 olan bir ders için sınıf ortalamasına bakılınca, dersi geçen öğrenci sayısı az olunca öğretmen tüm öğrencilere +10 puan ekliyor. Böylece barajı geçen öğrenci sayısı artmış oluyor. Burada geçme notu eşik enerjisi benzetilerek, dersi geçen öğrenci sayısı da aktifleşme enerjisi aşan tanecik sayısına benzetilerek anlatılmaktadır.

EK3A: Herhangi bir analogi geliştirilememiştir.

EK4A: Atom modeli ve samanyolu galaksisi benzerliği. Atomun temel tanecikleri ve işlevleri, samanyolu galaksisindeki gezegenler. Güneşin şekildeki fonksiyonu uyarılmış atom ile enerjisini kaybetmiş yıldızların benzerliği gibi.

EK5A: Çözünme-Çökelme olayını günlük hayattaki su arıtma cihazlarıyla ilişkilendirerek öğrencilere anlatıyorum. Suyun içerisindeki ağır metallerin suya sertlik verdiği suyun yumuşatılması gerektiği düşüncesiyle yola çıkarak bu analogiyi ürettim. Aynı zamanda birbirine benzer özellikleri çok olduğundan bu analogiyi kullanıyorum.

EK6A: NaHCO_3 sodyum bikarbonatın kullanım alanlarını anlatırken içeceklerde nasıl kullanıldığı, etlerin terbiyesinde kullanım şekli, böcek sokmalarında nasıl kullanıldığı pikniğe giderken yanımızda götürmemiz gerektiği vs.

EK7A: Herhangi bir analogi geliştirilememiştir.

EK8A: Moleküllerin bağ açılarını gösterirken ve molekülleri tanıtmak için derslerde geliştirdiğim analogi, vücuttaki gövdeyi merkez atom olarak, kollar ve bacakları ise an grup olarak ifade ederiz öğrencilere. Her bir molekül için açıklama yaparak dersi ifade etmeye çalışırız.

K1A2: Amaç: Aktiflik kavramını insanlardaki güçlü-güçsüz kavramları ile ilişkilendirerek kavramak

1. **Aşama:** Aktivlik kavramı tanımlanır.
2. **Aşama:** insanlar da (ya da canlılarda) güçlü-güçsüz kavramları güçlünün güçsüze üstünlüğü anlatılır.
 - Sen bir koltukta oturuyorsun. Başka boş yer yok. Ortama gelen senden daha güçlü biri seni gözüne kestirdi ve gelip güç gösterisi yaparak seni kaldırdı ve yerine kendisi oturdu.(Ormanda bir hayvanın avını yakalayıp onu yerken aslanın gelip onu kovalayıp avına el koyması da düşünülebilir.)
3. **Aşama:** İşte bir ortamda aktif olan metal (güçlü), daha az aktif olan (pasif) metalin yerine geçer. Güçlü kişi ya da hayvan da güçsüzün yerine geçer.
4. **Aşama:**

<u>Aktiflik</u>	<u>Güçlü-Güçsüz</u>
- e^- verme eğiliminin yüksek olması aktifliktir. - Yer değiştirme tepkimesi verir.	- Yapısal olarak daha iri, güçlü olan söz sahibidir. - Güçlü olan güçsüzü kaldırır yerine geçer.
5. **Aşama:** Aktivlikte, metallerin aktifliği e^- verme eğilimiyle sabitken, güçlü-güçsüz benzetmesinde güçlülük her zaman yapısal (cüsse) olmayabilir; konumsal, rütbesel büyüklük (güçlülük) de olabilir.
6. **Aşama:** Aktivlik merallerde e^- verme eğilimidir. Eğilimi fazla olan daha aktiftir.

K2A2: Kimya ve elektrot konusundaki Standart Elektrot Potansiyellerinin belirlenmesi konusu ile ilgili bir analogi;

- 1- Önce standart elektrot potansiyelinin tanımını yaparım.(Hedef belirlenir)
- 2- Kaynak belirtirim; Geçmiş bilgilerden bir örnek veririm. (Farklı termometrelerin nasıl yapıldığını hatırlayıp hatırlamadıklarını sorarım. Termometreler suyun standart kabul edildiği bir mantıkla yapılmıştır. °C Selsiyus suyun deniz seviyesinde 0°C’de donduğunu ve 100°C’de kaynadığını kabul etmiş ve ince cam bir boruya doldurduğu renkli alkol/civa seviyesini donma ve kaynama anında işaretleyerek arayı 100’e bölerek termometresini yapmıştır. Kelvin, Fahrenheit gibi örnekleri çoğaltılabilir)

- 3- Kaynak ile hedef arasındaki benzerlikleri açıkla. (Öğrencilerin de katılımı ile)

Standart Elektrot Potansiyelleri

- H_2 'nin standart potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.
- H_2 karşılaştırma maddesi olarak kullanılmıştır.
- Vb. gibi

Termometre

- Suyun donma noktası sıfır kabul edilmiştir.
- Su standart olarak alınmıştır.
- Vb. gibi

- 4- Kaynağın hedeften ayrıldığı noktaları belirtir. (Farklılıklar)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - H_2/Pt elektrot karşısında alınan elektrodun yükseltgenme ya da indirgenme potansiyeli belirleniyor. | <ul style="list-style-type: none"> - hal değişimi sırasındaki (suyun) davranışlarından yararlanılıyor. |
|---|---|

- 5- Hedefi (Standart Elektrot Potansiyelleri) tekrar tüm hatları ile anlatırım.

- 6- Değerlendirme.

K2A3: Elektron ilgisi-İyonlaşma enerjisi

- 1- Önce İyonlaşma enerjisi ve Elektron İlgisi kavramlarını açıkla. (Hedef) (e^- alışverişi)
- 2- Günlük yaşamdan alışveriş örneği (örneğin araba almak) veririm. Galeriye gittik. 50 Bin TL param var. Arabaya ihtiyacım var. Param da var. Bir araba beğendim. Kaç lira olduğunu öğrendim. (800 Bin TL).
 - Param 50 Bin TL galericiye bu para karşılığında bana vermesini istesem verir mi?
 - Ama o arabaya ihtiyacım var yine de alabilir miyim?
 - Galerinin o arabayı satmak istemesi benim de almak istemem yeterli bir ön koşul mu? (Aalojiyi belirledim)

- 3- Benzerlikler

e^- alışverişi

- e^- vermek isteyen bir atom
- e^- almak isteyen atom

- e^- vermek isteyen atomun karşılığında talep ettiği enerji (İyonlaşma enerjisi)

- e^- almak isteyen atomun verebileceği enerji (Elektron ilgisi)
- Araba almak isteyen müşteri
- Araba satmak isteyen galericinin talep ettiği arabanın ücreti
- Müşterinin cebindeki para

Araba alışverişi

- Araba satmak isteyen galerici

4- Farklılıkları

- Enerji
- Vb.
- Para
- Vb.

5- Konunun tekrar anlatılması (Hedefi vurgula)

6- Değerlendirme

K3A2: Sabit ve katlı oranlar kanunu

- 1- Aşama: Sabit ve katlı oranlar kanununun tanımı yapılır.
- 2- Aşama: Öğrencilere annelerinin mutfakta kek, kurabiye vb. yaparken bir pasta defterleri olup olmadığı sorulur. Kek ve kurabiye tariflerini bilip bilmedikleri sorulur.
- 3- Aşama: benzerlikler vurgulanır. Kek ve kurabiye yaparken belli oranlarda koymadığımız takdirde istediğimiz sonuca ulaşamayacağımız belirtilir. Birinin miktarı artarken diğeri de aynı oranda artar. Bileşikler oluşurken de atomların belli kütle (atom) oranlarında birleşmesi gerektiği söylenir. Aksi halde bileşik oluşturamazlar. (Sabit Oranlar Kanunu)
 - Kek ve kurabiyeni içerisinde aynı maddeler olmasına rağmen farklı oranlarda malzeme kullanıldığı için farklı lezzetler ortaya çıkmaktadır. Atomlarda farklı oranlarda bir araya gelerek farklı bileşikleri oluşturabilirler.
 - Kek ve kurabiyede kullanılan şeker miktarı aynı olsa bile yumurta miktarları farklıdır. Fakat kekta kullanılan yumurtanın kurabiyede kullanılan yumurtaya oranı bellidir (3/2). Aynı atomların oluşturduğu bileşiklerde de atomlardan birisinin sayısı sabit tutulduğunda diğer atomların sayıları arasında belli bir oran vardır (Katlı Oranlar Kanunu).

4- Farklılıklar belirlenir.

- Kek ve kurabiyede tarife ekleme çıkarma yapabiliriz. Ama bileşikler oluşurken atomların türü ve sayısı bellidir.
- Kekte birden fazla malzemenin birbiri arasındaki oranı vardır. Katlı Oranlar Kanununda ise ancak iki atomlu bileşiklere uygulanabilir. İki atomlu bileşiklerde ve iyonlarda katlı oran aranmaz.
- Tarifler anonimdir. Ama yasaları bulanlar bellidir.

5- Konu ana hatlarıyla tekrar anlatılır.

K4A2: İndirgenme-Yükseltgenme olayı

1. Aşama: İndirgenme-Yükseltgenme olayını anlatma (Hedef)

2. Aşama: Terazile ağırlık tartma

3. Aşama: İndirgen maddenin aynı zamanda karşısındaki yükseltgendini

Yükseltgen maddenin karşısındaki indirgediğini

İndirgen ve yükseltgen e^- miktarları

Teraziyle bir ağırlık tarttığımızda, ağırlığın olduğu tarafın inmesiyle karşı terazi ucunu yukarıya kaldırması

Ağırlık miktarına bağlı olarak inip, çıkması

5. Aşama: İndirgenme-yükseltgenme kimyasal olaydır.

Fiziksel olaydır.

6. Aşama: Hedef: İndirgenme- yükseltgenme, indirgen ve yükseltgen kavramları öğretilir.

Ek-3:Analoji Eğitimi Öncesi Ön Test Soruları

- 1-Sizce analoji nedir? Analojiden ne anladığınızı lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 2-Derslerinizde analoji kullanıyor musunuz? Kullanacağınız analojiyi nasıl belirliyorsunuz, hangi kaynağa/kaynaklara başvuruyorsunuz? Lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 3-Derslerinizde analojiyi hangi amaçla/amaçlarla, nasıl kullanıyorsunuz? Lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 4-Lise müfredatında yer alan istediğiniz herhangi bir kimya konusuyla / kavramıyla / olgusuyla ilgili bir analoji üretiniz. Lütfen bu analojiyi hangi kriterleri göz önünde bulundurarak, nasıl ürettiğinizi tüm yönleriyle, detaylı olarak açıklayınız.
- 5- Ürettiğiniz bu analojiyi derste hangi amaçla, nasıl kullanırsınız? Lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 6-Derslerinizde öğrencilerinizin analoji üretmelerine imkân tanıyor musunuz? Cevabınız evet ise bunu niçin yaptığınızı ve bu işlemi nasıl gerçekleştirdiğinizi lütfen detaylı olarak açıklayınız. Cevabınız hayır ise sebebini lütfen detaylı olarak açıklayınız.

Ek-4: Analoji Eğitimi Sonrası Sorular

- 1- Bu eğitim sürecinde edindiğiniz bilgi ve becerileri derslerinize/öğretiminize entegre etmeyi düşünüyor musunuz? Açıklayınız
- 2- Bundan sonraki süreçte derslerinizde analoji kullanırken neleri, hangi kriterleri göz önünde bulunduracaksınız? Derslerinizde analojiyi hangi amaçlarla, nasıl kullanacaksınız? Lütfen detaylı olarak açıkla mısınız?
- 3- Lise müfredatında yer alan istediğiniz herhangi bir kimya konusuyla/olgu suyla/kavramıyla ilgili bir analoji üretiniz. Lütfen bu analojiyi hangi kriterleri göz önünde bulundurarak, nasıl ürettiğinizi tüm yönleriyle, detaylı olarak açıklayınız?
- 4- Ürettiğiniz bu analojiyi derste hangi amaçla, nasıl kullanabilirsiniz? Lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 5- Bundan sonraki süreçte derslerinizde öğrencilerinizin analoji üretmelerine imkân tanıyacak mısınız? Cevabınız evet ise bunu ne amaçla yapacağınızı ve bu işlemi nasıl gerçekleştireceğinizi lütfen detaylı olarak açıklayınız. Cevabınız hayır ise sebebini lütfen detaylı olarak açıklayınız.
- 6- Bu eğitimin size katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Gerçekleştirdiğimiz bu analoji eğitimi sürecinde edindiğiniz bilgi ve becerileri meslektaşlarınızla paylaşmayı düşünüyor musunuz? Açıklayınız. Bu eğitimle ilgili düşünce, görüş ve önerilerinizi lütfen bizimle paylaşır mısınız?

Ek-5:Kimya Öğretmenleri İçin Analoji Eğitimi Programı

Kıymetli meslektaşlarım bu program kimya öğretiminde analogilerin daha etkin kullanımına katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilecektir. Bu noktada siz kimya öğretmenleri anahtar rol taşımaktasınız. Bu eğitim programında planlanan işlem basamaklarıyla ilgili genel çerçeve aşağıda Tablo A’da bilgilerinize sunulmaktadır. Projeye katılım tamamen gönüllülük esasına dayalıdır ve bu süreçte devam büyük önem arz etmektedir.

Projede yer alarak projeye sağlayacağınız katkılar için teşekkür ederiz.
(10.04.2019)

Doç. Dr. Ayşegül DERMAN

Tablo A. Analoji Eğitimi Proje İşlem Basamakları

Oturum	İşlem	Tarih
1. Oturum	✓ Tanışma ✓ Öntestlerin uygulanması (Projeye katılan kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde analoji kullanımıyla ilgili bakış açılarının ve analoji ile ilgili bilgi yapılarının belirlenmesi amacıyla) ✓ Projenin içeriği ve yapısı hakkında bilgilendirme	Kimya öğretmenlerinden gelen geribildirimler doğrultusunda belirlenecektir.
2. Oturum	✓ Analoji eğitimi (Sunum)	Kimya öğretmenlerinden gelen geribildirimler doğrultusunda belirlenecektir.
3. Oturum	✓ Analoji eğitimi (Sunum devamı, örneklerin incelenmesi,)	Kimya öğretmenlerinden gelen geribildirimler doğrultusunda belirlenecektir.
4. Oturum	✓ Tartışma, görüş ve öneriler	Kimya öğretmenlerinden gelen geribildirimler doğrultusunda belirlenecektir.
5. Oturum	✓ Sontestlerin uygulanması ✓ Teşekkür ve katılım sertifikalarının takdimi	Kimya öğretmenlerinden gelen geribildirimler doğrultusunda belirlenecektir.

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

Adı Soyadı:	Mehmet TUFAN	İmza:	
Doğum Yeri:	KONYA		
Doğum Tarihi:	10.06.1986		
Medeni Durumu:	Evli		

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Cemil Erkunt İlköğretim Okulu	-	Konya	1992 – 1997
Ortaöğretim	İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu	-	Konya	1997 – 2000
Lise	Konya Lisesi	Sayısal	Konya	2000 - 2003
Lisans	Selçuk Üniversitesi	Kimya Eğitimi	Konya	2004 - 2009
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Kimya Eğitimi	Konya	2012 -
Becerileri	Ms Office Programları İyi Seviye,			
İlgi Alanları	Sinema , güncel teknoloji takibi, kişisel gelişim			
e-mail adresi	mehmettn@gmail.com.tr			

