

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN ÖĞRETİMİNDE ANALOJİ KULLANIMI: DERS KİTAPLARINDAKİ
ANALOJİLERİN ÖĞRETİMDE YENİDEN ELE ALINMASI

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUSTAFA HIDİR

HAZİRAN 2018

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN ÖĞRETİMİNDE ANALOJİ KULLANIMI: DERS KİTAPLARINDAKİ
ANALOJİLERİN ÖĞRETİMDE YENİDEN ELE ALINMASI

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa HIDİR

DANIŞMAN: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

ZONGULDAK
Haziran 2018

KABUL:

Mustafa HIDIR tarafından hazırlanan “Fen Öğretiminde Analoji Kullanımı: Ders Kitaplarındaki Analojilerin Öğretimde Yeniden Ele Alınması” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 25/06/2018

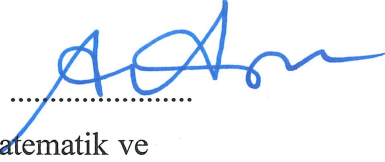
Danışman: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü



Üye: Prof. Dr. Ali AZAR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



Üye: Doç. Dr. Eralp BAHÇIVAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



ONAY:

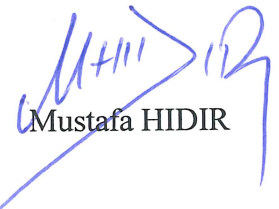
Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2018



Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Mustafa HİDİR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN ÖĞRETİMİNDE ANALOJİ KULLANIMI: DERS KİTAPLARINDAKİ ANALOJİLERİN ÖĞRETİMDE YENİDEN ELE ALINMASI

Mustafa HIDİR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

Haziran 2018, 109 sayfa

Analojiler bilinmeyen bir kavram, olay sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlayan ve benzerlikler ile karşılaştırma yapan, fen öğretiminde sıklıkla kullanılan öğretim tekniklerinden birisidir. Analojiler çok dikkatli kullanılmazlarsa kavram yanılgılarına sebep olabileceğinden fen öğretiminde hangi analojiler kullanıldığı kadar analojilerin nasıl kullanıldığı da önemlidir. Bu yüksek lisans tezi, fen ders kitaplarındaki analojileri ve analojilerin nasıl kullanıldığını belirlemeyi, tespit edilen analojileri yeniden gözden geçirmeyi ve fen öğretimi için revize etmeyi ve analojilerin fen öğretiminde etkin kullanımına ilişkin fen öğreticilerinin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamış ve şu sorulara yanıt aramıştır: (1) Fen ders kitaplarında analojiler nasıl kullanılmaktadır? (2) Fen ders kitaplarında kullanılan analojiler fen öğretiminde nasıl geliştirilebilir? (3) Fen öğreticilerine göre, analojilerin fen öğretiminde etkinliğinin artırılmasında en önemli öğeler nelerdir?

ÖZET (devam ediyor)

Birinci araştırma sorusuna yanıt bulabilmek için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilerek 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitapları (6 ders kitabı) içerik Analizine tabi tutulmuştur. İkinci soruda ders kitaplarındaki analogilerin nasıl kullanıldığı tespit edilmiş, alanyazın ışığında analogilerin nitelikleri belirlenmiştir ve fen öğretiminde nasıl geliştirilebileceğiyle ilgili örnekler sunulmuştur. Üçüncü soruda ise iki üniversitedeki Fen Öğreticilerine (Fen Eğitimi alanında uzmanlaşan 10 Üniversite Öğretim Elemanı ile Üniversite Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 120 öğrenciye) anket uygulanarak analogilerin fen öğretiminde kullanımında etkinliğinin artırılmasına ilişkin esasların neler olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada, 3. Sınıfta 18 analogi, 4. Sınıfta 26 analogi, 5. Sınıfta 24 analogi, 6 Sınıfta 22 analogi, 7. Sınıfta 25 analogi ve 8. Sınıfta 26 analogi olmak üzere Fen Ders Kitaplarında toplam 141 analogi tespit edilmiştir. Fen Ders Kitaplarındaki analogiler konu bazında ele alındığında en çok analoginin ‘Vücudumuz’ konusunda, disiplin bazında en çok fizik disiplininde ve ünite bazında ise en çok birinci üniteye analogi kullanılmıştır. Analogilerin büyük çoğunlukla yapısal olarak ilişkilendirilmiş olarak; sözlü; somut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek; gömülü aktifleştirici olarak konunun ortasında; benzerliğin tartışılmadan basit; kurulan benzerliğin analogi olduğuna dair bir yönlendirme yapılmadan; analogilerin sınırlılığında bahsedilmeden; çevresel yapı ve durumlara benzetilerek; düz anlatım ile sunularak en çok konuları ayırt etme amacıyla kullanıldığı belirlenmiştir.

Analogilerin çoğunlukla Analogilerle Öğretim Metodunda dikkat çekilen kaynaktan bahsedilerek konu öncesi yönlendirme yapılması, benzeyen yönlerin haritalanması ve benzemeyen yönlerden bahsedilerek analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesi olgularından bir veya bir kaçını içerdiği tespit edilmiştir. Öğretim esnasında etkinliğinin artırılması için geliştirilmesi gerektiğini öngörülmüş ve nasıl geliştirilebileceği ile ilgili örnekler sunulmuştur. Bu araştırmada, fen öğreticileri analogilerin fen derslerinde kullanımının fen kavramlarını anlamada etkili olduğu; analogilerin derslerde orta sıklıkla kullanılması gerektiği; bazı fen konularında ve bazı öğrenci gruplarında etkin olarak analogi kullanımının mümkün olmadığı dile getirmiştir. Ayrıca analogilerin etkin kullanımında hangi niteliklerin önemli olduğuna ilişkin fen öğreticilerin büyük çoğunluğu analogilerin sözlü-resimli sunulması; soyut olayları

ÖZET (devam ediyor)

somutlaştıran analogjilerin olması; haritalamanın zenginleştirilmiş ya da genişletilmiş olması; analogjiler kurulurken kaynağın açıklanması; çevre ortamından analogjilerin kurulması; analogjilerin soru-tartışma ortamı içinde sunulması; analogjilerde benzemeyen yönlerin de belirtilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Analogjik ilişkilendirme, kaynağın hedefe göre konumu, kaynak alanı, kullanım amacı bakımından fen öğreticilerinden öğretim elemanları ile öğretmen adayları arasında farklı görüşler bulunmaktadır. Son olarak fen öğreticilerinin büyük çoğunluğu fen derslerinde olduğu gibi fen ders kitaplarında da analogji kullanılması gerektiğini, ancak öğretim esnasında bu analogjilerin eksikliklerinin giderilerek kullanılması gerektiği fikrindedirler. Analogjilerin etkin kullanımına ilişkin öğretim elemanları tarafından belirtilen görüşler çoğunlukla formal, öğretmen adayları tarafından belirtilen görüşler informaldır. Bununla birlikte öğretmen adayları öğretim elemanlarına göre çok düşük oranda analogji sunmuşlardır.

Fen öğretiminde analogjiler öğrencilerin anlamalarına yön sağlamada, konuları açıklığa kavuşturmada, zihinsel modellerinin oluşturulmasında, derslerde ilgi çekmede, öğrencileri motive etmede ve kavramları görselleştirmeyi sağlamada önemlidir. Bu nedenle analogjilerin ders kitaplarında kadar nasıl kullanıldığının tespit edilmesi, öğretimde analogjilerin etkin kullanımını için yeniden düzenlenerek geliştirilmesi ve fen öğreticilerinin analogjilerin etkin kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi fen öğretimi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, Analogji, Fen ders kitapları.

Bilim Kodu:



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE USE OF ANALOGY IN SCIENCE TEACHING: RECONSIDERATION OF THE ANALOGIES IN SCIENCE TEXTBOOKS DURING TEACHING

Mustafa HIDIR

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

June 2018, 109 pages

Analogies are one of the instructional techniques, which are used science education frequently describing an unknown concept, action, system or object by using the characteristics of known and making comparisons with similarities. Because the analogies could cause misconceptions if they do not use carefully, how analogies are used in science teaching is important as well as which analogies are used. This master thesis aimed to investigate the analogies in science textbooks and how they were used, to reconsider the identified analogies and revise them for science teaching, and examine the opinions of science educators about the effective use of analogies in science teaching and tried to find answers to these questions: (1) How are the analogies used in science textbooks? (2) How could the analogies used in science textbooks be improved for science teaching? (3) According to science educators, what are the most important elements to increase the effectiveness of analogies in science teaching?

ABSTRACT (continued)

In order to find answer to the first research question, science textbooks from 3rd grade to 8th grade (6 textbooks), which were approved to be used in 2017-2018 academic year by Ministry of Education, were conducted to content analysis. In the second question, how the analogies used in textbooks were identified, their characteristics were determined in the light of literature, and the examples were presented about how they could be developed in science teaching. In the third question, the issues which are important for the increasing the effectiveness of analogies in science teaching were identified by implementing a questionnaire to science educators in two universities (10 academic staff, who are expert in science education and 120 elementary pre-service science teacher education students).

In this research totally 141 analogies were identified in science textbooks, 18 analogies of which at the 3rd grade, 26 analogies at the 4th grade, 24 analogies at the 5th grade, 22 analogies at the 6th grade, 25 analogies at the 7th grade and 26 analogies at the 8th grade. When the analogies used in science textbooks considered by science topic, most of the analogies were identified in 'Human Body' topic; when they were considered by discipline, most of the analogies were identified in physics discipline; and when they were considered by unit, most of the analogies were identified in the first unit. It was identified that the analogies were mainly related structural; verbal; by a concrete target associated with a concrete analog; as an embedded activator in the middle of the topic; simple without the discussion of similarities; without pre-topic orientation; without explaining the limitations of analogies; relating environmental structures and conditions; presenting plain text and using for discriminating the topics.

The identified analogies mainly include one or some of the issues focused in Teaching With Analogies Method such as pre-topic orientation by explaining the analog, mapping the similarities and explaining the limitations of analogies by stating dissimilarities. For this reason, it was proposed that the analogies to be improved during teaching and the examples were presented how they could be improved.

In this research, science educators explained that the use of analogies in science classes had effect on students' understanding the science concepts; analogies could be used in classes moderately; there were some topics and student groups that the analogies could not be used

ABSTRACT (continued)

effectively. In addition, science educators mostly explained that analogies should be verbal-pictorial; concretizing the abstract things; with enriched or extended mapping; explaining the analog when constructing analogies; constructing analogies from the environment; presenting analogies by inquiry-discussion; stating dissimilarities in the analogies about the which characteristics of analogies were important for effective use. There are some different explanations between academic staff, who are expert in science education and pre-service science teachers about the analogical relationship, position of the analog related to the target, source domain and the aim of use. Finally, science educators mostly think that analogies could be used in science textbooks as well as they were used in science classes, however they believe that the analogies must be used by overcoming the existent deficiencies when using during teaching. The opinions of academic staff expert in science education about the effective use of analogies were mainly formal, but the opinions stated by pre-service science teachers were mainly informal. Meanwhile, pre-service science teachers presented analogies in limited proportion by comparison to academic staff.

In science education, analogies are important for directing students' learning, clarification of science topics, construction of mental models, to gain interest, to motivate students, and visualize the concepts. For this reason, it is important that how the analogies were used in textbooks, improvement of the analogies for the effective use by revision, and the opinions of science educators about the effective use of analogies for science teaching.

Keywords: Science education, Analogy, Science textbooks.

Science Code:



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince akademik gelişimim için bilimsel desteğini esirgemeyen; dönüt, motivasyon ve cesaretlendirmeleriyle fen eğitiminde başarılı bir araştırmacı olmam için sabır ve emek sarf eden değerli danışmanım Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek Lisans Tez Sınavı jürimde yer alarak, dönüt ve önerileri ile katkı sağlayan Prof. Dr. Ali AZAR ve Doç. Dr. Eralp BAHÇİVAN'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, Yüksek Lisans eğitimimin sırasındaki katkılarından dolayı fakültedeki değerli hocalarıma çok teşekkür ederim.

Tez yazma ile ilgili deneyimlerini benimle paylaşan, yoğun mesaisi içinde her ihtiyacım olduğunda bana yardımcı olmaktan kaçınmayan ve motivasyon artırıcı destekleri için arkadaşım Arş. Gör. Şule ELMALI'ya teşekkür ederim.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde her türlü kolaylığı sağlayan Kurtlar Ortaokulu idarecilerine, meslektaşlarım Hakan DEMİRCİOĞLU, Sare DURSUN, Zeynep ALTUN, Mehmet Yavuz DEMİRAY, Nihal KOÇAK, Uğur YILDIZ, Feridun KANDİL, Buse ARSLAN hocalarıma ve Hasanoğlan Atatürk Anadolu Lisesi'nden can dostlarıma teşekkür ederim.

Teşekkür sıramda son ama hayatımda her zaman ilk sırada yer alan, beni bugünlere yorulmadan, bıkmadan, büyük bir sabırla getiren; özverisi, sevgisi ve yüreği büyük canım babam Dursun HIDİR, canım annem Günnadiye HIDİR ve canım ablalarım Asuman KÜÇÜKÖNER, Yasemin CELEP, Sibel KAYA... Her zaman olduğu gibi yine benim için benimle birlikteydiniz... Sizi çok seviyorum! Teşekkürler!



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR.....	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xxiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxv
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ANALOJİ NEDİR?	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI	2
1.3 ARAŞTIRMA PLANI.....	3
1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	3
1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	4
1.6 OPERASYONEL TANIMLAR	4
BÖLÜM 2 ALANYAZIN.....	5
2.1 FEN EĞİTİMİNDE ANALOJİ KULLANIMI.....	5
2.1.1 TWA-Analojilerle Öğretim Metodu	6
2.1.2 FAR (Odaklanma-Harekete geçme-Yansıtma) Rehberi	6
2.1.3 Analojik Destek	6
2.2 ANALOJİLERİN ETKİN KULLANIMI.....	7
2.3 DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLER.....	7
2.4 FEN ÖĞRETİCİLERİNİN ANALOJİ KULLANIMINA DAİR DÜŞÜNCELERİ	11

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 YÖNTEM	15
3.1 VERİLERİN TOPLANMASI	15
3.1.1 Doküman İncelemesi	15
3.1.2 Tarama Araştırması.....	16
3.1.3 Örneklem.....	17
3.2 ETİK OLGULAR	17
3.3 VERİLERİN ANALİZİ.....	18
3.3.1 İçerik Analizi	18
3.3.2 Betimsel İstatistik.....	20
3.4 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	20
3.4.1 Veri Toplama Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlilik.....	21
3.4.2 Veri Analizi Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlilik	21
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	23
4.1 FEN DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLER NASIL KULLANILMAKTADIR?	23
4.1.1 İçerik	26
4.1.2 Konum.....	28
4.1.3 Analogik İlişkilendirme	29
4.1.4 Sunum Formatı.....	29
4.1.5 Soyutlama Durumu	30
4.1.6 Pozisyon.....	31
4.1.7 Zenginlik Seviyesi (Haritalama)	32
4.1.8 Konu Öncesi Yönlendirme	32
4.1.9 Sınırlılık	33
4.1.10 Kaynak Alanı	34
4.1.11 Sunum Ortamı.....	35
4.1.12 Kullanım Amacı.....	36
4.2 FEN DERS KİTAPLARINDA KULLANILAN ANALOJİLER FEN ÖĞRETİMİNDE NASIL GELİŞTİRİLEBİLİR?	36
4.2.1 Analogilerin Geliştirilmesi	38

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

4.3 FEN ÖĞRETİCİLERE GÖRE, ANALOJİLERİN FEN ÖĞRETİMİNDE ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASINDA EN ÖNEMLİ ÖĞELER NELERDİR?	52
4.3.1 Fen Öğretiminde Analogilerin Etkililiği ve Kullanımı	52
4.3.2 Fen Öğretiminde Kullanılacak Analogilerin Özellikleri	54
4.3.3 Fen Ders Kitaplarına Kullanılan Analogiler	63
4.3.4 İyi Bir Analoginin Nasıl Olması Gerektiğine Dair Görüşler ve Kullanımının Etkin Olduğu Düşünülen Analogiler	66
BÖLÜM 5 SONUÇ VE TARTIŞMA	69
5.1 DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLERİN KULLANIMI VE FEN ÖĞRETİCİLERİNİN ANALOJİ KULLANIMINA DAİR GÖRÜŞLERİ	69
5.2 ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR.....	81
BİBLİYOGRAFYA	87
EK AÇIKLAMALAR	89
ÖZGEÇMİŞ	109



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Araştırma planı.	3
Şekil 4.1 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konu ve disiplin bazında dağılımı.	26
Şekil 4.2 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sınıflara göre dağılımı.	27
Şekil 4.3 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kullanıldığı konuların disiplinler ve sınıf bazında dağılımı.	27
Şekil 4.4 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ünitelere göre dağılımı.	28
Şekil 4.5 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin analogik ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	29
Şekil 4.6 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum formatının ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	30
Şekil 4.7 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.	30
Şekil 4.8 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin pozisyonunun genel ve sınıflara göre dağılımı.	31
Şekil 4.9 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ilişkilendirme zenginliğinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	32
Şekil 4.10 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konu öncesi yönlendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	33
Şekil 4.11 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	34
Şekil 4.12 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kaynak alanının genel ve sınıflara göre dağılımı.	34
Şekil 4.13 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum ortamının genel ve sınıflara göre dağılımı.	35
Şekil 4.14 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kullanım amacının genel ve sınıflara göre dağılımı.	36

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.15 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin yeterliliklerinin disiplin bazında dağılımı.	38
Şekil 4.16 Fen Öğreticilerine göre analogilerin fen kavramlarını anlamada etkililiği.	52
Şekil 4.17 Fen Öğreticilerine göre Analogilerin Derslerde Kullanımı.	53
Şekil 4.18 Fen Öğreticilerine göre analogi kullanılmayacak fen konusunun varlığı.	53
Şekil 4.19 Fen Öğreticilerine göre analogi kullanılmayacak öğrenci grubunun varlığı.	54
Şekil 4.20 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için kaynak ve hedefin paylaşılan özelliklerinin yapısı (Analojik ilişkilendirme).	55
Şekil 4.21 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için sunum formatı.	55
Şekil 4.22 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedefin bilişsel durumu (Soyutlama durumu).	56
Şekil 4.23 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin kurulma zamanı (Pozisyon).	57
Şekil 4.24 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedefin ilişkilendirmesindeki zenginlik.	58
Şekil 4.25 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde konu öncesi yönlendirme.	59
Şekil 4.26 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin kullanımı esnasında sınırlılıklardan bahsedilme ölçüsü.	60
Şekil 4.27 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analoginin kurulduğu ortamın özellikleri (Kaynak alanı).	61
Şekil 4.28 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin sunulduğu ortam.	61
Şekil 4.29 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılmasında kullanım amacı.	62
Şekil 4.30 Fen Öğreticilerine göre fen bilimleri ders kitaplarında analogi kullanılmasına dair görüşler.	63

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.31 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin nasıl kullanması gerektiği.	64
Şekil 4.32 Fen Öğreticilerine göre Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen 3 analoginin iyi kurulmuş bir analogi olup olmadığına dair görüşler.	65
Şekil 4.33 Fen Öğreticilerine göre Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen 3 analoginin etkinliğine dair görüşler.	66





ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 MEB tarafından 2017-2018 Eğitim ve Öğretim Yılında okutulacak İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları.....	16
Çizelge 3.2 Anketin uygulandığı iki üniversitedeki Fen Öğreticilerini kapsayan örneklem. ..	17
Çizelge 3.3 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin niteliklerinin kodlanması.....	19
Çizelge 4.1 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin niteliklerinin dağılımı.	24
Çizelge 4.2 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin yeterliliklerinin sınıflara göre dağılımı.	37



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Anket.....	89
EK B: Yüksek Lisans Tez Araştırması Etik İzni.....	93
EK C: Gönüllü Katılım Formu.....	95
EK D: Analoji Olarak Kabul Edilmeyen Durumlar.....	97
EK E: Veri Analizlerinde Kullanılan Kodlama Belgeleri.....	99
EK F: Fen Ders Kitaplarında Analojilerin Tespit Edilmesine İlişkin Veri Analizi Örneği ...	101
EK G: Fen Öğreticilerinin Görüşlerini Tespit Etmekte Kullanılan Ankete İlişkin Veri Analizi Örneği	103
EK H: 3. Sınıftan 8. Sınıfa Kadar Fen Ders Kitaplarında İşlenen Üniteler, Konu ve Ait Oldukları Disiplin (Fen Alanları)	107



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

% : Yüzde

KISALTMALAR

DK : Ders Kitabı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 ANALOJİ NEDİR?

Fen eğitimi genel anlamda kişilerin günlük hayatta karşılaştıkları doğa olaylarını ve teknolojik gelişmeleri bilimsel olarak doğru ifadelerle açıklayabilmelerini amaçlamaktadır. Dolayısıyla eğitimin ilk yıllarından itibaren fen bilimleri dersleri öğretim programlarında yerini almaktadır. Öğretim programlarında yer alan ‘fen’ dersleri öğrencilerin fen okuryazarı olabilmeleri için fen konularında ihtiyaçları olan genel bilgi, zihin ve el becerileri ve meslek eğitiminin temel bilgilerini sağlamayı amaçlar (Çepni 2011).

Günümüzde fen ile ilgili kavramları ezberleyerek öğrenmek geçerliliğini yitirmiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı bilginin var olan eski bilgilerle yeni kazanılan bilgilerin karşılaştırılması, yorumlanarak anlamlı hale getirilmesi ile zihinde yapılandırılmasını esas alır (Özmen 2011). Dolayısıyla ön bilgiler öğretmenler tarafından öğretim esnasında ortaya çıkarılır ve öğrencinin bilimsel bilgiyi oluşturmasında yardımcı öğretim metot ve tekniklerinin kullanımı ile öğrenciye öğrenme ortamı sunulur.

Fen öğreticileri fen öğretirken pratik tekniklere ihtiyaç duyabilirler. Fen kavramların öğretiminde kullanılan teknikler arasında ‘analojiler’ önemli yer tutmaktadır (Kesercioğlu vd. 2004). Çünkü analogiler bilinenin özelliklerini kullanarak bilinmeyeni açıklarlar. Analoginin alanyazında pek çok tanımı bulunmaktadır. Analogi, bilinmeyen bir kavram, olay, sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlama ve benzerlikleri ile karşılaştırma (Coll et al. 2005) tekniğidir. Bilinen kavram ‘analog, kaynak’, bilinmeyen kavram ise ‘hedef’ olarak adlandırılır (Glynn 2008, Glynn and Takahashi 1998). Kaynak ile hedef, ikisinin arasında ilişkinin kurulmasına imkan veren ‘özellikler’ (attributes) paylaşır (Thiele and Tragust 1994a). Böylece bilinen A (analog, kaynak) bilinmeyen B (hedef) ile karşılaştırılarak aralarındaki benzerlikler ortaya konulur. Bu paylaşılan ortak özelliklerin karşılaştırılarak

sunulmasına haritalama denir (Thiele and Tragust 1994a). Bu noktada analogiler ön bilgilerle yeni bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kurmada bir öğretim tekniği olarak kullanılabilir (Kesercioğlu vd. 2004).

Analojiler bazı bilimsel kavramların ortaya konulmasında ve anlaşılmasında bilim insanları tarafından da sıklıkça kullanılmışlardır. Mesela Thomson'un 'Atom' tarifinde 'Üzümlü Kek' analogisi ya da Rutherford'un 'Atom' tanımlamasında 'Güneş Sistemi' analogisi 'Atom' kavramının öğretimi kadar tarihsel süreçte anlaşılmasında önemli rol oynamışlardır. Stephen Hawking astrofizik ve kuantum fikirlerini açıklamak için 'Zamanın Kısa Tarihi' isimli kitabında 70 civarında analogi kullanırken, benzer şekilde bilim tarihinde kavramların gelişim sürecinde Oppenheimer, Maxwell, Boyle, Huygens, Kekule gibi birçok bilim insanı analogik düşünce kullanarak keşifleriyle bilimin gelişmesini sağlamışlardır (Harrison and Treagust 2006). Bu şekilde yeni ve soyut kavramlarda analogilerin kullanılması ile öğrencilerin kavram yanlışları belirlenebilir ve giderilebilir (Harman ve Çökelez 2017). Fakat analogiler iki kenarı keskin kılıçlar gibidir ve çok dikkatli kullanılmaması durumunda öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olabileceğine işaret edilir (Didiş 2015, Harman ve Çökelez 2017, Harrison and Treagust 2006, Taber 2001, Treagust et al. 1994). Özellikle analoginin kırıldığı noktada, yani benzeyen ve benzetilenin ayrıştığı durumda, öğrencilerin bu benzemeyen yönleri de öğrenmelerine transfer etmesiyle yanlış anlamaların olacağına işaret edilmektedir (Treagust et al. 1998). Dolayısıyla bilimsel kavramların öğretiminde derslerde ve ders kitaplarında hangi analogilerin kurulduğu kadar nasıl kullanıldığı da önem taşımaktadır.

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI

Bu araştırma, fen öğretiminde kullanılan ders kitaplarındaki analogileri tespit ederek nasıl kullanıldığını incelemeyi, bunları yeniden gözden geçirerek öğretim süresince kullanımını revize etmeyi ve fen öğretmenlerinin (fen eğitimcileri ve fen bilgisi öğretmen adayları) analogilerin etkin kullanılmasına ilişkin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma soruları şu şekildedir:

1. Fen ders kitaplarında analogiler nasıl kullanılmaktadır?
2. Fen ders kitaplarında kullanılan analogiler fen öğretiminde nasıl geliştirilebilir?
3. Fen öğretmenlerine göre, analogilerin fen öğretiminde etkinliğinin artırılmasında en önemli öğeler nelerdir?

1.3 ARAŞTIRMA PLANI

Araştırmada ‘Doküman İncelemesi’ ve ‘Tarama’ yöntemleri kullanılmaktadır. Araştırma soruları doğrultusunda kullanılan araştırma yöntemleri ile bu araştırmanın planı Şekil 1.1’deki gibi verilmektedir.



Şekil 1.1 Araştırma planı.

Şekil 1.1’de görüldüğü gibi birbirini takip edecek şekilde araştırma sorularına yanıt aranmaktadır. İlk kısımda fen ders kitaplarının analizi ile tespit edilen analogiler ikinci kısımda yeniden ele alınmakta ve mevcut durumlarını iyileştirici revizeler yapılmaktadır. Son aşamada ise fen öğretmenlerinin analogilerin fen öğretiminde etkin uygulanmasına ilişkin görüşleri belirlenmektedir.

1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Fen öğretiminde analogi kullanımı öğrencilerin anlamalarına yön sağlamada önemlidir (Coll et al. 2005). Yabancı kavramların aşına olunan kavramlar ile karşılaştırılmasıyla fen kavramları daha kolay açıklanabilir (Didiş 2015, Mastrilli 1997, Orgill and Bodner 2006). Ayrıca analogiler öğrencilerin fen kavramlarına ilişkin zihinsel modellerinin oluşumunda rol alırlar (Duit 1991, Glynn and Takahashi 1998, Glynn 2008). Analogiler ilgi çekici, motive edici ve kavramları görselleştirmeyi sağlayıcıdır (Harman ve Çökelez 2017). Bu sebeple, analogilerin ders kitaplarında ve öğretimde kullanımı kadar nasıl kullanıldığının tespit edilmesi, analogilerin etkin kullanımı için analogilerin yeniden düzenlenmesi ve fen öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi önemlidir.

1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma mevcut dokümanların (fen ders kitaplarının) incelenmesi ile rahatsız edici olmayan (Marshall and Rossman 1999) yapıdadır. Bu kısımda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yeni Fen Bilimleri Müfredatının ortaya konulması (MEB 2017) ile yeni müfredat doğrultusunda yazılmış ve MEB tarafından 2017-2018 Eğitim ve Öğretim Yılında kullanımı önerilen İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarını kapsamaktadır. Ayrıca, araştırmada görüşleri alınan ‘Fen Öğreticileri’ fen eğitiminde uzmanlaşmış öğretim elemanı ve fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

1.6 OPERASYONEL TANIMLAR

Analoji: Bilinmeyen bir kavram, olay, sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlama ve benzerlikleri ile karşılaştırma (Coll et al. 2005) tekniğidir.

Fen Bilimleri Ders Kitabı: MEB tarafından 2017-2018 Eğitim ve Öğretim Yılında okutulan İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları.

Fen Öğreticisi: Disiplin (fizik, kimya, biyoloji) ayırt etmeksizin fen bilimleri öğretimi üzerine lisans eğitimi alan ya da fen öğretimi üzerinde lisansüstü araştırmalar yaparak uzmanlaşan kişi.

BÖLÜM 2

ALANYAZIN

2.1 FEN EĞİTİMİNDE ANALOJİ KULLANIMI

Analojiler bilinmeyen bir kavram, olay sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlarlar ve benzerlikler ile karşılaştırma yaparlar (Coll et al. 2005). Bu sebeple analogiler zor kavramları kolaylaştırmak ve soyut kavramları somutlaştırmak için kullanılabilirler (Dagher 1998). Analogiler fen eğitiminde sıklıkla kullanıldıkları için alanyazında analogi kullanımı ile ilgili pek çok araştırma mevcuttur. Bu çalışmalar (1) fen derslerinde analogi kullanımı ve kavramsal öğrenme (Abak vd. 2001, Azizoğlu vd. 2015, Bilgin ve Geban 2001, Didiş 2015, Kesercioğlu vd. 2004, Kobal vd. 2014), (2) fen ders kitaplarında analogi kullanımı (Azizoğlu vd. 2014, Çalık ve Kaya 2012, Demirci Güler ve Yağbasan 2008, Orgill and Bodner 2006, Thiele and Treagust 1994a, Thiele et al. 1995), (3) analogilerin fen derslerinde kullanım yaklaşımları (TWA-Analogilerle Öğretim Modeli vb.) (Glynn, 1994, 2007, Glynn and Takahashi 1998, Harrison and Treagust 1993, Thiele and Treagust 1994a, 1994b, Podolefsky and Finkelstein 2007), (4) fen öğretmenlerinin analogi bilgileri ve analogilere ilişkin düşünceleri (Aykutlu ve Şen 2011, Demir vd. 2011, Ekici vd. 2007, Nashon 2004, Thiele and Treagust 1994b, Treagust et al. 1989), (5) öğrencilerin analogi bilgileri ve düşünceleri (Clement 1998, Orgill and Bodner 2004, Pittman 1999, Podolefsky and Finkelstein 2006), ve (6) fen öğretmenlerinin ve araştırmacıların alanyazına kattığı yeni analogiler (Akkuş 2006, Didiş 2015, Kovacevic and Djordjevich 2006, Whalley 2005) olarak sınıflandırılabilir.

Analojiler, köprüleme (bağdaştırıcı) analogileri (Abak vd. 2001, Clement 1993), genişletilmiş analogi (Glynn 2007, Glynn and Takahashi 1998), resimli analogi (Lin et al. 1996), gibi farklı şekillerde kurulabildiği gibi, öğretimde analogi kullanımında etkinliği artırmak için farklı yaklaşımlar kullanılabilir.

2.1.1 TWA-Analojilerle Öğretim Metodu

Analoji kullanımına ilişkin en iyi bilinen model Glynn'in (1994) TWA (Teaching-With-Analogies) yani 'Analojilerle Öğretim Metodu'dur. Bu sistematik yaklaşımda (1) hedef tanıtılır. (2) Öğrencilerin 'kaynak (analog)' hakkında ön bilgileri yoklanarak analoğa ilişkin durumlar hatırlatılır. (3) Analogun benzeyen özellikleri tespit edilir. (4) Hedef ve kaynak arasında benzerlikler haritalanır. (5) Hedef kavrama ilişkin sonuca varılır. (6) Kaynak ve hedefin benzemeyen yönleri karşılaştırılarak analoginin kırıldığı nokta belirlenir (Didiş 2015, Harrison and Treagust 1993, Glynn 1994, 2007, Harman ve Çökelez 2017, Thiele and Treagust 1994a, 1994b). Bu metodun 5. ve 6. basamakları güncel kaynaklarda geliştirici tarafından yer değiştirilerek kullanılmıştır (Glynn, 2007, Glynn and Takahashi 1998).

2.1.2 FAR (Odaklanma-Harekete geçme-Yansıtma) Rehberi

Öğretmenlerin dinamik sınıf ortamında Analojilerle Öğretim Metodu (TWA) ile analogi kullanımında bazı basamakları untabilmelerine karşın Treagust et al. (1998) FAR (Focus-Action-Reflection), yani 'Odaklanma-Harekete geçme-Yansıtma' yaklaşımını önermişlerdir (Didiş 2015, Harrison and Treagust 2006). Bu yaklaşımda analogiler öğrencilere üç aşamada sunulur. Odak aşamasında öğrencilerin kavramlara ilişkin ön bilgilerine odaklanılarak kavramların zorluk ve soyutluk seviyeleri ölçülür. Harekete geçme aşamasında öğrencilerin kaynak ile ilgili aşinalığı kontrol edilir, kaynak ve hedef arasında benzerlikler belirlenir, ilişki ortaya koyulur ve benzemeyen özellikler tartışılır. Yansıtma aşamasında ise analoginin işe yararlılığı üzerine sonuca varılır.

2.1.3 Analogik Destek

'Analogik Destek' Podolefsky and Finkelstein (2007) tarafından elektromanyetik dalgaların öğrenilmesine ilişkin önerilen bir yaklaşımdır. (1) Referans bir olay, kavram ya da durum, (2) metin, grafik ya da resim ile temsil ve (3) bunlar arasında ilişkiyi kuran şemadan oluşan bir modeldir.

2.2 ANALOJİLERİN ETKİN KULLANIMI

Analojiler ‘iki kenarı keskin kılıçlar’ olarak nitelendirilebilir ve çok dikkatli kullanılmaması durumunda öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olabileceğine işaret edilir (Didiş 2015, Harman ve Çökelez 2017, Harrison and Treagust 2006, Taber 2001, Treagust et al. 1994). Özellikle analoginin kırıldığı noktada, yani benzeyen ve benzetilenin ayrıştığı durumda, kaynak-hedef arasında benzeyen yönler kadar benzemeyen özellikler de tartışılmalıdır (Harrison and Treagust 1993, Treagust et al. 1994, Treagust et al. 1998). Çünkü öğrencilerin bu benzemeyen yönleri de öğrenmelerine transfer etmesiyle yanlış anlamalar olabilmektedir (Treagust et al. 1998). Kullanılan analogide kaynaklar (analog) öğrencilere tanıdık olmalıdır (Harrison and Treagust 1993, Orgill and Bodner 2004, Treagust et al. 1994). Çünkü bu durumda bazı öğrenciler kaynak ve hedef arasında ilişki kurmakta zorluk yaşayabilirken (Heywood and Parker 1997) bazı öğrenciler de analoge aşinalığın olmadığı durumlarda analogiyi öğretmenin anlattığından farklı görselleştirerek kavram yanlışlarına sahip olabilmektedirler (Harrison and Treagust 1993). Dolayısıyla kaynak öğrencinin aşına olduğu konulardan seçilmelidir. Öğrencinin kurgulayabileceği bir analogi sunulmalı ve öğrencinin bilgiler arasında yanlış ilişki kurmayacakları analogilere yer verilmelidir, ayrıca öğrencinin sıkılmaması için seviyesine uygun analogi seçilmelidir (Demirci Güler ve Yağbasan 2008). Analogilerin kavramsal derinliği olmalıdır (Treagust et al. 1994). Analogiler ekonomik, geçerli ve güvenilir olmalı ve sistematik ve kavramsal anlamayı kuvvetlendirici şekilde sunulmalıdır (Harrison and Treagust 1993).

2.3 DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLER

Fizik, kimya, biyoloji gibi farklı disiplinlerde bilimsel kavramların öğretiminde analogi kullanımının yanında, temel ‘fen’ bilgisinin kazanılmasında analogiler önemli rol oynar. Ders kitaplarında analogi kullanımının incelenmesine dair çalışmalar 90’lı yıllara uzanmaktadır. Thiele and Treagust’un (1994a) Avustralya’da lise kimya ders kitaplarında analogi kullanımını inceledikleri çalışmaları bu alandaki öncü çalışmalardan biridir. Araştırmacılar 10 adet lise kimya kitabını alanyazında analogilerin özelliklerini dikkate alarak kendilerinin geliştirdikleri ve analogilerin sistematik olarak sınıflandırılmasına imkân veren bir çerçeve doğrultusunda incelemişlerdir. İçerik analizi ile kimya ders kitaplarında toplam 93 analogi tespit edilmiştir. Araştırmacıların kendi geliştirdikleri çerçeve doğrultusunda bu analogileri sınıflandırmalarına göre analogilerin en çok atomik yapı içeriğinde (%23) ve çoğunlukla kitapların ön

kısımlarında kullanıldığı görülmüştür. Analogik ilişkilendirme bakımından kullanılan analogilerin yarıya yakını (%48) fonksiyonel olarak kullanılmıştır. Sunum formatı olarak ise analogilerin yine yarıya yakını (%53) sözlü olarak sunulsa da kalan kısmı (%47) sözlü-resimli olarak sunulmuştur. Analogilerin büyük çoğunluğu (%87) somut-soyut, yani soyut hedefin somut bir kaynağa benzetilmesi ile sunulmuştur. Analogilerde kaynağın hedefe göre konumu incelendiğinde kullanılan analogilerin yaklaşık yarısının (%56) gömülü aktifleştirici olarak, yani kaynağın (analog) hedef (target) tanıtıldıktan sonra fakat sonuç çıkarımından önce, kullanıldığı bulunmuştur. %32'sinin ise kenar boşluklarında kullanıldığı ve bunların çoğunlukla resimli öğelerden oluştuğu da bu kapsamda tespit edilmiştir. Analogilerin yarıya yakını (%45) başka bir açıklama yapılmadan hedef ve kaynağın '.....benzer.....', '..... gibi' şeklinde kullanımı ile basit olarak kurulmuştur. Analogilerin %60'ında kaynağa ilişkin açıklama yapılmıştır fakat %35'inde analogilerin sınırlığına ilişkin bir açıklama mevcut olmadığı tespit edilmiştir.

Thiele et al. (1995) ise yine Avustralya'da lise biyoloji ve kimya ders kitaplarında analogilerin kullanımını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu kapsamda 4 biyoloji ve 10 kimya ders kitabında analogileri tespit etmişler ve bunları kaynak ile hedefin benzer özelliklerinin doğası (analogik ilişkilendirme), analoginin sunum formatı, kaynak ve hedefin soyutluk derecesi ve haritalama mertebesi (zenginlik seviyesi) boyutlarında 4 kategoride incelemiştir. Biyoloji ders kitaplarında toplam 174, kimya ders kitaplarında ise toplam 93 analogi tespit edilmiştir. Biyoloji (%53) ve kimya (%48) ders kitaplarındaki analogilerin yarıya yakınında fonksiyonel analogiler kullanılmıştır. Her iki disipline ait kitaplarda da çoğunlukla sözlü analogiler kullanılsa da bu oran biyoloji kitaplarında %97, kimya ders kitaplarında ise %53'tür. Bu kapsamda sözlü-resimli analogiler biyoloji kitaplarında sınırlı kullanılmakta, kimya ders kitaplarında ise daha fazla yer almaktadır (%47). Her iki disiplinde de analogilerde kaynak ve hedefin soyutluk derecesi benzer ve 'somut-soyut' şeklindedir (biyoloji %62, kimya %88). Son kategoride ise her iki disiplinde de analogilerin çoğunlukla basit şekilde (biyoloji %61, kimya %45) kullanıldığı tespit edilmiştir fakat kimya kitaplarında daha zengin ve daha genişletilmiş analogi kullanımı biyoloji kitaplarına göre fazla olduğu, dolayısıyla haritalamaya daha fazla imkân verdiği belirtilmiştir.

Orgill and Bodner (2006) biyokimya kitaplarında analogi kullanımını incelemiştir. 8 biyokimya ders kitabında analogilerin nasıl kullanıldığını ve sunulduğunu ortaya çıkarmışlar ve biyokimya ders kitaplarında kullanılan analogilerle diğer fen ders kitaplarında kullanılanları

karşılaştırmışlardır. Ders kitaplarındaki analogileri hedef kavramın içeriği, analogilerin kitaplardaki konumu (baş, orta, son), hedef ve kaynak arasındaki ilişki, analogilerin sunum formatı, soyutluk seviyesi, kaynağın (analoğun) hedefe göre konumu, zenginlik seviyesi, analoğun açıklaması, bilişsel strateji belirtmesi ve analogilerin sınırlılığı olmak üzere 10 kategoride incelemişlerdir. Bir kitapta en az 5 en fazla 35 olmak üzere, 8 biyokimya ders kitabında toplam 158 analogi tespit etmişlerdir. Ders kitabı başına düşen ortalama analogi 19,75 olarak hesaplanmıştır. Bu sayı alanyazındaki diğer ders kitaplarıyla karşılaştırıldığında mesela lise kimya (8,45 analogi), genel fen (8,3 analogi) ve sosyal bilimler (2,7 analogi) fazla, fakat lise biyoloji ders kitapları başına düşen ortalama analogi sayısı (43,5 analogi) karşılaştırıldığında bunun yarısı kadar olduğunu ifade etmişlerdir. Kitaplarda analogilerin nasıl kullanıldığı ve sunulduğunu karşılaştırdıklarında ise çok az farklılıklar görmüş ve bunun tıp öğrencileri için yazılan biyokimya kitapları dışında kitaptan kitaba ya da seviyeden seviye benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kitaplar pedagojik açıklamalar içerse de hiçbir kitabın analogilerin nasıl kullanılacağına dair yönerge içermediğini ortaya çıkarmışlardır. Kitaplarda hiçbir analoginin Analogilerle Öğretim (TWA) modeline göre olması gerektiği gibi etkili sunulmadığını tespit etmişlerdir. 8 biyokimya ders kitabında konuların derinlik bakımından farklılık gösterirken analogilerin kullanılmadığı (eksik olduğu) konu bakımından benzer olduğu görülmüştür. Biyokimya ders kitaplarının baş kısımlarında sona kıyasla daha çok analogi kullanıldığı, analogilerin büyük çoğunlukla fonksiyonel özellikleri ile sözlü olarak kullanıldığı, soyutluk seviyesinde çoğunlukla soyut kavramların somuta benzetilerek açıklandığı ve analogilerin çoğunlukla anlatım içerisinde gömülü aktive edici olarak sunulduğu ortaya çıkarılmıştır. Kitaplarda kullanılan analogilerin yarısından fazlası zenginleştirilmiş analogidir. 8 ders kitabının 7'sinde analoğa ilişkin açıklama mevcut, 6 tanesi bilişsel stratejiye, yani kullanılanın bir 'benzetim, benzetme' olduğuna işaret ettiği ve yine 6 tanesinin analogilerin sınırlılığına işaret ettiğini tespit etmişlerdir.

Demirci Güler ve Yağbasan (2008) ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılan analogileri ve analogi kullanımındaki sorunları araştırmışlardır. İlköğretim fen öğretiminde kullanılan 4., 5. ve 6. Sınıf 'Fen ve Teknoloji Ders Kitapları' ile 7. ve 8. Sınıf 'Fen Bilgisi Ders Kitapları'nı kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişki, analogilerin sunum şekli, soyutlama düzeyi, kaynağın hedefle bağlantı durumu, analoginin zenginlik durumu, konu öncesi yönlendirme ve analogilerin sınırlılıklarının tanımlanması gibi 7 kategoride incelemişlerdir. Kitaplarda toplam 89 adet analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Kitaplardaki analogik ilişkilendirme çoğunlukla fonksiyonel (%66) ve analogilerin sunuluş biçimi

çoğunlukla resimli-sözeldir (%66). Kullanılan analogilerin soyutlama düzeyi çoğunlukla somut-soyut (%73), yani soyut bir durumun (hedef) somut bir duruma (analog, kaynak) benzetilmesi şeklindedir. Hedefe ilişkin kaynağın durumu ise çoğunlukla (%52) gömülü aktive edici olarak hedef kavramın açıklanması esnasında benzetimin yapılması şeklindedir. Analogilerin çoğunlukla basit (%52) şekilde kullanılarak hedef ve kaynak arasındaki ilişki sunulmamıştır. Analogilerin %37'sinde benzetme olduğuna dair vurgu (strateji tanımlama) yapılmıştır fakat %99'unda analogilerin sınırlılığı belirtilmemiştir. Araştırmacılar ayrıca ders kitaplarındaki bazı analogilerin anlaşılmasının oldukça güç olduğunu ve bazı soyut konularda hiç analogi kullanılmadığını tespit etmişlerdir.

Çalık ve Kaya (2012) 4. Sınıftan 8. Sınıfa kadar 16 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı ile Öğretim Programının içerdiği analogilerin nasıl kullanıldığını karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar bu kapsamda doküman analizi ile öğretim programındaki analogilerin dağılımını, öğretim programı ve ders kitaplarındaki analogilerin sınıf seviyelerine, yayınevlerine ve öğrenme alanlarına göre dağılımlarını araştırmışlardır. Analogiler 4 kategoride kodlanmıştır. Bunlardan 3'ü analogilerin zenginlik seviyesi (haritalama) ile ilgilidir (basit, zenginleştirilmiş, genişletilmiş) diğeri ise metaforik olarak isimlendirilen 'tıpkısı, aynısı' şeklinde benzerlikten öte kesinlik kazandıran ifadelerin var olup olmadığıdır. Analizlerde ders kitaplarında toplam 170, öğretim programında ise 26 adet analogi kullanıldığını tespit etmişlerdir. Öğretim programındaki analogilerin çoğunlukla 'Etkinlikler ve Açıklamalar' bölümünde yer aldığı ve çoğunlukla zenginleştirilmiş analogilerden oluştuğu bulunmuştur. Ders kitaplarında da toplamda kullanılan analogilerin çoğunlukla zenginleştirilmiş olduğu görülmüştür. Kullanılan analogi sayılarının yayınevine göre değiştiği rapor edilmiştir. Ders kitabı başına toplamda 10.6 analogi düşmekte, ders kitabı başına düşen analogi sayısı sınıf seviyesinde incelendiğinde bu sayının en çok 7. Sınıfta (27) en az 5. Sınıfta (7.25) olduğu görülmektedir. Öğrenme alanlarına göre incelendiğinde ise analogi kullanımını öğretim programında en çok 'Canlılar ve Hayat' (8 adet) ve 'Madde ve Değişimi' (8 adet) alanlarındadır. Ders kitapları da bu konuda paralellik göstermekte ve en çok analogi 'Canlılar ve Hayat' (72 adet) alanında kullanılmaktadır, en az ise 'Dünya ve Evren' Öğrenme alanında hem öğretim programında (4 adet) hem de ders kitaplarında (27 adet) en az analogi kullanılmaktadır.

Azizoğlu vd. (2014) MEB tavsiyesi ile 2011-2012 öğretim yılında 9. Sınıftan 12. Sınıfa okutulan 4 Fizik Ders Kitabında doküman analizi ile analogilerin kullanımını araştırmışlardır.

Tüm metin ve şekiller içerisinde kullanılan analogiler belirlendikten sonra analogiler paylaşılan özellik, sunum şekli, soyutlama düzeyi, zenginlik, yapaylık, analogi teriminin kullanımı, sistematiklik, sınırlılık tanımlama, öğrenci katılımı ve alandaki yeri bakımından incelemiştir. Araştırmacılar, 4 fizik ders kitabından toplam 46 adet analogi kullandığını tespit etmişlerdir. Analogiler paylaşılan özellik bakımından incelendiğinde analogiler çoğunlukla yapısal/işlevsel (fonksiyonel) (23 adet) olarak kullanılmıştır. Sunum şekli bakımından çoğunlukla sözel/görsel (24 adet) analogiler kullanılmakla beraber kalan analogileri yalnızca sözel analogiler (22 adet) oluşturmaktadır. Soyutlama düzeyi bakımından kullanılan analogilerin yarısından fazlası (28 adet) somut-somut benzetim yapmakta ve zenginlik durumu bakımından yine yarısından fazlası (27 adet) zenginleştirilmiş yapıda sunulmaktadır. Analogilerin tamamına yakını (44 adet) günlük içerikten oluşturulmuş ve yine tamamına yakını (43 adet) nedensellik ilişkileri belirtilerek kurulmuştur. Analogilerin tamamına yakınında (43 adet) öğretmen merkezli ve sınırlılıkları tanımlanmadan (41 adet) kullanılmıştır. Analogiler alanları bakımından çoğunlukla alan içi (fizik, 27 adet) kullanılmış fakat diğer alanlar arasında da (19 adet) analogiler kurulmuştur. Analogiler ders kitaplarının hiç birinde yalnızca ‘görsel’ olarak kullanılmadığı, hiçbir ders kitabında ‘genişletilmiş analogilere’ rastlanmadığı ve ‘analogi’ teriminin kullanılmadığını belirtilmiştir. En çok analogi ‘dalgalarda’ ünitesinde kullanılmış ve bu üniteye analogilerin neredeyse yarısı 12. Sınıfta dalgalarda ünitesindedir. 4 ders kitabında en çok 12. Sınıfta (14 adet) analogi kullanılmış bunun sebebi ise öğretim seviyesinin artmasıyla fizik konularının ağırlaşması ve konuların öğrenciler için soyut ve yeni olması şeklinde yorumlanmıştır.

2.4 FEN ÖĞRETİCİLERİNİN ANALOJİ KULLANIMINA DAİR DÜŞÜNCELERİ

Ekici vd. (2007) fen bilgisi öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim gören 49 öğrencinin fen bilgisi derslerinde analogilerin kullanılabilirliğine ilişkin görüşlerini belirlemiştir. Çalışma öncesinde yapılan görüşmelerde katılımcıların analogilerle ilgili önbilgileri yoklanmış, bu konuda bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. 8 haftalık uygulama süresi boyunca öğretmen adaylarına örnek araştırma makaleleri sağlanmış ve analogilerin nasıl kullanılabileceği ile ilgili sınıf içi tartışmaları yapmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları fen öğretim programını inceleyerek analogi temelli bireysel ders planları yapmış ve uygulama süresince analogi oluşturmada gelişmeleri takip edilmiştir. Sekiz haftalık süre sonunda katılımcılardan analogileri tekniğine uygun kullanan dört, analogileri kavramamış, uygun şekilde kullanamayan ve olumsuz tutuma sahip dört katılımcı tespit edilmiştir. Uygulama sonunda bu

sekiz katılımcı ile fen eğitiminde analogi kullanımına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Fen öğretmen adayları sınıf içindeki deneyimlerine dayanarak öğretmen olduklarında analogileri kullanabilecekleri belirtirken, iyi analogilerin kullanımını ve analogilerin sınırlandığı kısımlara dikkat edilmesi gerektiğini belirtişlerdir. Analogilerin görselleştirme, derse karşı ilgiyi artırma, anlamlı öğrenme ve kalıcılık bakımından avantajları olmasının yanında kavram yanılgısına sebep olma ve konuların anlatımında zaman sıkıntısı gibi dezavantajlarının olduğunu da dile getirmişlerdir. Katılımcılar tüm fen konularının analogiler için uygun olduğunu ve analogi kullanmanın verimli olacağını, öğretmen olduklarında analogi kurabileceklerini belirtirken, bazı katılımcılar fizik konularında sıkıcılığı gidermek için daha fazla analogi kullanabileceğini açıklamıştır. Analogilerin kullanımı için konulara hâkimiyet ve benzeyen ve benzetilen ilişkilendirmelerinin iyi yapılması gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca analogi kullanımında görsel öğelerin de birlikte kullanımı ile öğrencilerin aşına olduğu günlük hayattan bağlantıların anlamada etkisine işaret etmişlerdir.

Aykutlu ve Şen (2011) araştırmalarında fizik öğretmen adaylarının analogi kullanımına ilişkin görüşlerini ve öğretmen olduklarında elektrik konularında kullanacakları analogileri tespit etmişlerdir. 39 öğretmen adayına analogi kullanımına ilişkin 7 açık uçlu soru sorulmuştur. Öğretmen adaylarına hangi fizik konularında analogi kullanılıp kullanılmayacağı sorulduğunda öğretmen adaylarının öncelikle konuları somut ve soyut olarak ikiye ayırdıklarını görmüşlerdir. Öğretmen adaylarının %30,77 somut konularda, %100'ü soyut konularda analogi kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Somut konularda analogi kullanılmayacağını düşünen %69,23 madde, kütle, hacim gibi somut konularda analogi kullanmanın gereksiz olduğunu, günlük hayattan örnekle bu konuların anlatılabileceğini söylemişlerdir. Somut konularda analogi kullanılması gerektiğini düşünen katılımcılar analogi kullanımı ile bilginin kalıcılığının artırılabilceğini, tamamı ise ışık elektrik, enerji, atom gibi soyut kavramlarda analogi kullanımının gerekliliğini dile getirmişlerdir. Öğretmen adaylarının %94,87'si analogi kullanmanın zor konuların öğretimini kolaylaştıracağı, tamamı ise öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını olumlu etkileyeceği ve kendi derslerinde de analogi kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının %33,33'ü fizik dersinin her aşamasında, %25,64'ü giriş, %25,64'ü gelişme ve %15,38'i ise dersin giriş ve gelişme aşamasında analogi kullanılabileceği fikrindedir. Dersin gelişme bölümünde analogi kullanılmasını düşünenler giriş bölümünde analogi kullanılmasının alternatif kavramlara sebep olabileceği fikrindeyken, giriş kısmında analogi kullanılmasını düşünenler ise bu kısımda analogi kullanmanın öğrencilerin derse karşı ilgilerini çekilebileceği; giriş ve gelişme

kısımında analogi kullanmanın ise konunun temelde anlaşılması için bunun gerektiği görüşündedirler. Dersin hangi aşamasında analogi kullanılacağına konunun içeriği, zorluğu, derste kullanılan materyal, yöntem ve tekniklerin belirlediğini ve gerekirse dersin her aşamasında analogi kullanılabileceğini tespit edilmiştir. Öğretmen adayları analogilerin ölçme değerlendirme amaçlı kullanmayı tercih etmediklerini (%61,54) belirtmişlerdir.

Demir vd. (2011) araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının analogi kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiş ve öğretmen adaylarının analogileri uygulayabilme yeterliliklerini belirlemişlerdir. 3 saatlik bir derste öğretmen adaylarına analogiler hakkında teorik bilgiler vermiş, 3-4 kişilik gruplar halinde istedikleri fen konusunda analogi kurmaları istenmiştir. Çalışmaya 31 öğretmen adayı katılmıştır. Fen öğretmen adaylarının analogi kullanımına ilişkin görüşleri 17 açık uçlu sorudan oluşan veri toplama aracı ile belirlenmiştir. Öğretmen adayları analogi ile ders işlemeyi çoğunlukla faydalı bulmuş, faydalarını görsel anlamayı (%13), günlük hayatla ilişkilendirmeyi (%10), kalıcı öğrenmeyi (%10) ve kavramsal öğrenmeyi (%10) sağlama, eğlenceli ders (%10), dikkat çekme (%8) ve öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştırma (%8) vb. gibi belirtmişlerdir. Faydalı bulmayanlar ise kavram kargaşası yaratma (%36) ve yanlış öğrenmeye sebep olma (%21) sebeplerini öne sürmüşlerdir. Analogilerin öğrencilere en çok anlamayı/öğrenmeyi sağlama (%21), fen öğreticilerine anlatımı kolaylaştırmada (%23), fen öğretiminde ise zaman kazandırmada (%25) katkı sağladığı görüşünü belirtmişlerdir. Fen öğretmen adaylarının tamamı derste analogi kullanmayı düşündüklerini, bunların %18'i analogilerin etkili bir metot olduğunu dile getirmiştir. Analogilerin kavrama/öğrenme (%28), kalıcılığı sağlama (%11), görselliği sağlama (%6), pekiştirmeyi sağlama (%6), değerlendirme yapma (%6) gibi çeşitli amaçlarla kullanılabileceğini, kendilerinin ise etkili bir yöntem olduğu için öğretimin sürecinde (ortasında) kullanabileceklerini açıklamışlardır. Bunun dışında öğretmen adaylarından bazıları dersin giriş kısmında (dikkat çekme amaçlı), konu sonunda ve değerlendir sürecinde de analogi kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları öğrencileri değerlendirmede analogilerin hikâye (%28), oyun (%28), basit (%22), resimli (%16) vb. şekillerde kullanılabileceğini söylemişlerdir. Hücre (%12), madde ve yapısı (%10), sistemler (%9), elektrik (%6), fotosentez (%5), kuvvet ve hareket (%5) vb. konularında daha kolay analogi kurabileceklerini belirtirken, çoğunlukla (biyoloji konularında analogi kullanacakları görüşünde olduklarını ifade etmişlerdir. Fen öğretmen adayları analogi kurarlarken en çok benzeyen ile benzetilen arasındaki ilişkiyi kurmada (%38) zorluk yaşadıklarını açıklamışlardır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1 VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırma ilköğretim Fen Bilimleri Dersi kapsamında, fen öğretiminde kullanılan ders kitapları ile fen öğretmenlerini kapsamaktadır. Araştırmanın sorularına cevap bulabilmek için araştırmanın ilk kısmında ‘Doküman İncelemesi’ araştırma metodu kullanılmıştır. Böylece, MEB tarafından 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında ‘Fen Bilimleri’ Dersleri için önerilen Fen Bilimleri Ders Kitapları incelenmiştir. Araştırmanın son kısmı ‘Tarama’ araştırma yöntemi ile yürütülmüş ve fen öğretmenlerine göre derste analogi kullanımında önemli öğelerin neler olduğunu düşündüklerini belirlemeyi amaçlayan anket kullanılmıştır.

3.1.1 Doküman İncelemesi

Doküman İncelemesi “araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar” (Yıldırım ve Şimşek 2005, sayfa 187). Dokümanlar yazılı kaynakların yanında film, fotoğraf veya video gibi görsel materyaller de olabilir, fakat araştırma için hangi dokümanların önemli olduğunu ve veri kaynağı olarak kullanılması gerektiğini araştırma soruları belirler (Yıldırım ve Şimşek 2005, 188-189. sayfalar). Bu araştırmanın dokümanlarını, MEB tarafından 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitapları oluşturmaktadır. Ders kitaplarına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 3.1 MEB tarafından 2017-2018 Eğitim ve Öğretim Yılında okutulacak İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları.

Ders Kitabı No	Sınıf	Yayınevi	Yazarlar ve Basım Yılı	Cilt sayısı	Sayfa sayısı
DK1	3	MEB, Korza	Demiray ve Köker 2017	1	256
DK2	4	FenBil	Kaya 2017	3	179
DK3	5	MEB, Özgün	Akter vd. 2017	1	291
DK4	6	Tuna	Gökçe ve Işık 2017	1	256
DK5	7	Mevsim	Tuncel 2017	1	272
DK6	8	Öğün	Ataş 2017	1	267

Böylece araştırmada 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar 6 farklı seviyede önerilen Fen Bilimleri Ders Kitapları kullanılmaktadır.

3.1.2 Tarama Araştırması

Tarama araştırması “araştırma konusuyla ilgili var olan durumun fotoğrafını çekerek bir betimleme yapmayı” (Büyüköztürk vd. 2014, sayfa 177) amaçlar. Bu yüzden bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin belirlenmesi esasına dayanır. Analogilerin fen derslerinde etkin kullanımında fen öğretmenlerinin hangi elementleri önemli bulduklarını tarama araştırma metodu ile araştırılmıştır. Bu amaçla fen öğretmenlerinin görüşlerini tespit etmek üzere araştırmacı tarafından anket geliştirilmiştir.

Anketin hazırlanmasında Büyüköztürk vd. (2014, sayfa 125) belirttiği süreç esas alınmıştır. Araştırma sorusu doğrultusunda hazırlanan anket, uzman görüşü alınıp gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra anket son haline getirilmiştir. Anket soruları, ders kitaplarının incelenmesinde dikkate alınan faktörler doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu boyutlar analogilerin içeriği, kitaptaki konumu, analogik ilişkilendirme, sunum formatı, soyutluk durumu, pozisyon, zenginliği, konu öncesi yönlendirme, sınırlılığı, kaynak alanı, sunum ortamı ve kullanım amacıdır (Detaylar için Çizelge 3.3’e bakınız). Ayrıca analogiler ile ilgili diğer soruların da ankete dâhil edilmesiyle açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan 22 soruluk Anket hazırlanmıştır (EK A). Katılımcılar tüm soruları yaklaşık 20-30 dakikada yanıtlamışlardır.

3.1.3 Örneklem

Doküman incelemesinin yapıldığı 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar kullanılan Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki tüm üniteler disiplin (fizik, kimya ve biyoloji) ayırt etmeksizin araştırmaya dâhil edilmiştir.

Alanyazındaki bilgiler ışığında, araştırmacı tarafından geliştirilen anket iki üniversitede Fen Öğreticilerine: Fen Eğitimi alanında uzmanlaşan 10 Üniversite Öğretim Elemanı ile Üniversite Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören ve Özel Öğretim Yöntemleri (1 ve 2) Dersini almış olan (3. ve 4. Sınıf öğrencileri) 120 öğrenciye (Fen Öğretmen Adayına) uygulanmıştır. Çizelge 3.2 anketin uygulandığı örneklemi üniversite ve fen öğreticileri boyutlarında tanımlamaktadır.

Çizelge 3.2 Anketin uygulandığı iki üniversitedeki Fen Öğreticilerini kapsayan örneklem.

Fen Öğreticileri	I.	Üniversite	II.	Üniversite	Toplam
Fen Eğitimi alanında uzmanlaşan öğretim elemanı		4		6	10
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıf öğrencisi		27		27	54
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 4. Sınıf öğrencisi		23		43	66
TOPLAM		50		70	130

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi araştırmada 3. ve 4. Sınıfta öğrenim öğren Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinin sayısı birbirine yakın ve Üniversitelerin ilgili Bölümlerindeki Fen Öğreticilerinin çoğunluğunu kapsamaktadır.

3.2 ETİK OLGULAR

Araştırma için Etik izin Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’na başvurularak alınmıştır (Ek B). Daha sonra, araştırmada Fraenkel and Wallen (2000, sayfa 43-45) tarafından belirtilen ‘etik olgular’ göz önünde bulundurulmuştur.

Katılımcılar araştırma hakkında bilgilendirilerek yazılı izinlerinin alınmasıyla (EK C) uygulama yapılmıştır. Araştırma süresince uygulamada katılımcıların fiziksel, zihinsel ya da psikoloji zarar görmemesi göz önünde bulundurulmuş ve araştırmaya katılan katılımcıların sağlanmış oldukları verilerin gizli tutulacağı temin edilmiştir.

3.3 VERİLERİN ANALİZİ

Bu araştırmanın dokümanlarının (fen ders kitaplarının) ve yazılı olarak açık uçlu sorular ile elde edilen Anket bulgularının incelenmesinde ‘İçerik Analizi’ kullanılmıştır. Ankette, öğretimde analogilerin etkili kullanımına ilişkin Fen Öğreticilerinden çoktan seçmeli sorular vasıtasıyla alınan görüşler ‘Betimsel İstatistik’ yolu ile analiz edilmiştir.

3.3.1 İçerik Analizi

İçerik Analizi Marshall and Rossman (1999) tarafından rahatsız edici olmayan bir araştırma olarak görülür. İçerik Analizi “belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik” (Büyüköztürk vd. 2014, sayfa 240) olarak tanımlanabilir. Yalnızca kitap, kitap bölümleri, mektup, gazete, tarihsel dokümanları oluşturan metinler üzerinde değil, görüşme, tartışma metinleri ve bunlara ek olarak resim, televizyon programı gibi görsel elementler de içerik analizine tabii tutulabilir (Büyüköztürk vd. 2014).

Bu araştırmanın 1. Araştırma Sorusu kapsamında elde edilen veriler ‘İçerik Analizi’ne tabii tutulmuştur. İlköğretim Fen Bilimleri Ders Kitaplarının kullanılan analogiler ve nitelikleri bakımından incelenmesinde öncelikle Fen Bilimleri Ders Kitapları temin edilmiş (Yıldırım ve Şimşek 2005) ve fen ders kitaplarında nelerin analogi olarak kabul edileceğine dair kodlar oluşturulmuştur. Bu kapsamda, fen ders kitaplarında bilimsel bir olguya ait örnekler ile gerçek bir durumunun kavramsal temsili olan (Hestenes 1987) modeller de tespit edilerek analogilerden ayırt edilmiştir. Böylece fen ders kitaplarındaki tüm fen konuları ve içeriğinde öğretimi amaçlanan (bilinmeyen) bir kavramın bir bilinen ile karşılaştırılarak, aralarındaki benzerliklerin belirlenmesi ‘analogi’ olarak kabul edilmiş, diğerleri (model, örnek) analize dâhil edilmemiştir.

Kitaplardaki analogilerin tespit edilmesinde öncelikle ‘gibi’ ve ‘benzemek’ kelimeleri taranmış, ‘analoji’ kriterine uygun olanlar tespit edilmiştir. Hangi durumların ‘analoji’ kabul edilmediği Ek D’de sunulmuştur. Analogilerin tespitinde anahtar kelimeler kullanmadan, her bir anlamlı kelimeler bütünü (anamlı ifadeleri) kodlamanın analiz birimi seçerek kitaplardaki analogiler kodlanarak tespit edilmiştir. Daha sonra bu tespit edilen analogiler fen eğitiminde (öğretim ve ders kitaplarında) analogilerin nasıl kullanıldığına ilişkin daha önceden geliştirilmiş alanyazında var olan (Didiş 2015, Thiele and Treagust 1994a, 1994b) ve verilerden meydana çıkan kodlama kriterlerine göre analiz yapılmıştır. Çizelge 3.3 kodlamada dikkat edilen noktaları göstermektedir.

Çizelge 3.3 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin niteliklerinin kodlanması.

Kriter	Kodlar ve Kod tanımları
İçerik	Analojinin hangi konuda bulunduğu
Konum	Analojinin hangi üniteye bulunduğu
Analojik İlişkilendirme	Kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin yapısı (yapısal, fonksiyonel, yapısal ve fonksiyonel)
Sunum Formatı	Analojinin nasıl sunulduğu (sözlü, sözlü-resimli)
Soyutlama Durumu	Kaynak ve hedefin hangi bilişsel durumda olduğu (somut-somut, soyut-soyut, somut-soyut)
Pozisyon	Kaynağın hedefe göre konumu (ön organize edici, gömülü aktifleştirici, son sentezleyici)
Zenginlik Seviyesi (Haritalama)	Kaynak ve hedefin ilişkilendirilmesindeki zenginlik (basit, zenginleştirilmiş, genişletilmiş)
Konu Öncesi Yönlendirme	Kaynağın işlenmesi (kaynağın açıklanması, strateji tanımlama, yönlendirme yok)
Sınırlılık	Analoji kullanımında sınırlılıktan söz etme, kaynakla hedefin benzemeyen yönlerini belirterek muhtemel yanlış eşleşmeler hakkında uyarma (var, yok)
Kaynak Alanı	Analojinin kurulduğu ortamın özelliği (insan benzeri, çevresel ortam benzeri)
Sunum Ortamı	Analojinin hangi ortamda sunulduğu (Düz anlatım, hikâyeleştirme, soru/tartışma)
Kullanım Amacı	Analojinin hangi amaçla kullanıldığı (yeni konuyu tanıtmak, konuyu açıklığa kavuşturmak, öğrencinin konuya ilgisini çekmek, konuları ayırt etme)

Bu çizelge Didiş (2015) ve Thiele and Treagust (1994a, 1994b) çalışmalarından revize edilerek adapte edilmiştir.

Ders Kitaplarında tespit edilen her bir analogi çizelgede belirtilen kodlar ile tanımlanarak nitelikleri ortaya çıkarılmıştır. Böylece her bir analoginin özelliği ile her bir özelliğe göre kullanılan analogi miktarları ve oranları belirlenmiş ve bulgular 4. Bölümde çizelge ve grafikler ile sunulmuştur.

2. araştırma sorusu için, yapısal ve kullanım olarak tespit edilen analogiler ele alınmış ve kritik edilerek derste etkin kullanımı için revize edilmiştir. Bu kısımda, 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar tespit edilen analogilerden hangilerinin geliştirilmesi gerektiği Analogilerle Öğretim Metodu'na (TWA) (Glynn 1994) göre incelenerek analiz edilmiştir. Buna göre kodlamada Analogilerle Öğretim Metodu'nda dikkat çekilen 3 olgu alanyazında belirtilen özellikler (Thiele ve Treagust 1994a, 1994b) eşliğinde esas alınmıştır. Bunlar: (1) Konu öncesi yönlendirme, (2) zenginlik seviyesi (haritalama) ve (3) sınırlılıktan bahsetmedir. Tespit edilen analogilerde bu özelliklerin ne kadar var olduğuna bakılmış, sahip olunan her bir özellik için '1 puan' verilmiştir. Böylece tespit edilen analogiler 3 kategoriye ayrılmıştır. Kurulan analogilerde benzeyen yönler kadar benzemeyen yönleri de dikkate alan, kurulan benzerliklerin bir strateji olduğunu veya kaynağı açıklayan ve analogilerde hangi benzerliklerin nasıl kurulduğunu iyi şekilde- zengin ya da genişletilmiş olarak- ifade eden analogiler her bir önemli noktanın dikkate alınmasıyla 3 puan verilerek 'Yeterli' olarak kodlanmıştır. Bu özelliklerden bir ya da ikisini dikkate alarak kurulan analogiler 'Geliştirilebilir' (1 ya da 2 puan) olarak kodlanmıştır. Benzeyen yönlerin dahi tam olarak ifade edilmediği, 'gibi, benzer' gibi ifadelerle basit şekilde kurulan, konu öncesinde analogi ile ilgili yönlendirme yapmayan ve analogilerin benzemeyen yönlerine hiç değinmeyerek sınırlılıktan bahsetmeyen analogilere puan verilmeyerek 'Yetersiz' (0 puan) olarak kabul edilmiştir.

Ders kitaplarındaki metin ve görsellere ek olarak, Ankette yer alan açık uçlu sorulara verilen yanıtlar da içerik analizine tabii tutulmuştur. Ders Kitabı ve Ankete veri analizlerine ait kodlama belgeleri Ek E'de, kodlama örnekleri ise sırasıyla Ek F ve Ek G'de sunulmaktadır.

3.3.2 Betimsel İstatistik

Çizelge 3.3 ile analogilerin niteliklerine ilişkin elde edilen bulgular ile yine bu çizelge doğrultusunda 3. araştırma sorusu için geliştirilerek Fen öğreticilerine uygulanan Anketten elde edilen sayısal bulgular betimsel istatistik ve grafikler ile sunulmuştur.

3.4 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Geçerlik ve güvenilirlik bir bilimsel araştırmanın en önemli olgularından ikisidir. Geçerlik genel anlamda araştırma sonuçlarının doğruluğu güvenilirlik ise araştırma sonuçlarının

tutarlılığı, tekrar edilebilirliği olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek 2005). Nitel araştırmalarda bilimselliği belirleyen öğelerdir. Nicel bir araştırma yaklaşımı olarak bu araştırmada kullanılan ‘Tarama’ araştırmasında olduğu gibi, bir nitel araştırma metodu olan doküman incelemesinde de iç ve dış geçerlik ile iç ve dış güvenilirlik olguları göz önünde bulundurulmuştur.

Araştırma verilerinin toplanması ve analiz süresince her aşamada, geçerlik ve güvenilirlik olguları göz önünde tutulmuştur. Dış geçerlik araştırma sonuçlarının “benzer gruplara ya da ortamlara aktarılabilirliği” iken iç geçerlik araştırma sonuna kadar olan “sürecin gerçekliği ortaya çıkarmadaki yeterliği” (Yıldırım ve Şimşek 2005, sayfa 255) olarak tanımlanabilir.

Dış güvenilirlik araştırma sonuçlarının “benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceği”, iç güvenilirlik ise “başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşım ulaşamayacağı (Yıldırım ve Şimşek 2005, sayfa 255) şeklinde ifade edilebilir. Bu araştırmanın nitel ve nicel yaklaşımları için tüm araştırma süresince geçerlik ve güvenilirlik olguları ‘veri toplama sürecinde yapılanlar’ ve ‘veri analiz sürecinde yapılanlar’ olarak ele alınmıştır.

3.4.1 Veri Toplama Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlik

Veri toplama sürecinde geçerlik güvenilirlik olguları araştırmada kullanılan anketin geliştirilme ve uygulama süreci boyunca olmuştur. Çizelge 3.3’teki boyutlar doğrultusunda geliştirilen Anket fen eğitiminde uzmanlaşmış iki öğretim elemanına gönderilerek araştırma geçerliği için önlem alınmıştır. Uzmanlar anket sorularını ilgili araştırma sorusuna uygunluk, Çizelge 3.3’teki boyutlarını kapsayıp kapsamama ve ek olarak görsel uygunluk (yazı büyüklüğü, yönerge vs.) açısından incelemiş ve dönütler sağlamıştır. Uzmanların sağladığı dönütler ile doğrultusunda anket son haline getirilerek uygulanmıştır. Böylece veri toplama aşamasında anketin ölçmek istediğimiz şeyi ölçtüğüne dair geçerlik çalışması yapılmıştır.

3.4.2 Veri Analizi Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlik

Veri toplama sürecinin yanında, veri analizi sürecinde de geçerlik ve güvenilirlik önlemleri alınmıştır. Bu süreç araştırma kapsamındaki Fen Ders Kitaplarının analizi için Çizelge 3.3’te belirtilen kodlama çizelgesindeki kodların geliştirilmesini ve veri analiz sürecini kapsamaktadır. İlk olarak, veri analizi için oluşturulan kodların araştırma sorusu ile uygunluğu, tanımları, birbirini

ayırt edici özelliği açısından incelenmek üzere, daha önce anketin hazırlanma sürecinde yer alan uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda kod ve tanımlarını içeren çizelge son haline getirilmiştir.

Kodların uzman görüşlerinden sonra revize edilip son halini almasıyla yapılan bir takım ön kodlamalar ve veriler tekrar uzmanlara verilmiş, uzmanların da aynı veriyi kodlamasıyla kodlamanın uygunluğu konusunda geçerlik önlemi alınmıştır. Veri analiz sürecinde geçerlik çalışmalarının tamamlanmasıyla veriler kodlanmaya başlanmıştır. Bir miktar veri kodlandıktan sonra güvenilirlik çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Bunlardan ilki araştırmacı ile anahtar araştırmacının bir miktar veriyi ayrı ayrı kodlayarak kodlamadaki uyuşumun güvenilirlik katsayısı ile ifade edilmesi, diğeri ise araştırmacının bir miktar veriyi farklı zamanlarda tekrar kodlayarak kendi kodlamasındaki uyuşumu tespit etmesiyle yapılmıştır.

Derecelendiriciler arası güvenilirlik, araştırmacının Fen Ders Kitaplarından seçtiği sayfaları (DK1, 14-35. sayfalar arası) kodlama çizelgesi ile birlikte anahtar araştırmacıya vermesi ile başlamıştır. Araştırmacılar birbirinden bağımsız olarak aynı veriyi kodlamış ve bulguları karşılaştırmıştır. İlk karşılaştırmada araştırmacıların kodlamalarındaki uyuşum 0,88 çıkmıştır. Bunun üzerine farklılıkların nereden meydana geldiği tartışılmış ve kodlamadaki ayrışmalar giderilerek uzlaşma sağlanmıştır.

Kodlamanın tutarlılığı için Miles and Huberman (1984) tarafından farklı araştırmacıların aynı veriyi kodlamalarına ek olarak, aynı araştırmacının farklı zamanlarda aynı veriyi tekrar kodlayarak kendi içinde tutarlılığının belirlenmesi önerilmiştir. Araştırmacı aynı şekilde Fen Ders Kitaplarından seçtiği sayfaları kodladıktan sonra dört hafta kadar bekleyerek tekrar kodlamış ve kodlamadaki uyuşumu tespit etmiştir (0,97). Yine uyuşmazlıkların nereden kaynaklandığı belirlenerek, farklılıklar giderilmiş ve araştırmacının kendi kodlamasındaki tutarlılık bu şekilde sağlanarak verilerin kodlaması yapılmıştır.

Böylece araştırmanın gerekli aşamalarında geçerlik ve güvenilirlik önlemleri farklı şekillerde alınarak araştırmanın sonuçlarının daha keskinlikle tartışılabilmesine, yani ölçmek istenilenin ölçülmesinin (geçerlik) ya da ölçümlerin tutarlılığının (güvenirlik) belirlenmesine imkân sağlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 FEN DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLER NASIL KULLANILMAKTADIR?

‘Fen ders kitaplarında analogiler nasıl kullanılmaktadır?’ birinci araştırma sorusuna yanıt bulabilmek için MEB tarafından önerilerek 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitapları İçerik Analizine tabii tutulmuştur. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogi sayıları şöyledir: 3. Sınıfta 18 analogi, 4. Sınıfta 26 analogi, 5. Sınıfta 24 analogi, 6 Sınıfta 22 analogi, 7. Sınıfta 25 analogi ve 8. Sınıfta 26 analogi olmak üzere toplam 141 analogi tespit edilmiştir. Sınıf seviyesinden bağımsız olarak kitap başına düşen ortalama analogi sayısı 23,5’tur (141/6).

Ayrıca, tespit edilen analogilerin nitelikleri ‘İçerik’, ‘Konum’, ‘Analojik İlişkilendirme’, ‘Sunum Formatı’, ‘Soyutlama Durumu’, ‘Pozisyon’, ‘Zenginlik Seviyesi (Haritalama)’, ‘Konu Öncesi Yönlendirme’, ‘Sınırlılık’, ‘Kaynak Alanı’, ‘Sunum Ortamı’ ve ‘Kullanım Amacı’ gibi özellikler cinsinden incelenmiş ve her bir ders kitabındaki miktarı ve oranı belirlenmiştir. Çizelge 4.1 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin niteliklerinin dağılımını sunmaktadır.

Çizelge 4.1 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin niteliklerinin dağılımı.

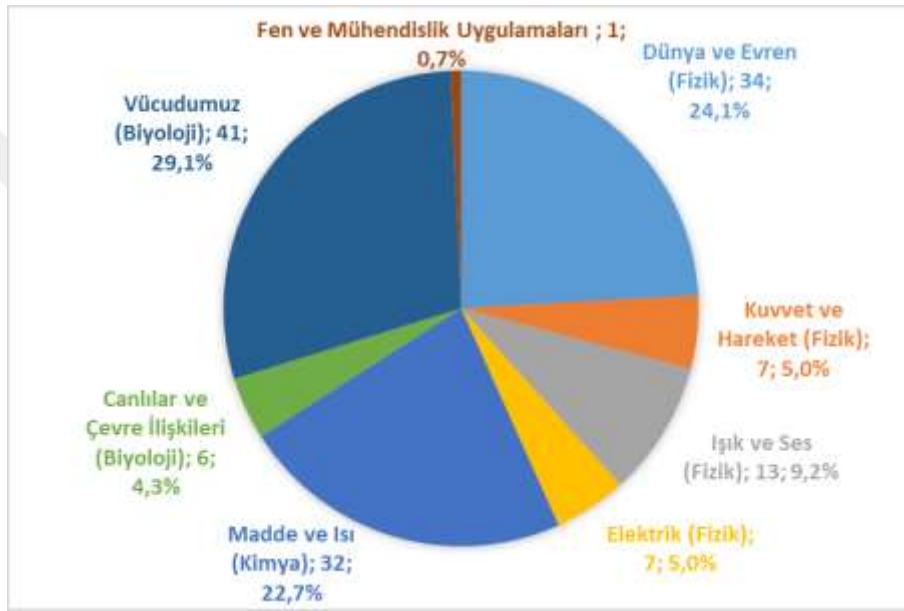
Kriter	Kategori	3. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	TOPLAM	
İçerik <i>Analojinin hangi konuda bulunduğu</i>	Dünya ve Evren (Fizik)	Sayı (%) 11(%)61,1)	Sayı (%) 1(%)3,9)	Sayı (%) 18(%)75,0)	Sayı (%) 1(%)4,5)	Sayı (%) 0	Sayı (%) 3(%)11,5)	Sayı (%) 34(%)24,1)	
	Kuvvet ve Hareket (Fizik)	0	1(%)3,9)	0	0	2(%)8,0)	4(%)15,4)	7(%)5,0)	
	Işık ve Ses (Fizik)	3(%)16,7)	0	1(%)4,2)	1(%)4,5)	1(%)4,0)	7(%)26,9)	13(%)9,2)	
	Elektirik (Fizik)	0	1(%)3,9)	1(%)4,2)	3(%)13,6)	1(%)4,0)	1(%)3,9)	7(%)5,0)	
	Madde ve Isı (Kimya)	2(%)11,1)	11(%)42,3)	0	1(%)4,5)	12(%)48,0)	6(%)23,1)	32(%)22,7)	
	Canlılar ve Çevre İlişkileri (Biyoloji)	0	0	3(%)12,5)	3(%)13,6)	0	0	6(%)4,3)	
	Vücudumuz (Biyoloji)	2(%)11,1)	12(%)46,2)	-	13(%)59,1)	9(%)36,0)	5(%)19,2)	41(%)29,1)	
	Fen ve Mühendislik Uygulamaları	-	-	1(%)4,2)	-	-	-	1(%)0,7)	
	Konum <i>Analojinin hangi seviye ve ünite de bulunduğu</i>	1. Ünite	11(%)61,1)	12(%)46,2)	18(%)75,0)	13(%)59,1)	9(%)36,0)	5(%)19,2)	68(%)48,2)
	2. Ünite	2(%)11,1)	1(%)3,9)	2(%)8,3)	0	2(%)8,0)	4(%)15,4)	11(%)7,8)	
3. Ünite	0	11(%)42,3)	0	1(%)4,5)	12(%)48,0)	6(%)23,1)	30(%)21,3)		
4. Ünite	2(%)11,1)	0	0	1(%)4,5)	1(%)4,0)	7(%)26,9)	11(%)7,8)		
5. Ünite	3(%)16,7)	0	1(%)4,2)	3(%)13,6)	0	0	7(%)5,0)		
6. Ünite	0	1(%)3,9)	1(%)4,2)	0	1(%)4,0)	0	3(%)2,1)		
7. Ünite	0	1(%)3,9)	1(%)4,2)	3(%)13,6)	0	1(%)3,9)	6(%)4,3)		
8. Ünite	-	-	1(%)4,2)	1(%)4,5)	-	3(%)11,5)	5(%)3,5)		
Analojik İlişkilendirme <i>Kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin yapısı</i>	Yapısal	15(%)83,3)	20(%)76,9)	19(%)79,2)	10(%)45,5)	10(%)40,0)	20(%)26,9)	94(%)66,7)	
	Fonksiyonel	2(%)11,1)	2(%)7,7)	1(%)4,2)	4(%)18,2)	5(%)20,0)	4(%)15,4)	18(%)12,8)	
	Yapısal ve Fonksiyonel	1(%)5,6)	4(%)15,4)	4(%)16,7)	8(%)36,4)	10(%)40,0)	2(%)7,7)	29(%)20,6)	
Sunum Formatı <i>Analojinin nasıl sunulduğu</i>	Sözlü	13(%)72,2)	16(%)61,5)	8(%)33,3)	14(%)63,6)	9(%)36,0)	16(%)61,5)	76(%)53,9)	
	Sözlü-resimli	5(%)27,8)	10(%)38,5)	16(%)66,7)	8(%)36,4)	16(%)64,0)	10(%)38,5)	65(%)46,1)	
Soyutlama Durumu <i>Kaynak ve hedefin hangi bilişsel durumunda olduğu</i>	Somut-somut (somuttan somuta)	15(%)83,3)	22(%)84,6)	21(%)87,5)	12(%)54,5)	11(%)44,0)	7(%)26,9)	88(%)62,4)	
	Soyut-soyut (soyuttan soyuta)	2(%)11,1)	2(%)7,7)	1(%)4,2)	4(%)18,2)	1(%)4,0)	7(%)36,9)	17(%)12,1)	
Pozisyon <i>Kaynağın hedefe göre konumu</i>	Ön organize edici	4(%)22,2)	6(%)23,1)	8(%)33,3)	1(%)4,5)	4(%)16,0)	4(%)15,4)	27(%)19,1)	
	Gömülü aktarıcı	5(%)27,8)	16(%)61,5)	6(%)25,0)	18(%)81,8)	15(%)60,0)	16(%)61,5)	76(%)53,9)	
	Son sentezleyici	9(%)50,0)	4(%)15,4)	10(%)41,7)	3(%)13,6)	6(%)24,0)	6(%)23,1)	38(%)27,0)	

Çizelge 4.2 (devam ediyor)

Kriter	Kategori	3. Sınıf		4. Sınıf		5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		TOPLAM
		Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)			
Zenginlik Seviyesi (Haritalama)	Basit	13(%72,2)	11(%42,3)	16(%66,7)	8(%36,4)	11(%44,0)	15(%57,7)	74(%52,5)						
	Zenginleştirilmiş	4(%22,2)	12(%46,2)	5(%20,8)	7(%31,8)	6(%24,0)	8(%30,8)	42(%29,8)						
<i>Kaynak ve hedefin ilişkilendirilmesindeki zenginlik</i>	Genişletilmiş	1(%5,6)	3(%11,5)	3(%12,5)	7(%31,8)	8(%32,0)	3(%11,5)	25(%17,7)						
Konu Öncesi Yönlendirme	Analoğun açıklanması	0	3(%11,5)	1(%4,2)	5(%22,7)	3(%12,0)	2(%7,7)	14(%9,9)						
	Strateji tanımlama	2(%11,1)	4(%15,4)	9(%37,5)	4(%18,2)	19(%76,0)	0	38(%27,0)						
<i>Kaynağın işlenmesi</i>	Yönlendirme yok	16(%88,9)	19(%73,1)	14(%58,3)	13(%59,1)	3(%12,0)	24(%92,3)	89(%63,1)						
Sınırlılık	Var	0	0	0	2(%9,1)	0	0	2(%1,4)						
<i>Analoji kullanımında</i>	Yok	18(%100)	26(%100)	24(%100)	20(%90,9)	25(%100)	26(%100)	139(%98,6)						
<i>sınırlıktan söz etme, muhtemel yanlış eşleşmeler hakkında uyarıma</i>														
Kaynak Alanı	İnsan benzeri	0	0	0	2(%9,1)	1(%4)	1(%3,9)	4(%2,8)						
<i>Analojinin kurulduğu ortamın çevre benzeri özelliği</i>	Çevre benzeri	18(%100)	26(%100)	24(%100)	20(%90,9)	24(%96)	25(%96,2)	137(%97,2)						
Sunum Ortamı	Düz anlatım	8(%44,4)	17(%65,4)	14(%58,3)	19(%86,4)	11(%44,0)	24(%92,3)	93(%66,0)						
<i>Analojinin hangi ortamda sunulduğu</i>	Hikâyeleştirme	2(%11,1)	4(%15,4)	2(%8,3)	0	4(%16,0)	0	12(%8,5)						
	Soru- tartışma	8(%44,4)	5(%19,2)	8(%33,3)	3(%13,6)	10(%40,0)	2(%7,7)	36(%25,5)						
Kullanım Amacı	Yeni konuyu tanıtmaya	8(%44,4)	9(%34,6)	4(%16,7)	5(%22,7)	8(%32,0)	3(%11,5)	37(%26,2)						
<i>Analojinin hangi amaçla kullanıldığı</i>	Konuyu açıklığa kavuşturma	2(%11,1)	9(%34,6)	5(%20,8)	9(%40,9)	8(%32,0)	11(%42,3)	44(%31,2)						
	İlgi çekme	2(%11,1)	2(%7,7)	3(%12,5)	0	0	3(%11,5)	10(%7,1)						
	Konuları ayırt etme	6(%33,3)	6(%23,1)	12(%50,0)	8(%36,4)	9(%36,0)	9(%34,6)	50(%35,5)						
TOPLAM		18(%100)	26(%100)	24(%100)	22(%100)	25(%100)	26(%100)	141(%100)						

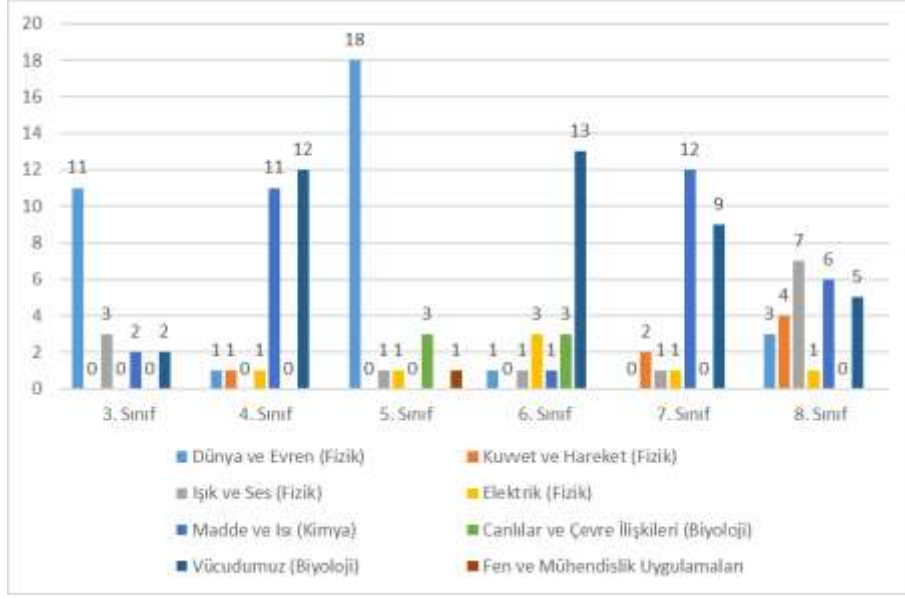
4.1.1 İçerik

İçerik, analogilerin hangi konuda yer aldığını ifade etmektedir. 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Ders Kitaplarında hangi içeriğin sunulduğu Ek H’de işlenen üniteler, konu ve ait oldukları disiplin (fen alanları) cinsinden verilmiştir. Bu konular doğrultusunda fen ders kitaplarında tespit edilen analogilerin içeriğinin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.1’de, kitaplarda kullanılan analogilerin konulara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



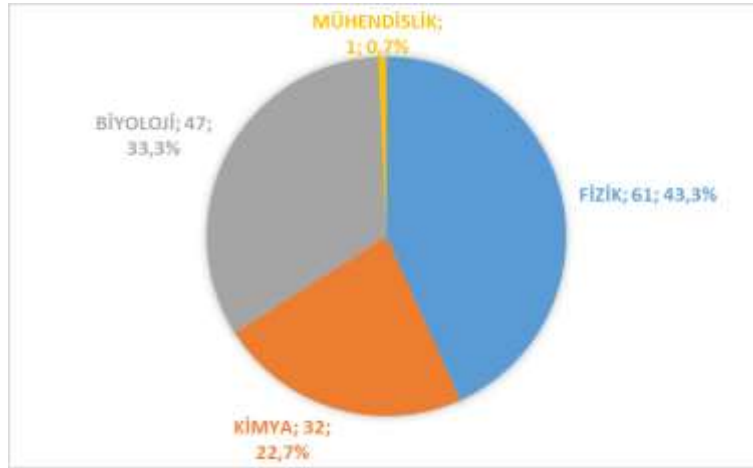
Şekil 4.1 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konu ve disiplin bazında dağılımı.

Bu kapsamda, ders kitaplarında kullanılan analogiler konu bazında ele alındığında en çok analoginin ‘Vücutumuz’ konusunda (41 adet, %29,1) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, analogilerin kullanımı konu bazında şu şekilde dağılım göstermektedir: Dünya ve Evren 34 adet (%24,1), Madde ve Isı 32 adet (%22,7), Işık ve Ses konusunda 13 adet (% 9,2), Kuvvet ve Hareket 7 adet (%5,0), Elektrik 7 adet (% 5,0), Canlılar ve Çevre İlişkileri 6 adet (%4,3), ve Fen ve Mühendislik Uygulamaları 1 adet (%0,7). Bu analogilerin sınıflara göre dağılımı ise Şekil 4.2’de sunulmaktadır.



Şekil 4.2 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.2’de verilen grafiğe göre 3. ve 5. Sınıfta en çok ‘Dünya ve Evren’ konusu; 4., ve 6. Sınıfta en çok ‘Vücudumuz’ konusu; 7 Sınıfta en çok ‘Madde ve Isı’ konusu ve 8. Sınıfta en çok ‘Işık ve Ses’ konusunun anlatımında analogi kullanıldığı görülmektedir. Analogi kullanılan konuların ait oldukları disiplinler ve sınıf bazında dağılımı Şekil 4.3’te sunulmaktadır.



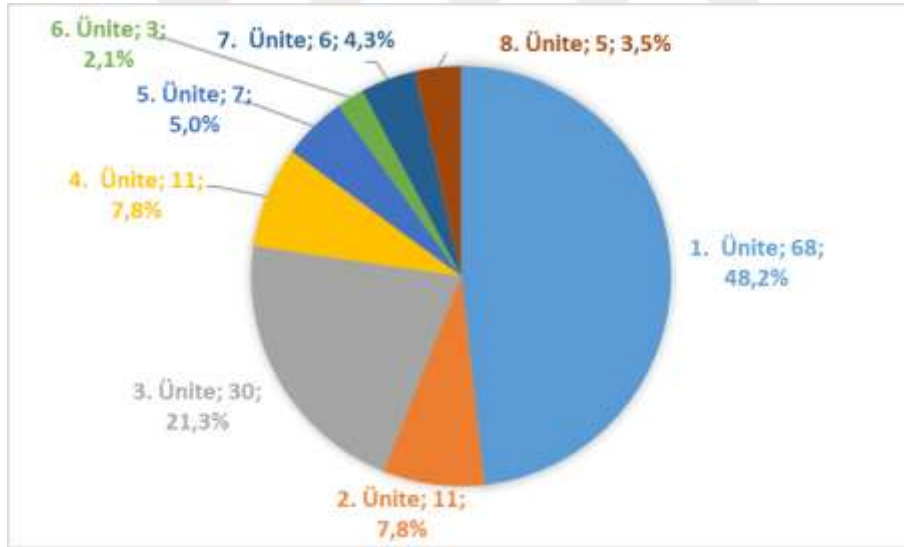
Şekil 4.3 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kullanıldığı konuların disiplinler ve sınıf bazında dağılımı.

Analogiler incelendiğinde ise en çok analoginin sırasıyla fizik disiplininde (3 Sınıfta 14, 4. Sınıfta 3, 5. Sınıfta 20, 6. Sınıfta 5, 7. Sınıfta 4 ve 8. Sınıfta 15 adet olmak üzere toplam 61 adet), biyoloji disiplininde (3 Sınıfta 2, 4. Sınıfta 12, 5. Sınıfta 3, 6. Sınıfta 16, 7. Sınıfta 9 ve

8. Sınıfta 5 adet olmak üzere toplam 47 adet), kimya disiplini (3 Sınıfta 2, 4. Sınıfta 11, 6. Sınıfta 1, 7. Sınıfta 12 ve 8. Sınıfta 6 adet olmak üzere toplam 32 adet) ve Fen ve Mühendislik uygulamalarının sunulduğu disiplinler arası bölümde (5. Sınıfta 1 adet) kullanılmıştır. 3., 5. ve 8. Sınıfta kullanılan analogilerin çoğunluğu fizik disiplinine aitken, 4. ve 6. Sınıfta biyoloji disiplini, 7. Sınıfta ise kimya disiplini aittir. Kullanılan analogiler sınıf bazında incelendiğinde en çok analogi sırasıyla 4. Sınıfta ve 8. Sınıfta 26'sar adet, 7. Sınıfta 25 adet, 5. Sınıfta 24 adet, 6. Sınıfta 22 adet ve 3. Sınıfta 18 adet analogi kullanıldığı görülmektedir.

4.1.2 Konum

Konum, analogilerin hangi ünite bulunduğunu ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konumlarının sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.4'te, kitaplarda kullanılan analogilerin ünitelere göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

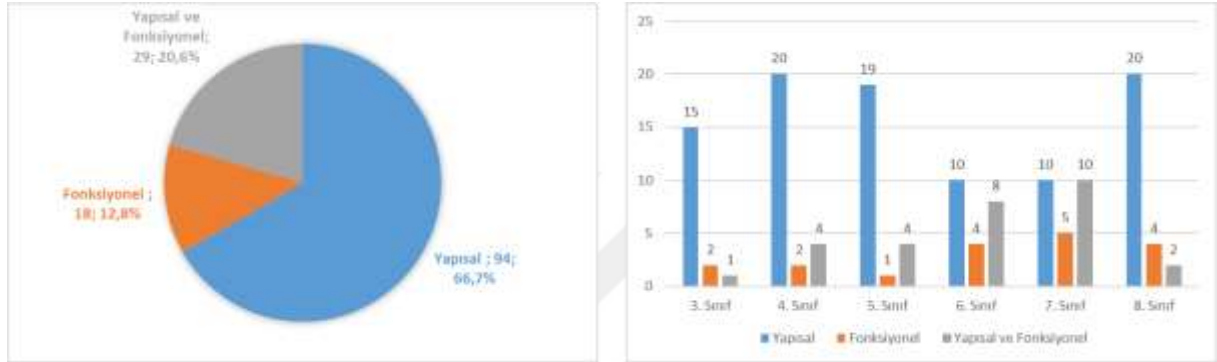


Şekil 4.4 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ünitelere göre dağılımı.

Şekil 4.4.'te görüldüğü gibi Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin neredeyse yarısı 1. Ünite (68 adet, %48,2) tespit edilmiştir. Konu ve disiplin ayırt etmeksizin Ünite bazında dağılım sınıflara göre incelendiğinde (Çizelge 4.1) 7. ve 8. Sınıflar haricinde ünite bazında en çok analogi kullanımı 1. Ünite'dedir.

4.1.3 Analojik İlişkilendirme

Analojik ilişkilendirme, kaynak ile hedef arasındaki benzerliğin nasıl olduğunun göstergesidir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ilişkilendirmelerinin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.5’te, kitaplarda kullanılan analogilerin analojik ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

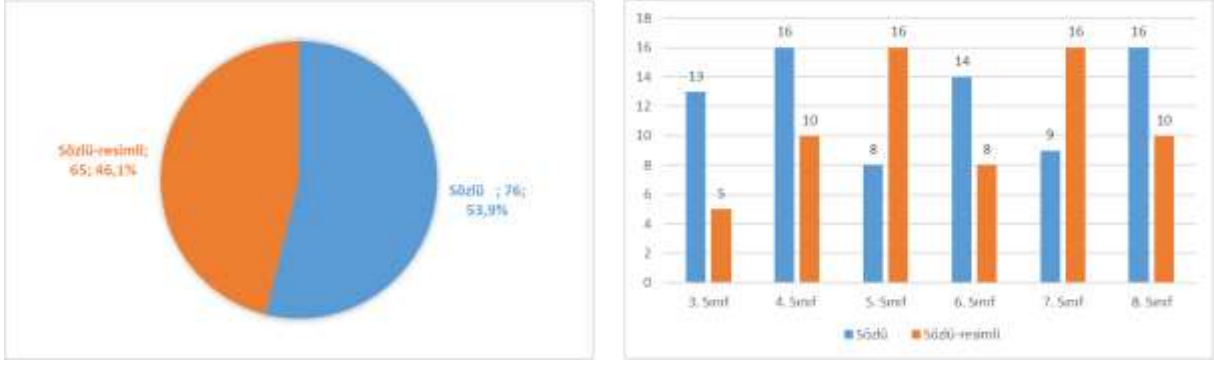


Şekil 4.5 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin analojik ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.5’e göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogiler büyük çoğunlukla ‘yapısal’ (94 adet, %66,7) olarak ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte kullanılan analogilerin yapısal ve fonksiyonel (29 adet, %20,6) ile yalnızca fonksiyonel (18 adet, %12,8) olarak ilişkilendirildiği de görülmektedir. Analojik ilişkilendirme sınıf bazında incelendiğinde 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar kullanılmış olan analogilerin çoğunlukla yapısal ilişkilendirme ile olduğu görülmektedir. 7. Sınıf kitabında yapısal ve yapısal-fonksiyonel eşit sayıda kullanılmıştır.

4.1.4 Sunum Formatı

Sunum formatı, analogilerin kitaplarda nasıl sunulduğunu ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum formatının sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.6’da, kitaplarda kullanılan analogilerin sunum formatının genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

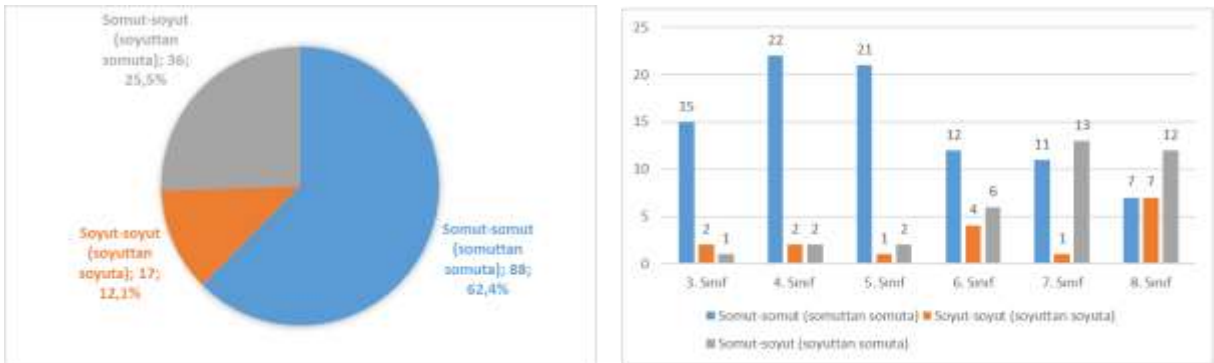


Şekil 4.6 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum formatının ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.6'ya göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogiler çoğunluğunun sözlü (76 adet, %53,9), kalan kısmının ise sözlü ve resimli (65 adet, %46,1), yani sözel analogilerin görsel öğelerle desteklendiği görülmektedir. Sunum formatı sınıf bazında incelendiğinde 3., 4., 6. ve 8. Sınıflara ait kitaplarda sözlü analogilerin baskın olarak kullanıldığı, 5. ve 7. Sınıflara ait kitaplarda ise sözlü-resimli analogilere daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir.

4.1.5 Soyutlama Durumu

Soyutlama durumu, kaynak ve hedefin hangi bilişsel durumda olduğunu ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin soyutlama durumunun sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.7'de, kitaplarda kullanılan analogilerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



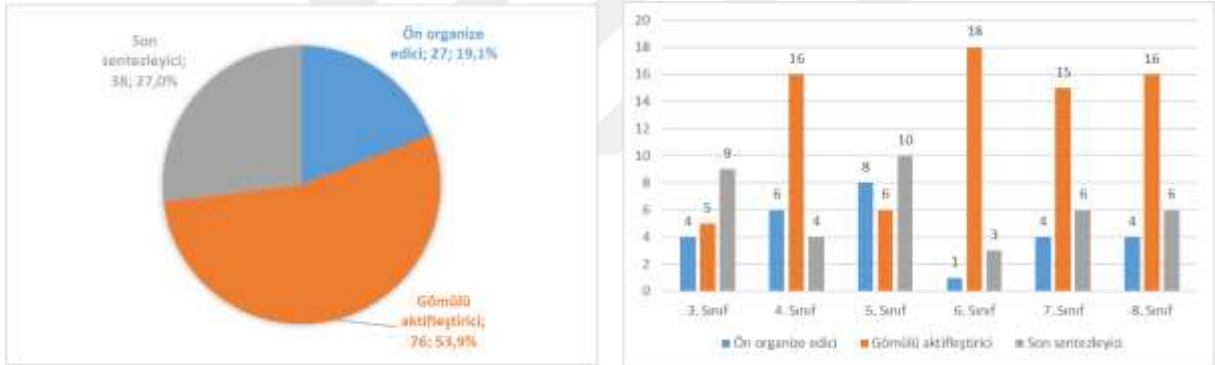
Şekil 4.7 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.7'ye göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin büyük çoğunluğu somut-somut (88 adet, %62,4), yani somut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek kurulduğu

görülmektedir. Bunun dışında somut-soyut (36 adet, %25,5), yani soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetildiği analogiler ile soyut-soyut (17 adet, %12,1), yani hedefin de kaynağın da soyut olduğu analogiler bulunmaktadır. Soyutlama durumu sınıf bazında ele alındığında 3., 4., 5. ve 6. Sınıflara ait kitaplarda baskın olarak somut-somut benzetmeler yapıldığı, 7. ve 8. Sınıf kitaplarında ise çoğunlukla somut-soyut benzetmeler yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca somut-soyut benzetmelerin kullanımında 4. Sınıftan 7. Sınıfa kadar bir artış tespit edilmiştir. Bunun yanında en çok soyut-soyut benzetmenin de 8. Sınıfta (7 adet) yapıldığı görülmüştür.

4.1.6 Pozisyon

Pozisyon, analogilerde kaynağın hedefe göre konumunu göstermektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin pozisyonunun sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.8’de, kitaplarda kullanılan analogilerin pozisyonunun genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

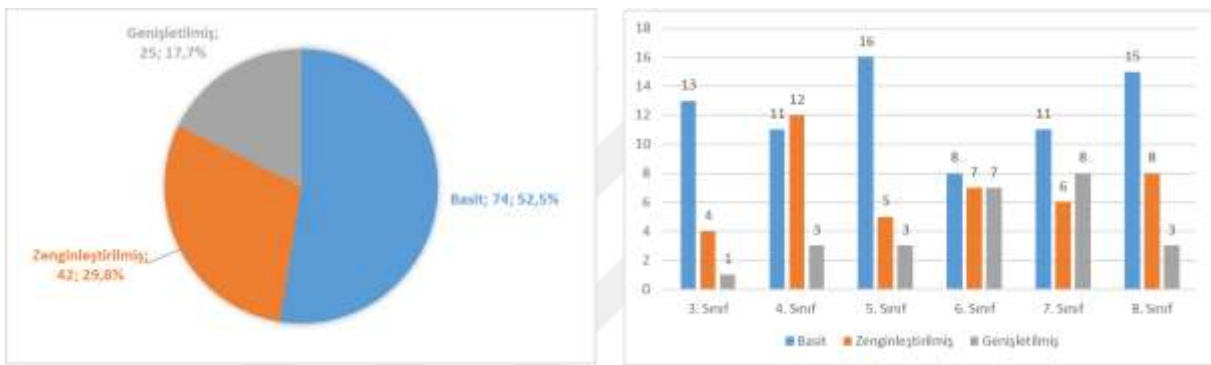


Şekil 4.8 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin pozisyonunun genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.8’e göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin büyük bir kısmının gömülü aktifleştirici (76 adet, %53,9) olarak konunun ortasında sunulduğu görülmektedir. Bunun yanında analogilerin bir kısmı son sentezleyici (38 adet, %27) olarak konu sonunda, bir kısmının ise ön organize edici (27 adet, %19,1) olarak konu başında bulunmaktadır. Analogilerde kaynağın hedefe göre pozisyonunun sınıf bazında dağılımına bakıldığında analogiler 4., 6., 7. ve 8. Sınıflarda çoğunlukla gömülü aktifleştirici olarak konu ortasında kullanılırken, 3. ve 5. Sınıflarda analogiler daha çok son sentezleyici olarak konu sonunda kullanılmıştır.

4.1.7 Zenginlik Seviyesi (Haritalama)

Zenginlik seviyesi ya da haritalama, analogilerde kaynak ve hedefin ilişkilendirilmesindeki zenginliği ifade etmektedir. Zenginlik seviyesi, analogide hangi benzerliklerin nasıl kurulduğuna ve analogilerin derinliğine işaret ettiğinden analogi kurmadaki en önemli öğelerden birisidir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ilişkilendirmedeki zenginliğinin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.9’da, kitaplarda kullanılan analogilerin ilişkilendirme zenginliğinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



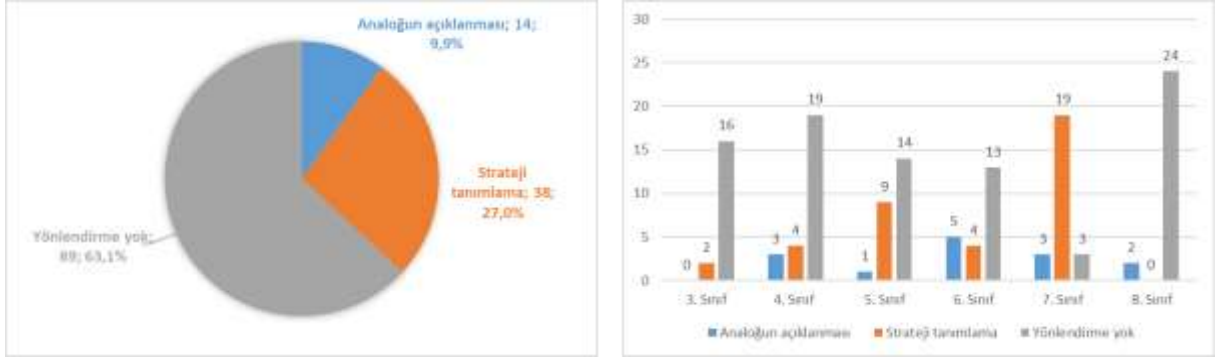
Şekil 4.9 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin ilişkilendirme zenginliğinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.9’a göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin büyük çoğunluğunun ‘...gibi’, ‘...ya benzer’ şeklinde basit (74 adet, %52,5) olarak kurulduğu görülmektedir. Bu analogilerin dışında analogiler ilgili benzerliğin tartışılmasıyla zenginleştirilmiş (42 adet, %29,8) ve hedefi tanımlayan birden fazla benzerliğin tartışılmasıyla genişletilmiş (25 adet, %17,7) olarak da kurulmuştur. İlişkilendirmedeki zenginliğin sınıf bazında dağılımına bakıldığında 4. Sınıf dışında tüm sınıflarda basit analogi kullanımı çoğunluktadır. 4. Sınıfta ise en çok zenginleştirilmiş analogi kurulmuştur. Aynı zamanda zenginleştirilmiş analogi sayısının en fazla kullanıldığı sınıf seviyesi 4. Sınıf olduğu tespit edilmiştir.

4.1.8 Konu Öncesi Yönlendirme

Konu öncesi yönlendirme, kaynağın nasıl işlendiğinin göstergesidir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konu öncesi yönlendirmelerinin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Konu öncesi yönlendirme, analogi esnasında kaynak hakkında bilgi

sağladığından analogilerde dikkat edilmesi gereken özelliklerden birisidir. Ayrıca Şekil 4.10'da, kitaplarda kullanılan analogilerin konu öncesi yönlendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



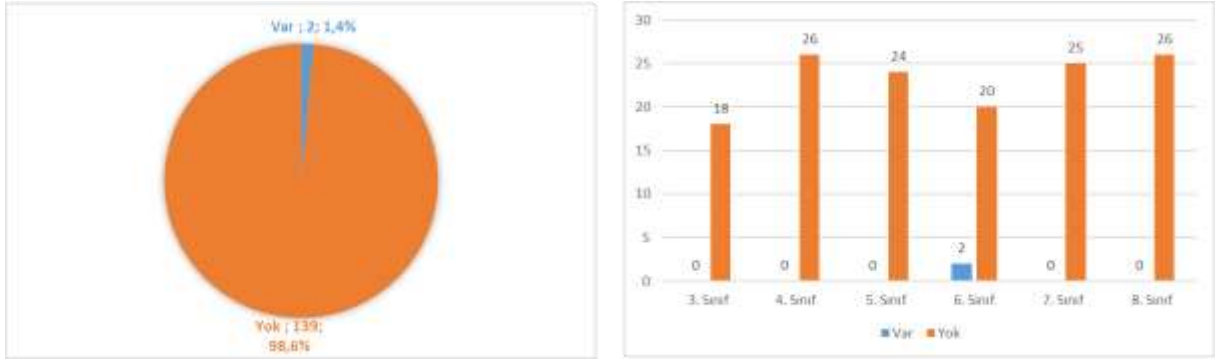
Şekil 4.10 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin konu öncesi yönlendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin büyük çoğunluğunda kurulan benzerliğin analogi olduğuna dair bir yönlendirme yapılmamıştır (89 adet, %63,1). Bir kısmında kurulan benzerliğin yalnızca bir benzetme, bir strateji olduğundan (38 adet, %27,0) bahsedilirken küçük bir kısmı ise analogü açıklayarak (14 adet, %9,9) konula ilgili analogi kurmadan önce öğrenciye bir yönlendirme yapmıştır. Konu öncesi yönlendirmenin sınıf bazında dağılımı incelendiğinde 7. Sınıf kitabı haricinde tüm sınıflarda baskın olarak yönlendirme yapılmadığı görülmektedir. 7. Sınıfta ise çok büyük oranda benzerlik kurulduğu ifade edilerek strateji tanımlanmıştır. Strateji tanımlama en çok kullanıma 7. Sınıfta (19 adet) ulaşırken, kaynağın açıklaması en çok 6. Sınıf kitabında (5 adet) yapılmıştır.

4.1.9 Sınırlılık

Sınırlılık, analogilerin kullanılırken sınırlılığından bahsedilmesi, yani analogilerde kaynak ve hedef arasında benzemeyen yönlerin de olduğunun belirtilerek öğrencinin muhtemel yanlış anlaşılmalara hakkında uyarılmasını ifade etmektedir. Analogilerde ilişkilendirme yapılarak kurulan benzerlikler kadar, analogilerin kırıldığı, yani analogilerde benzemeyen yönlerin açıklanması da önemlidir. Dolayısıyla analogilerin sınırlılığı, neden benzemediği de analogiler kurulurken dikkat edilmesi gereken önemli öğelerden birisidir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesinin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1'de

sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.11’de, kitaplarda kullanılan analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

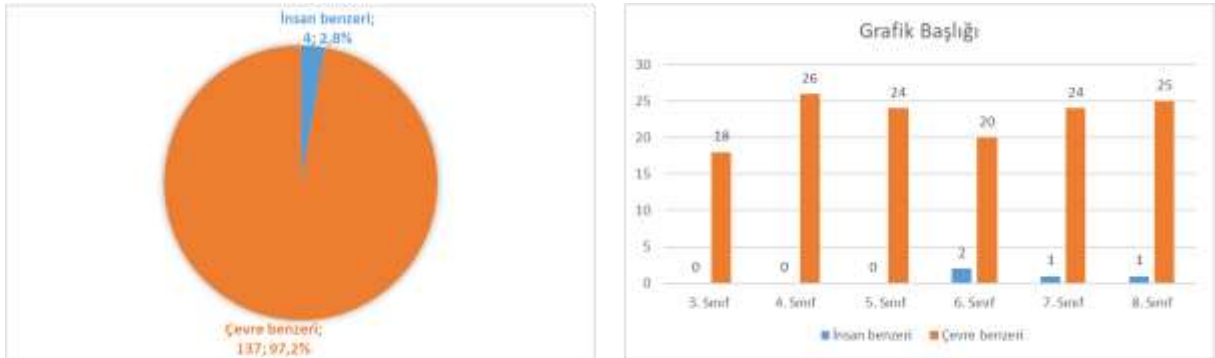


Şekil 4.11 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.11’e göre, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin neredeyse tamamında analogilerin sınırlılığında (139 adet, %98,6) bahsedilmemiştir. Sınıf seviyelerine göre bakıldığında ise yalnızca 6. Sınıfta kurulan 2 analoginin benzemeyen yönlerine de değinilerek sınırlılıkları ifade edilmiştir.

4.1.10 Kaynak Alanı

Kaynak alanı, analogilerin kurulduğu ortamın özelliğini ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kaynak alanının sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.12’de, kitaplarda kullanılan analogilerin kaynak alanının genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.

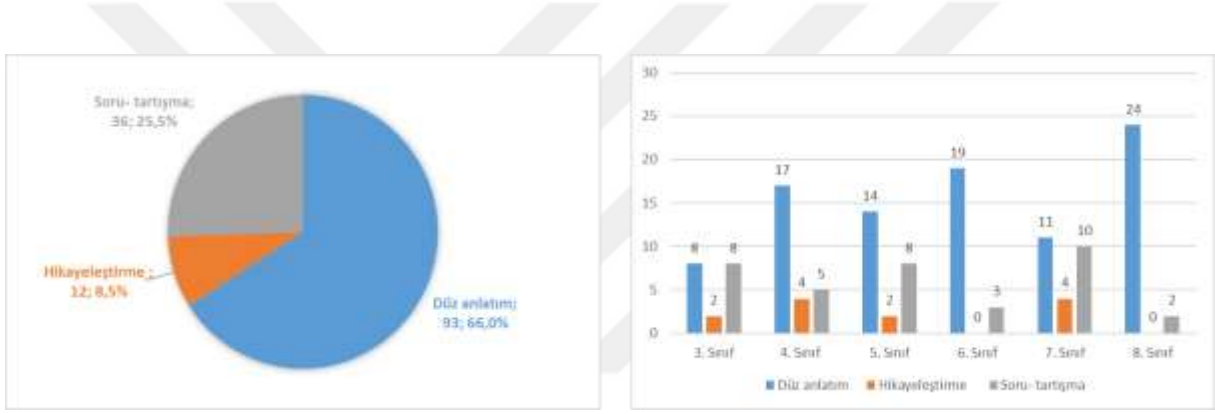


Şekil 4.12 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kaynak alanının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.12’de görüldüğü gibi, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin çok azı insan özellikleri (4 adet, %2,8) ile kalan tamamına yakını ise çevresel (137 adet, %97,2) yapı ve durumlara benzetilerek kurulmuştur. Bu durum sınıf bazında incelendiğinde 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar benzerdir.

4.1.11 Sunum Ortamı

Sunum ortamı, analoginin hangi ortamda sunulduğunu ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum ortamının sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.13’te, kitaplarda kullanılan analogilerin sunum ortamının genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



Şekil 4.13 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin sunum ortamının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.13’te görüldüğü gibi, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogilerin büyük bir kısmı düz anlatım (93 adet, %66,0) ile sunulmuştur. Bunun yanında analogilerin kitaplarda soru- tartışma (36 adet, %25,5) ve hikâyeleştirme (12 adet, %8,5) ile sunulduğu tespit edilmiştir. Analogilerin sunum ortamı sınıf bazında incelendiğinde ise sınıf seviyesi değişmeksizin düz anlatım ile ifadenin ağırlıkta olduğu görülmektedir. 6. ve 8. Sınıflarda soru- tartışma içinde kullanım çok sınırlı iken hikâyeleştirme ile kullanım hiç yapılmamıştır. Bunun tam aksine soru ve tartışma içerisinde en çok kullanımın en çok 7. Sınıf kitabında, hikâyeleştirme ile kullanımın da yine 4. ve 7. Sınıf kitaplarında yapıldığı görülmektedir.

4.1.12 Kullanım Amacı

Analojiler öğretimde farklı amaçlarla kullanılabilir. Kullanım amacı, analoginin hangi amaçla kullanıldığını ifade etmektedir. Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kullanım amacının sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca Şekil 4.14’te, kitaplarda kullanılan analogilerin kullanım amacının genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı görülmektedir.



Şekil 4.14 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin kullanım amacının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.14’te görüldüğü gibi, Fen Ders Kitaplarında kullanılan analogiler farklı amaçlarla kullanılmıştır. Bunlar: en çok ‘konuları ayırt etme’ (50 adet, %35,5), sonrasında ise ‘konuyu açıklığa kavuşturma’ (44 adet, %31,2 adet), ‘yeni konuyu tanıtmaya’ (37 adet, %26,2) ve ‘ilgi çekme’ (10 adet, %7,1). Kullanım amacı sınıf bazında dağılımı incelendiğinde; 3. ve 4. Sınıf kitaplarında ‘yeni konuyu tanıtmaya’, 5. ve 7. Sınıf kitaplarında ‘konuları ayırt etme’ ve 6. ve 8. Sınıf kitaplarına ise ‘konuyu açıklığa kavuşturma’ amaçlı olarak kullanıldığı görülmektedir.

4.2 FEN DERS KİTAPLARINDA KULLANILAN ANALOJİLER FEN ÖĞRETİMİNDE NASIL GELİŞTİRİLEBİLİR?

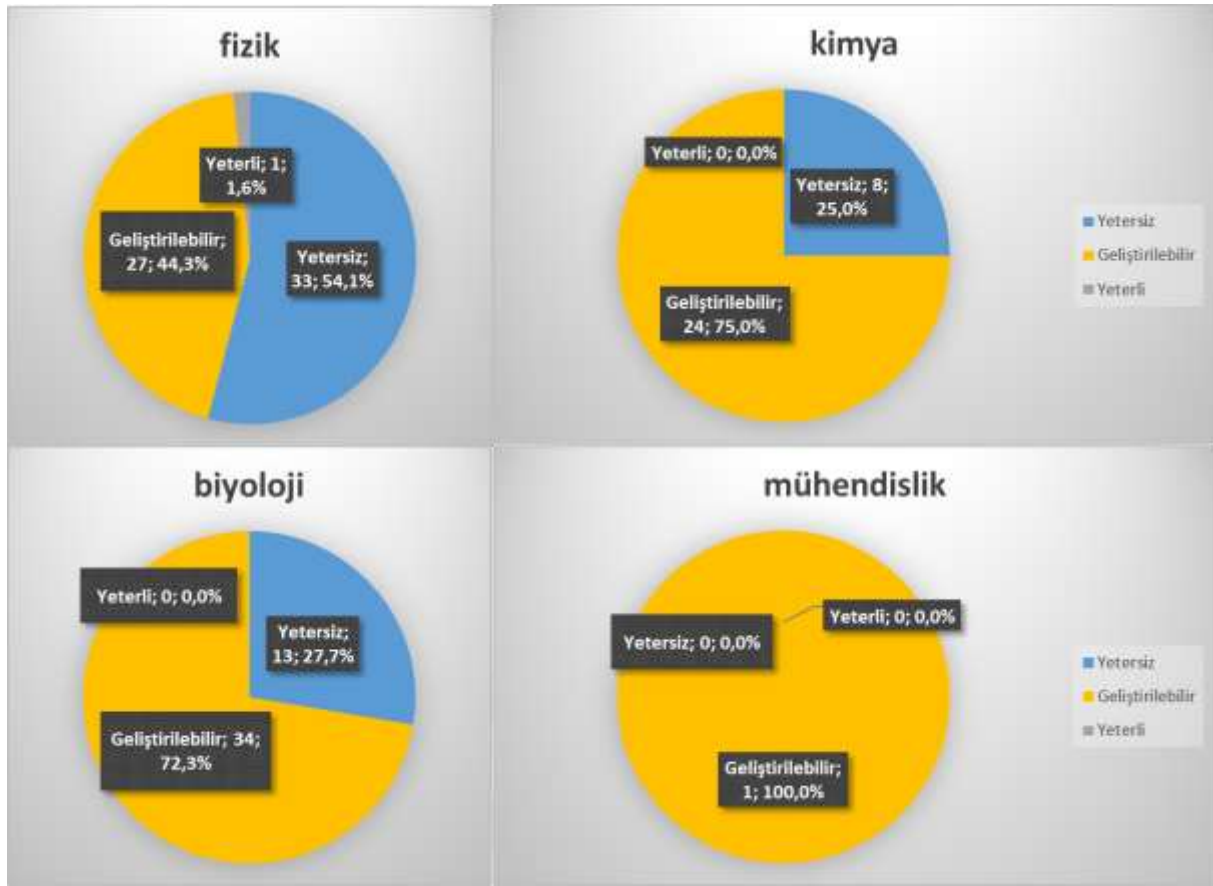
Araştırmanın ilk kısmında MEB tarafından önerilerek 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitaplarında tespit edilen ve nitelikleri belirlenen analogiler bu kısımda ele alınmış ve fen öğretimi esnasında nasıl geliştirilebileceği belirlenmiştir.

Öncelikle, Fen Ders kitaplarında tespit edilen 141 analogi Glynn'in (1994) Analogilerle Öğretim Metodunda (TWA) bahsetmiş olduğu olgular dikkate alınarak yenden kodlanmış (Ek E) ve yeterlilik bakımından sınıflandırılmıştır. Çizelge 4.2 yeterlilik bakımından 3 kategoriye (yetersiz, geliştirilebilir ve yeterli) ayrılan analogilerin sınıflara göre dağılımını sunmaktadır.

Çizelge 4.3 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin yeterliliklerinin sınıflara göre dağılımı.

Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Yeterlilik	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)
Yetersiz	12(%66,7)	10(%38,5)	11(%45,8)	6(%27,3)	1(%4)	14(%53,8)	54(%38,3)
Geliştirilebilir	6(%33,3)	16(%61,5)	13(%54,2)	15(%68,2)	24(%96)	12(%46,2)	86(%61,0)
Yeterli	0	0	0	1(%4,5)	0	0	1(%0,7)

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi analogilerin büyük bir kısmı 'geliştirilebilir' (86 adet, %61,0) kategorisinde bulunmaktadır. Bu gruptaki analogiler Analogilerle Öğretim Metodunda dikkat çekilen önemli 3 olgudan en az 1 en fazla 2 tanesini içermektedir. Bahsedilen bu özelliklerin hepsinin bir arada bulunması dikkate alındığında fen ders kitaplarındaki yalnızca 1 analogi (%0,7) 'yeterli' ve özelliklerin hepsine sahiptir. Diğer analogiler ise 'yetersiz' (54 adet, %38,3), yani bahsedilen hiçbir özelliği taşımamaktadır. Bu analogiler benzemeyen yönlerin (analogilerin kırıldığı ya da analoginin sınırlı olduğu nokta) belirtilmemesinin yanında kurulan benzerliklerde haritalamada da yetersizdir ve bu da öğrenciye konu hakkında sınırlı bilgi sağlamaktadır. Şekil 4.15 tespit edilen analogilerin yeterlilik durumunu disiplin bazında sunmaktadır.



Şekil 4.15 Fen Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin yeterliliklerinin disiplin bazında dağılımı.

Şekil 4.15, analogilerin disiplin bazında kimya (24 adet, %75,0), biyoloji (34 adet, %72,3) ve mühendislikte (1 adet, %100) çoğunluğunun ‘geliştirilebilir’ kategorisinde; fizikte ise ‘yetersiz’ (33 adet, %54,1) analogilerin çoğunlukta olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yetersiz analogiler en çok fizik disiplininde kullanılmıştır. Ayrıca, yeterli olduğu tespit edilen 1 analogi de yine fizik disiplininde kullanılmıştır.

Ders Kitaplarında tespit edilen analogilerin etkinliği için önemli bazı öğeleri içermediği görülmektedir. Analogiler bu şekliye öğrencilerin konuyu anlamasına yardımcı olabilir. Fakat etkin bir fen öğretimi için fen öğretmenin bu analogileri derslerde kullanırken revize etmesi gerekmektedir.

4.2.1 Analogilerin Geliştirilmesi

Fen Ders Kitaplarında Tespit edilerek ‘yetersiz’ ve ‘geliştirilebilir’ olarak tekrar kodlanan analogilerden seçilenler Analogilerle Öğretim Metodu kullanılarak fen öğretimde daha etkin

kullanımı için revize edilerek geliştirilmiştir. Buna göre seçilen ve revize edilerek geliştirilen analogilere örnekler sunulmaktadır.

3. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK1) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Dünya'mızın şekli küreye benzemektedir*” (Demiray ve Köker 2017, 1. Ünite, 30. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile somut hedef arasında yapısal benzerliğin basit, yönlendirme olmadan, konunun bitiminde son sentezleyici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Konuları ayırt etme amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘yetersiz (0 puan: basit, yönlendirme yok, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Dünyanın şekli.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Matematikte ‘küre’nin nasıl bir geometrik şekil olduğu (kaynak açıklama) ve dünyayı küreye benzetilip benzetilemeyeceği (strateji belirtme).
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Kürenin ayrıtı yok, köşesi yok, iki boyutta daire olarak görünür.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Dünya’ya uzaktan bakıldığında daire olarak görünür, aynı şekilde bir küreye de yandan bakıldığında daire olarak görünür. Her ikisinin de köşesi ve ayrıtı yoktur.
5. *Sonuca varılması*: Dünya’mızın da ayrıtı ve köşesi olmadığından şekli küreye benzemektedir.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Bu benzerliklerin yanında Dünya’mız alttan ve üstten (kutuplardan) basık, yanlardan (ekvatoradan) şişkince olduğundan tam olarak küreye benzemez.

Bu analogi 3. Sınıf seviyesinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla asıl kavram ‘Dünya’nın şekli’nin öğretimi esnasında başka yeni kavramlardan da bahsedilmemesine dikkat edilmelidir. Burada kaynak öğrencilerin matematikte öğrenmiş ve aşına olduğu ‘küre’ kavramıdır. Küreden bahsedilerek kaynak açıklanabilir ve Dünya’nın şeklini açıklarken ‘benzetme’ yapılacağından (strateji tanımlama) bahsedilir. Sonuca varılırken Dünya’nın şeklinin hangi özellikleriyle küreye benzediği analogi içinde açıklanarak analogi zenginleştirilir. Bunun dışında

benzemeyen yönlerin ifade edilmesi önemlidir. Bu yapılırken de kutup ve ekvator kavramlarından bahsedilmemesi alt üst şeklinde belirtilmesi daha uygundur. Konu bitiminde kurulan bu analogi ayrıca öğretmenin şekli tahtaya çizmesi ya da fotoğraflarını göstermesiyle görsel öğelerle zenginleştirilebilir.

4. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK2) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Kaslar da tıpkı kapıyı hareket ettiren yay gibi kemik ve eklemlerimizle beraber hareket etmemizi sağlar*” (Kaya 2017, 1. Ünite, 19. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile somut hedef arasında fonksiyonel benzerliğin zengin, kaynağın açıklanarak, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Konuyu açıklığa kavuşturma amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (2 puan: zengin, analog açıklamalı, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Kasların görevi.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Bina girişlerinde kendiliğinden kapanan kapılardan bahsedilir, neden kendiliğinden kapandığı sorgulanır (kaynağın açıklanması).
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Kendiliğinden kapanan kapıların arkasında bulunan yay kapının hareket etmesini sağlar.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisi de esnektir, sıkışıp gevşeyerek harekete imkân verir.
5. *Sonuca varılması*: Kaslar da tıpkı kapıyı hareket ettiren yay gibi sıkışıp gevşeyerek kemik ve eklemlerimizle beraber hareket etmemizi sağlar.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat kaslar sıkışıp gevşemedeki sıklığa göre gelişebilirken, yay esnekliğini yitirebilir.

4. Sınıfta kullanılan bu analogi hedefin (kaslar) benzetileceği kaynağın (kapı arkasındaki yay) ne olduğunu (analog tanımlama) ve bunlar arasındaki benzerliğin nasıl olduğunu (zenginleştirilmiş) açıklayan, Analogilerle Öğretim Metodundaki önemli 2 esası dikkate alan kısmen iyi ve geliştirilebilir bir analogidir. Fen öğreticisi bu analogiyi öğretimde kullanırken

kasların kapı arkasındaki yaydan farkının ne olduğunu belirtmesi analoginin etkin bir analogi olması açısından önemlidir.

5. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK3) kullanılan bir analogi şöyledir: “Kütüphanelerde bu karışıklığı önlemek için kitaplar belli bir düzen içerisinde ayrılarak raflara dizilmiştir... (Metin) Bilim insanları, doğadaki canlıları benzer özelliklerini dikkate alarak gruplara ayırmışlardır” (Akter vd. 2017, 2. Ünite, 56-57. Sayfalar). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile soyut hedef arasında yapısal ve fonksiyonel benzerliğin zengin, kaynağın açıklanarak, konunun en başında ön organize edici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Yeni konuyu tanıtmaya amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (2 puan: zengin, analog açıklamalı, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Canlıların sınıflandırılması.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Kütüphanenin nasıl bir yer olduğu ve kitapların nasıl yerleştirildiği.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Belli özelliklere göre gruplandırma, düzen.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisi de belli özelliklere göre gruplandırılır ve bir düzen içerir.
5. *Sonuca varılması*: Yeryüzündeki canlılar da tıpkı kütüphanedeki kitaplar gibi belli özelliklere göre sınıflandırılarak bir düzen içinde yerleştirilir.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat kitaplar kütüphanede somut şekilde gruplandırılıp yerleştirilirken canlıların sınıflandırılmasında canlılar somut olarak bir yere yerleştirilmez, yalnızca isimleri belli kategorilere dâhil edilir.

Bu analogi kullanım şekliyle çok soyut bir analogidir. Her ne kadar benzerliğin nasıl olduğu analogide tanımlanmış, ve kaynaktan (kütüphane) bahsetmiş olsa da kütüphane ile canlıların sınıflandırılması (hedef) arasında doğrudan ilişkilendirme kurulmamış, bu geçişin öğrenciler tarafından yapılması beklenmiştir. Analogilerle Öğretim Metodundaki esaslara göre bu analogi de geliştirilebilir kategorisindedir. Fen öğretmenleri bu analogiyi öğretimde kullanırken dikkat etmesi gereken esaslardan birisi benzerlikteki sınırlılıktan bahsedilmesidir. Analogide soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilmesi sebebiyle öğrenciler canlıların sınıflandırılmasını

da kütüphanede kitapların yerleştirilmesi gibi somut olarak düşünebilirler. Bunun için fen öğretiminde sınıflandırmanın soyut özelliğine dikkat çekilerek analogi geliştirilebilir. Böylece botanik bahçesi ya da hayvanat bahçesi gibi yerlerin canlıların sınıflandırılmasının tam olarak kendisi olmadığı, yalnızca bu sınıflandırmaların somut olarak görülebileceği yerler olduğuna değinilebilir. Ayrıca kurulan bu analogide kaynağın (kütüphane) fotoğrafı ile hedefin (canlıların sınıflandırılması) diyagramlar ile oluşu gösterilerek ilişkinin soyutluğu vurgulanabilir.

6. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK4) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Bunu kalabalık caddede insanların farklı yönlerdeki hareketine benzetebiliriz*” (Gökçe ve Işık 2017, 3. Ünite, 98. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile somut hedef arasında yapısal benzerliğin zengin, benzetmenin stratejisi olduğunu belirtilerek, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Açıklığa kavuşturma amacıyla insan benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (2 puan: zengin, strateji belirtili, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Maddenin boşluklu ve tanecikli yapısı
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Bir caddede yürüyen insanlar.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Caddede boşlukların bulunması, kişilerin birbiri arasından geçerek karışmaları.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisinde de boşluklu ve tanecikli olması.
5. *Sonuca varılması*: Suyu damlatılan mürekkep ve su tanecikleri birbiri içerisinden geçerek dağılır. Taneciklerin bu hareketi kalabalık bir caddede yürüyen insanların caddede yürürken boşluklara doğru hareket ederek birbirlerine karışması gibidir.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat insanların caddede yürümeleri esnasında birbirlerine karışmaları birbirleriyle çarpışarak değil birbirlerinin arasından geçerek olmaktadır. Ayrıca insanların caddede yürümeleri 2 boyutta yapılan bir hareketken sıvı taneciklerinin birbiri içerisinde karışması 3 boyutta bir harekettir.

Kurulan bu analogi ayrıca, Analogilerle Öğretim Metodundaki 2 esası (benzetmenin nasıl olduğu ve benzetme stratejisinin belirtilmesi) içerdiği için geliştirilebilir bir analogidir. Bu analogide de geliştirilmede dikkat edilecek nokta analogide benzemeyen yönlerden bahsedilmesidir. Maddenin boşluklu ve tanecikli yapısı her ne kadar bir cadde üzerinde yürüyene insanlara benzese de, hareketin kaç boyutta olduğu ve çarpışma durumlarının farklı oluşu fen öğretimi esnasında öğretmen tarafından vurgulanabilir. Ayrıca durumdaki benzerlik video ile gösterilerek analogi desteklenebilir.

7. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK5) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Bu kuvvet, zıt kutuplu mıknatısların birbirine uyguladığı kuvvete benzer*” (Tuncel 2017, 2. Ünite, 70. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Soyut kaynak ile soyut hedef arasında fonksiyonel benzerliğin zengin, yönlendirme olmadan, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Konuyu açıklığa kavuşturma amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (1 puan: zengin, yönlendirme yok, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Kütle çekim kuvveti.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Mıknatısların metal cisimlerle etkileşmeleri, mıknatısların birbirleriyle (aynı ve farklı kutup) etkileşmeleri.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Çekim alanı, çekme etkisi.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisinde de bir çekim alanı vardır ve bunun sonucu olarak çekme etkisi vardır.
5. *Sonuca varılması*: Kütle çekim kuvveti (bu durumda yerçekimi kuvveti) çekim etkisiyle zıt kutuplu mıknatısların birbirine uyguladığı kuvvete benzer.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat mıknatısların zıt kutupları birbirine çekme kuvveti uygularken, aynı kutupları ise birbirine itme kuvveti uygular. Dolayısıyla manyetik kuvvet itme ya da çekme şeklinde olabilirken kütle çekim kuvveti yalnızca çekme şeklinde olur.

Bu analogi benzerliğin nasıl olduğunu gösteren, Analogilerle Öğretim Metodundaki esasları içermesine göre geliştirilebilir bir analogidir. Kaynak (mıknatıs) öğrencilerin 7. Sınıfa kadar aşına oldukları bir kavram olduğu için kaynak tanımlaması yapılmamış olabilir, fakat manyetik kuvvet ile kütle çekim kuvvetin ilişkilendirilmesinin yalnızca bir benzetmeden ibaret olduğu (strateji belirtme) ifade edilebilir. Bu analogi her ne kadar alan kavramının öğretimine altyapı sağlamak için kurulmuş olsa da öğrenciler kütle çekim kuvveti ve manyetik kuvvet ile ilişkilendirilmekte ve “Manyetik alan çizgileri insanları yerküre üzerinde tutar” şeklinde bir kavram (Güneş 2015) yanlışlığına sahip olmaktadır. Hatta dünyanın yerçekimi kuvvetinin dünyanın merkezinde var olan bir mıknatıs sebebiyle oluştuğu şeklinde de açıklanmaktadır. Dolayısıyla alan kavramı benzetilse de manyetik kuvvetin itme veya çekme şeklinde olabileceği ile kütle çekim kuvvetinin manyetik kuvvetle aynı olmadığı ya da birbirlerinden oluşmadıkları mutlaka belirtilmelidir.

7. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı’nda (DK5) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Tümsek aynanın yüzeyi bir metal kaşığın dış yüzeyine benzer*” (Tuncel 2017, 4. Ünite, 170. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile somut hedef arasında yapısal benzerliğin basit, yönlendirme olmadan, konunun en başında ön organize edici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Yeni konuyu tanıtmaya amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘yetersiz (0 puan: basit, yönlendirme yok, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması:* Tümsek ayna.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtmaya):* Yemek kaşığının yapısının nasıl olduğu hatırlatılır.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi:* Tümsek yüzeylerin parlak olması.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması:* Her ikisinin de parlak tümsek yüzeyleri vardır.
5. *Sonuca varılması:* Tümsek aynanın yüzeyi bir metal kaşığın dış yüzeyi gibi parlaktır.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi:* Fakat metal kaşığın her iki yüzeyi de parlakken tümsek aynanın yalnızca yansıtıcı yüzeyi parlaktır.

Kurulan bu analoginin Analogilerle Öğretim Metodunun esaslarından benzerliğin nasıl olduğunun belirtilmemesi, kaynağın tanımlanmaması ve sınırlılıklardan bahsedilmemesi sebebiyle yetersiz bir analogi olduğu söylenebilir. Metal kaşığın şeklinin ve yüzeylerinin nasıl olduğu tartışılarak, metal kaşığın tümsek yüzeyi ile şekil ve parlaklık olarak benzediği analogide belirtilerek ve iç kısmının da parlak olması ve bunun tümsek ayna ya benzetilemeyeceğine dikkat çekilerek analogi fen öğretimi esnasında geliştirilebilir. Ayrıca, öğretmenin şekli tahtaya çizmesi ya da fotoğraflarını göstermesiyle görsel öğelerle zenginleştirilebilir.

8. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK6) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Bu yapı DNA'nın bükülmüş bir ip merdiven gibi görünmesine sebep olur*” (Ataş 2017, 1. Ünite, 17. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile soyut hedef arasında yapısal benzerliğin basit, yönlendirme olmadan, konunun en başında ön organize edici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Yeni konuyu tanıtmaya amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘yetersiz (0 puan: basit, yönlendirme yok, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: DNA'nın yapısı.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: İpten yapılmış bir merdivenin nasıl olduğunun tartışılması.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: İpliksi yapısı sebebiyle merdiven kıvrılarak bükülebilir.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisi de ipliksi yapısı sebebiyle bükülmüş bir görünüme sahip olabilir.
5. *Sonuca varılması*: DNA'nın ipliksi yapısı sebebiyle bükülmüş bir ip merdiven gibi görünebilir.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat DNA'nın ip merdiven basamağı gibi görünen nükleotid çiftleri DNA'nın yapısını karakterize ederken, ip merdivende her bir basamak merdivenin karakteristiğini yansıtmaz.

DNA'nın yapısını tanıtmak amacıyla kurulmuş olan bu analoginin de Analogilerle Öğretim Metodunun esaslarından benzerliğin nasıl olduğunun belirtilmemesi, kaynağın tanımlanmaması ve sınırlılıklardan bahsedilmemesi sebebiyle yetersiz bir analogi olduğu söylenebilir. İp merdivenin yapısının tartışılması ve DNA'nın ip merdivene nasıl benzediğinin açıklanmasına ek olarak ip merdivenden ayrılan yönlerinin bahsedilmesiyle analogi iyileştirilebilir. Bu analogi ayrıca öğretmenin şekli tahtaya çizmesi ya da fotoğraflarını göstermesiyle görsel öğelerle zenginleştirilebilir.

8. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK6) kullanılan bir analogi şöyledir: “*Ağır bir taşıtın binaya çarpmasına benzer bir etki uyandırır*” (Ataş 2017, 8. Ünite, 215. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Soyut kaynak ile soyut hedef arasında fonksiyonel benzerliğin basit, yönlendirme olmadan, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü olarak kurulduğu bir analogidir. Konuları ayırt etme amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘yetersiz (0 puan: basit, yönlendirme yok, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Deprem şiddeti.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Kamyon kazalarından sonra nasıl bir görüntü oluştuğunun tartışılması.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Çarpma etkisiyle meydana gelen deformasyon.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisinde de yapının deforme olması.
5. *Sonuca varılması*: Ağır bir taşıtın binaya çarpmasıyla maddenin deforme olması gibi deprem de binalarda deformasyona sebep olur.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Fakat çarpışmadaki deformasyona hareketli taşıtın sahip olduğu enerji sebep olmaktadır, deprem sonrasında binada meydana gelen deformasyona depremde oluşan periyodik dalgaların enerjisi sebep olmaktadır. Yani çarpma etkisi tek seferlik bir darbe ile oluşurken, depremde oluşan dalgaların periyodik etkisi binaların titreşmesine ve bu titreşime binanın karşı koyamayışı ile oluşur.

Depremi farklı şiddet değerlerini birbirinden ayırt etmek için kullanılan bu analogi Analogilerle Öğretim Metodunda belirtilen esaslardan benzerliğin nasıl olduğunun sunulmayışı (basit), kaynak tanımı ya da strateji belirtmenin yapılmayışı (yönlendirme yok) ve analoginin benzemeyen yönlerinin açıklanmayışı (sınırlılık yok) özellikleri bakımından yetersiz bir analogidir. Analoginin fen öğretiminde kullanımında bu esaslara dikkat edilerek analogi iyileştirilebilir. Zaman zaman yaşanan ağır taşıtların binalara çarptıklarında nasıl etki bıraktıkları ve bunun neden olduğu tartışılarak kaynak tanımlanabilir. Depremi binalardaki yıkım etkisi ağır taşıtın binaya çarpmasıyla oluşan etki ile ilişkilendirilebilir ancak bu etkilerin farklı sebepler ile olduğu ortaya konularak analogide benzemeyen yönler ifade edilmelidir. Bu analogi ayrıca, öğretmenin şekli tahtaya çizmesi ya da fotoğraflarını göstermesiyle görsel öğelerle zenginleştirilebilir.

Fen Ders Kitaplarında tespit edilen 141 analoginin 24 tanesi (%17, 4. Sınıfta 1 adet, 5. Sınıfta 4 adet, 6. Sınıfta 5 adet, 7. Sınıfta 11 adet ve 8. Sınıfta 3 adet) Analogik Modeldir yani sınıfta fen öğretiminde kullanılacak analogi-temelli aktivitelerdir (Glynn 2007). Bu etkinliklerde hedef ile model üzerinden (kaynak) benzetme kurulmaktadır bu sebeple analogik modellerin sınıf içerisinde aktivitelerle deneyimlenmesi önemlidir. Analogik modellerde hedef ile kaynak arasında benzetmenin nasıl olduğu ve fen öğretiminde sınıf içi aktivitelerle nasıl geliştirilebileceğine bazı örnekler sunulmuştur.

6. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK4) kullanılan bir *Analogik Model* şöyledir: “*Bir elektrik devresinde elektrik enerjisinin iletimi suyun borulardan akışına benzetilebilir*” (Gökçe ve Işık 2017, 7. Ünite, 211. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile soyut hedef arasında yapısal ve fonksiyonel benzerliğin genişletilmiş, kaynağın açıklanarak, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Konuları ayırt etme amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (2 puan: genişletilmiş, analog açıklamalı, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması:* Elektrik iletkenliği (direncin bağı olduğu faktörler).
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma):* Özellikleri farklı borulardan su akışının tartışılması, mesela düz bir borudan suyun akması ya da kıvrımlı bir borudan suyun akması
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi:* Düz borudan suyun daha kolay akması, kıvrımlı borudan daha zor akması.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması:* Su borusunun yapısı iletken maddenin cinsine; suyun akışı enerjinin iletimine benzemektedir.
5. *Sonuca varılması:* Düz su borusu elektrik iletkenliği yüksek maddeye, kıvrımlı boru ise iletkenliği düşük bir maddeye benzemektedir. Dolayısıyla elektrik iletkenliği yüksek maddelerde (hedef 1) elektrik enerjisi (hedef 2) tıpkı düz borudaki (kaynak 1) su (kaynak 2) gibi kolay iletilir, benzer şekilde elektrik iletkenliği düşük maddelerde (hedef 3) tıpkı kıvrımlı borudaki (kaynak 3) gibi zor iletilir.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi:* Fakat boru içinde suyun akışında madde yer değiştirmekteyken, elektrik enerjisi akış ile değil serbest elektronları sürükleyen elektrik alanın ışık hızıyla hareket etmesi ile olur (Güneş 2017). Dolayısıyla boru içerisinde su akarken, iletken bir madde içinde elektrik yükü ve enerji akmaz, yükler arasında iletilir.

Elektrik iletiminin bağı olduğu faktörlerden iletkenin cinsinin tartışıldığı ve Analogilerle Öğretim Metodunda belirtilen üç önemli esastan ikisini içeren geliştirilebilir bir analogidir. Modeller ile kaynak açıklaması yapılmış, hatta ‘benzetilebilir’ ifadesiyle strateji belirtilmiştir. Özellikleri farklı borularda suyun akışı ile iletkenliğin nasıl benzediği genişletilmiş olarak sunulmuştur. Bu analogi öğrencilerin elektrik akımı ve enerji transferini anlamaları açısından önemlidir. “Elektrik düğmesine basıldığı anda lamba nasıl ışık verebilmektedir?” sorusuna öğrenciler bazen “Elektronlar devrede yaklaşık ışık hızı ile hareket eder” (Güneş 2015) kavram yanılgısı ile cevap verebilmektedirler. Bu sebeple, elektrik enerjisinin iletiminin tam olarak suyun akışı şeklinde olmadığını belirtilmesi, elektrik enerjisinin iletim hızının ışık hızına yakın hızlarda iken elektronların hızının son derece küçük olmasının açıklanmasıyla (Güneş 2017) analogi geliştirilebilir. Bu Analogik Model maddenin elektrik iletkenliğinin iletkenin kesit alanı ve iletkenin uzunluğu ile ilişkili olduğunu gösteren diğer Analogik Modeller ile birlikte sunulmuştur.

7. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK5) kullanılan bir *Analojik Model* şöyledir: “*Krakerlerin çorap içine konulup etrafına havlu sarılarak havluya bastırılması sindirim sistemindeki hangi organın görevine benzetilir?*” (Tuncel 2017, 1. Ünite, 17. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile somut hedef arasında fonksiyonel benzerliğin basit, strateji belirterek, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak soru-tartışma metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Konuları ayırt etme amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (1 puan: basit, strateji belirtili, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması: Sindirim (emilim).*
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma):* Krakerlerin ezilmesi, çorap içine konulan ezilmiş krakerlerin su ile ıslatılması, çorabın etrafına havlu sarılması durumunda ne olacağının gözlenmesi.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi:* Havlu, ezilerek ıslatılmış krakerlerin en ufak parçalarını çoraptan emer.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması:* Her ikisi de ufak parçaların emilmesini sağlar.
5. *Sonuca varılması:* Havlunun ezilerek ıslatılmış krakerlerin en ufak parçalarını çoraptan emmesi (kaynak) gibi, ince bağırsaklar da sindirilerek yapı taşlarına ayrılan besinlerin emilerek (hedef) kana karışmasını sağlar.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi:* Fakat emilim işlemi çoraptaki kadar kısa sürmez. Besinler ince bağırsakların tamamının içinden geçerek emilim gerçekleşir.

Bu Analojik Model de sindirimin hangi organlarda (ağız, mide, kalın bağırsak) nasıl gerçekleştiğini ayırt etme amacıyla başka Analojik Modeller ile birlikte sunulmuştur. Analogilerle Öğretim Metodunda belirtilen esasların strateji belirtilmesini içeren geliştirilebilir bir analogidir. Soru formatında benzetimin nasıl olduğunun açıklanmasıyla ve benzemeyen yönlerin dile getirilmesiyle basit ve sınırlıkların belirtilmediği bir analogidir. Analogide benzemeyen noktanın, sindirimin gerçekleşme süresindeki farklılığın, belirtilmesiyle analogi fen öğretiminde daha etkin kullanılabilir.

7. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK5) kullanılan bir *Analojik Model* şöyledir: “Thomson'a göre atomun içinde “+” ve “-” yükler bulunuyordu ve bunlar üzümlü kekin içindeki üzümler gibi dağınıktı” (Tuncel 2017, 3. Ünite, 111. Sayfa). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile soyut hedef arasında yapısal benzerliğin genişletilmiş, strateji belirterek, konunun ortasında gömülü aktifleştirici olarak düz anlatım metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Yeni konuyu tanıtmaya amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilmeden kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘geliştirilebilir (2 puan: genişletilmiş, strateji belirtili, sınırlılık yok)’ olarak kodlanmıştır. Bu durumda bu analogi Analogilerle Öğretim Metoduna göre geliştirildiğinde öğretimde şu şekilde kullanılabilir:

1. *Hedefin tanıtılması*: Atomun yapısı.
2. *Ön bilgilerin yoklanması ve kaynak hakkında bilgilendirme (hatırlatma/tanıtma)*: Üzümlü kekin yapısının nasıl olduğunun tartışılması.
3. *Benzeyen yönlerin tespit edilmesi*: Üzümler kek hamurunun içinde rastgele dağılmıştır.
4. *Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin kurulması*: Her ikisi de taneciklerden oluşur, her isinin içinde de tanecikler dağınık olarak bulunur.
5. *Sonuca varılması*: Thomson'a göre atomun (hedef 1) içinde pozitif ve negatif yükler (hedef 2) üzümlü kekin (kaynak 1) içindeki üzümler gibi dağınık (kaynak 2) olarak bulmaktaydı.
6. *Benzemeyen yönlerin belirlenmesi*: Thomson' a göre atom içindeki elektronlar kek içindeki gibi rastgele dağınık ve hareketsizdi, fakat gerçekte elektronlar atom içerisinde rastgele dağınık ve hareketsiz değildir.

Thomson Atom Modeli bilim tarihinde önemli bir yere sahiptir. Atomun yapısının nasıl olduğunun anlaşılması için kurulan en iyi analogilerden birisidir. Atomun soyut yapısından ötürü hala atomun üzümlü keke, yüklerin ise içindeki üzümlere benzetilerek genişletilmiş sunulmasıyla bunun bir model oluşunun belirtilmesi ile Analogilerle Öğretim Metodunun esaslarını içermesine göre geliştirilebilir bir analogidir. Atom Modelleri tarihteki kronolojik sıraya göre öğrenciye sunulur. Dolayısıyla Thomson Atom Modelindeki eksiklerden bahsedilirken doğrudan Modern Atom Modelinin açıklanması Rutherford ve Bohr Atom Modellerinin anlaşılmasında olumsuz etki yaratabilir. Dolayısıyla bu analogide benzemeyen yönlerden bahsederken Rutherford Atom Modelinde de eksikler mevcut olsa da Modern

Atom Modeline geçiş basamaklı şekilde yapılması daha uygun olabilir. Bu sebeple benzemeyen yönlerden bahsedilen kısım Rutherford Atom Modeline geçiş için kullanılabilir. Rutherford'un alfa parçacıklarını ince altın folyo üzerine gönderdiğinde alfa parçacıklarının bir kısmının folyodan geçerken bir kısmının ise çok büyük açılarla geri saptığını görmesi ve bunun pozitif ve negatif yüklerin atom içerisinde homojen olarak dağılmış olmadığı, atomun merkezinde alfa parçacıklarını (+2) saptıracak pozitif yüklerin içinde bulunduğu bir çekirdek ve elektronların çekirdek etrafında olduğu anlamına geldiğinden bahsedilerek geçiş yapılabilir. Bilimin gelişmesiyle atomun yapısı daha iyi anlaşılmıştır, fakat bu modeller hem atomun yapısının anlaşılması hem de hem bilimin gelişmesi için önemli katkılar sağlamıştır.

Analojilerin fen ders kitaplarından olduğu gibi alınarak değil, fen öğretimi esnasında öğretmen tarafından nasıl geliştirilebileceğine ilişkin Glynn'in (1994) Analojilerle Öğretim Metodu esas alınarak örnekler sunulmuştur. Bu geliştirilebilir analogilerin yanında fen ders kitaplarında Glynn'in modeline göre yeterli sayılabilecek bir analoginin nasıl olabileceğine ilişkin de bir örnek şöyledir:

6. Sınıfta kullanılan Fen Ders Kitabı'nda (DK4) kullanılan iyi bir analogi şöyledir: “*Resimdeki çocuk gibi siz de topunuzu duvara doğru atarsanız top duvara çarpar ve size geri döner... (Metin)... Ancak duvara çarpan ses dalgalarının bir kısmı duvar tarafından iletilirken bir kısmı ortama yansır*” (Gökçe ve Işık 2017, 4. Ünite, 138-139. Sayfalar). Kitapta tespit edilen bu analogi Araştırmanın 1. Kısımında belirlenen şu özelliklere sahiptir: Somut kaynak ile soyut hedef arasında yapısal benzerliğin zenginleştirilmiş, kaynağı açıklayarak, konunun en başında ön organize edici olarak düz anlatım metni ile sözlü-resimli olarak kurulduğu bir analogidir. Açıklığa kavuşturma amacıyla çevre benzeri özellikte sınırlılıktan bahsedilerek kurulmuştur. Araştırmanın 2. Kısımında bu analogi kodlama kriterlerine göre ‘yeterli (3 puan: genişletilmiş, strateji belirtili, sınırlılık var)’ olarak kodlanmıştır.

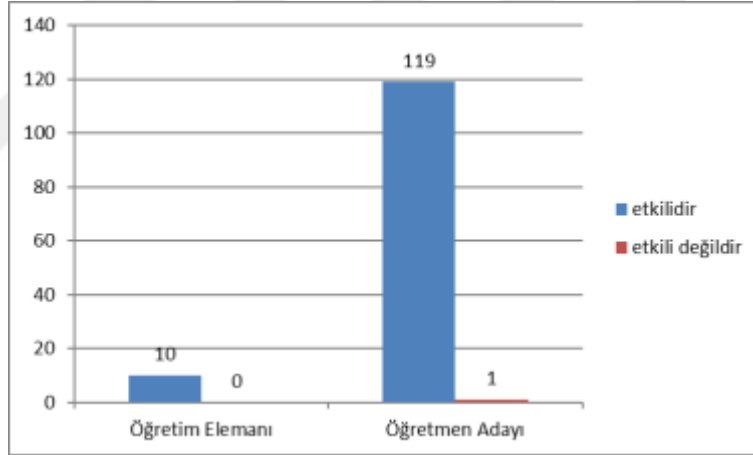
Bu analogi Analojilerle Öğretim Metoduna göre önemli üç esastan çoğunlukla belirtilmeyen son kısmı, yani analogide benzemeyen yönlerin de olduğunu ele alan iyi bir analogidir. Bu analogide öğrenci topun duvardan geri yansırken sesin ise yansıma yanında bir kısmının da duvar içerisinden iletileceğini bu sayede kavrar.

4.3 FEN ÖĞRETİCİLERE GÖRE, ANALOJİLERİN FEN ÖĞRETİMİNDE ETKİNLİĞİNİN ARTIRILMASINDA EN ÖNEMLİ ÖĞELER NELERDİR?

Üçüncü araştırma sorusunda fen öğreticilerinin analogilerin fen öğretiminde etkinliğinin artırılmasında en önemli öğelerin neler olduğuna ilişkin görüşleri tespit edilmiştir. İki Üniversitede Fen Eğitimi üzerine uzmanlaşan 10 Öğretim Üyesi ile Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde 3. ve 4. Sınıfta öğretim gören 120 Fen Öğretmen Adayına fen derslerinde analogilerin kullanımına ilişkin açık uçlu sorular anket ile yöneltilmiştir. Buna göre bulgular şöyledir:

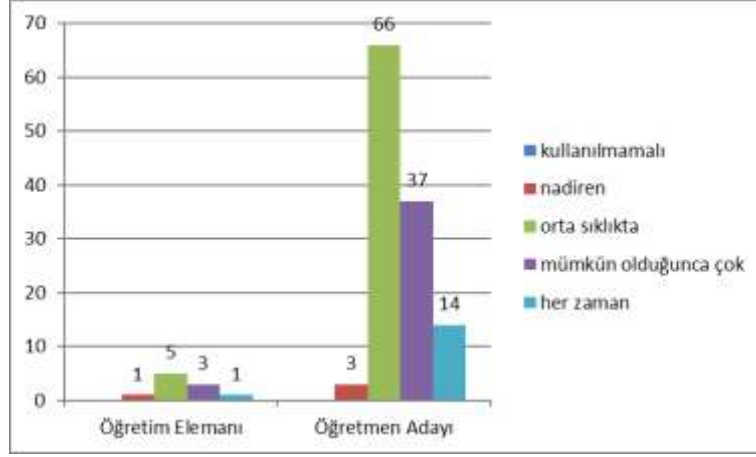
4.3.1 Fen Öğretiminde Analogilerin Etkililiği ve Kullanımı

Fen Öğreticilerine, analogilerin fen kavramlarını anlamada etkili olup olmadığı sorulmuştur. Buna göre bulgular Şekil 4.16'daki gibidir.



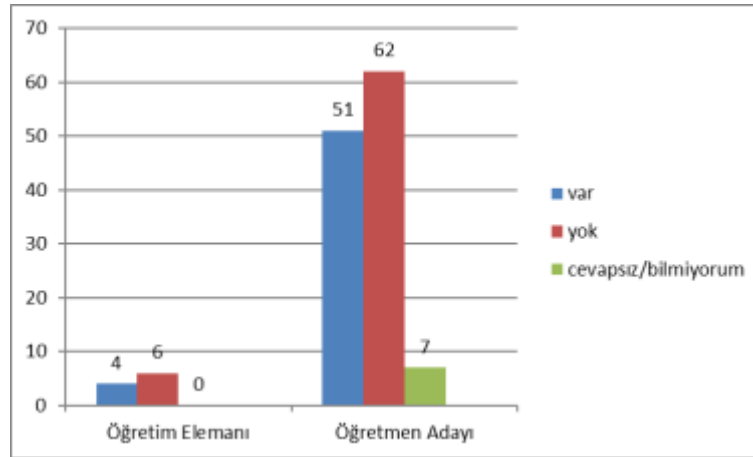
Şekil 4.16 Fen Öğreticilerine göre analogilerin fen kavramlarını anlamada etkililiği.

Fen Öğreticilerinin neredeyse tamamı (1 kişi dışında) analogilerin fen derslerinde kullanımının fen kavramlarını anlamada etkili olduğunu düşünmektedir. Etkili olmadığını düşünen fen öğretici ise kavram yanılgısına sebep olma riskini dile getirmiştir. Fen Öğreticilerinin analogilerin fen derslerinde hangi sıklıkla kullanılması ile ilgili görüşlerini Şekil 4.17 göstermektedir.



Şekil 4.17 Fen Öğreticilerine göre Analogilerin Derslerde Kullanımı.

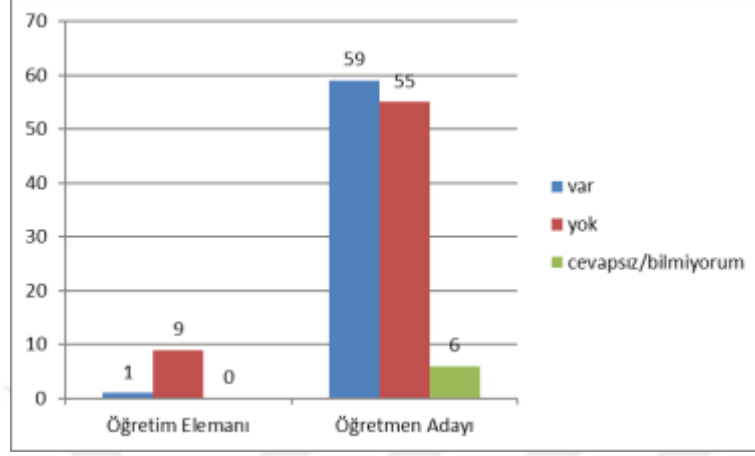
Şekil 4.17’ye göre Fen Öğreticileri analogilerin fen derslerinde çoğunlukla ‘orta sıklıkta’ kullanılmasını düşünmektedirler. Öğretim Elemanları ve Öğretmen Adaylarının hiç biri analogiler ‘kullanılmamalı’ şeklinde görüş belirtmemişlerdir. Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının görüşleri benzerlik gösterirken, Öğretmen Adaylarının Üniversite ve Sınıf seviyesi (3. ve 4.) bazındaki düşünceleri de benzerlik göstermektedir. Anketin bir diğer sorusunda fen öğretiminde analogi kullanılmayacak bir fen konusunu olup olmadığı sorulmuş ve Fen Öğreticileri Şekil 4.18’deki gibi yanıt vermişlerdir.



Şekil 4.18 Fen Öğreticilerine göre analogi kullanılmayacak fen konusunun varlığı.

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi, Fen Öğreticileri- 10 Öğretim Elemanından 4’ü ve 120 Öğretmen Adayından 51’i - bazı fen konularında etkin olarak analogi kullanımının mümkün olmadığı dile getirmiştir. Fen Öğreticileri bu konuların çoğunlukla fizik konuları olduğunu düşünmektedir. Buna karşın Fen Öğreticilerinin diğer bir kısmı ise-10 Öğretim Elemanından 6’sı ve 120 Öğretmen Adayından 62’si – tüm fen konularında etkin şekilde analogi

kullanımının mümkün olduğunu belirtmektedir. 7 Öğretmen adayı ise bu konuda belirgin bir fikir belirtmemiştir. Fen Öğreticilerine fen derslerinde analogi kullanılmayacak öğrenci grubu olup olmadığı sorulduğunda verdikleri cevaplar Şekil 4.19’da sunulmuştur.

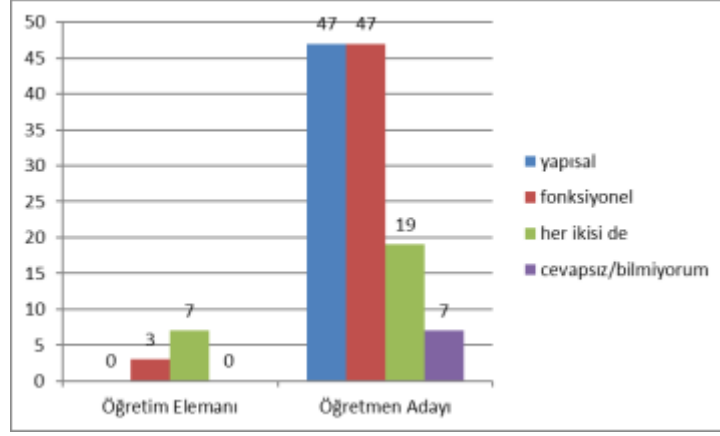


Şekil 4.19 Fen Öğreticilerine göre analogi kullanılmayacak öğrenci grubunun varlığı.

Fen derslerinde etkin şekilde analogi kullanılmayacak öğrenci grubunun olup olmadığı sorusuna 10 Öğretim Elemanından yalnızca 1’i ‘var’ cevabını verirken, 120 Öğretmen Adayından 59’u, yani yarısından fazlası, analogi kullanılmayacak öğrenci grubunun varlığına işaret etmiştir. Bu öğrenci gruplarının ‘farklı kültürlerden olan, özel öğretime ihtiyaç duyan (üstün yetenekli, engelli), çok küçük yaşta ya da belli bir olgunluğa erişmiş’ öğrenciler olduğu ifade edilmiştir. Bu konuda Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının görüşleri farklılık göstermektedir. Öğretim Elemanları çok büyük oranda böyle bir öğrenci grubunun olmadığı kanaatindedir.

4.3.2 Fen Öğretiminde Kullanılacak Analogilerin Özellikleri

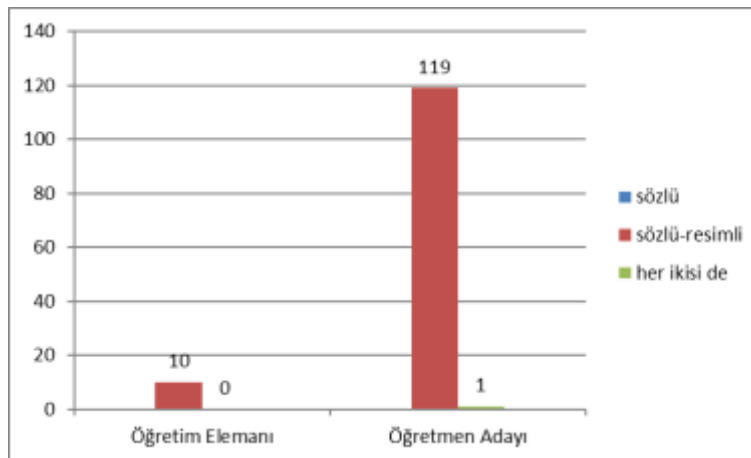
Ankette, Fen Öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için kaynak (analog) ve hedefin paylaşılan özelliklerinin yapısının nasıl olması gerektiği sorulduğunda Fen Öğreticileri Şekil 4.20’deki gibi yanıtlamışlardır.



Şekil 4.20 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için kaynak ve hedefin paylaşılan özelliklerinin yapısı (Analojik ilişkilendirme).

Şekil 4.20'ye göre Öğretim Elemanları ve Öğretmen Adayları analojik ilişkilendirmenin, yani kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin yapısı hakkında farklı görüşlere sahiptir. Öğretim Elemanları çoğunlukla (7 kişi) benzerliğin hem yapısal hem de fonksiyonel olarak kurulması gerektiğini düşünürken Öğretmen Adayları benzerliğin çoğunlukla ya yapısal (47 kişi) ya da fonksiyonel (47 kişi) kurulabileceğini ifade etmişlerdir. 'Yapısal' olması gerektiğini ifade edenler genellikle somutlaştırma amaçlı böyle olması gerektiğini düşünmektedirler.

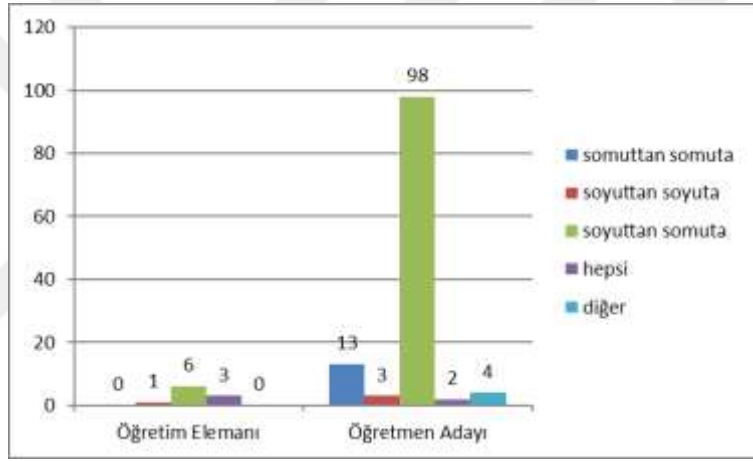
Anketteki diğer bir soru ise analogilerin derste sunum formatının nasıl olması gerektiğine ilişkindir. 'Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogiler öğretimde öğrenciye nasıl sunulmalıdır?' sorusuna Fen Öğreticilerinin cevapları Şekil 4.21'de belirtilmektedir.



Şekil 4.21 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için sunum formatı.

Şekil 4.21'e göre Öğretim Elemanlarının tamamı ve Öğretmen Adayları neredeyse tamamı (1 kişi hariç) analogilerin öğrencilere sözlü sunumunun yanında resimli olarak da sunulmasının analogilerin etkinliğini artıracak görüşündedir. 1 kişi ise analogilerin sözlü-resimli sunulması yanında yalnızca sözlü de sunulabileceği görüşündedir. Açıklamalarda sözlü-resimli şekilde sunulmasının kalıcılık için önemli olduğu dile getirilmiştir. Analogilerin sunum formatı konusunda sınıf seviyesi, üniversite ve uzmanlık ayırt etmeksizin Fen Öğreticileri neredeyse aynı görüşe sahiptir.

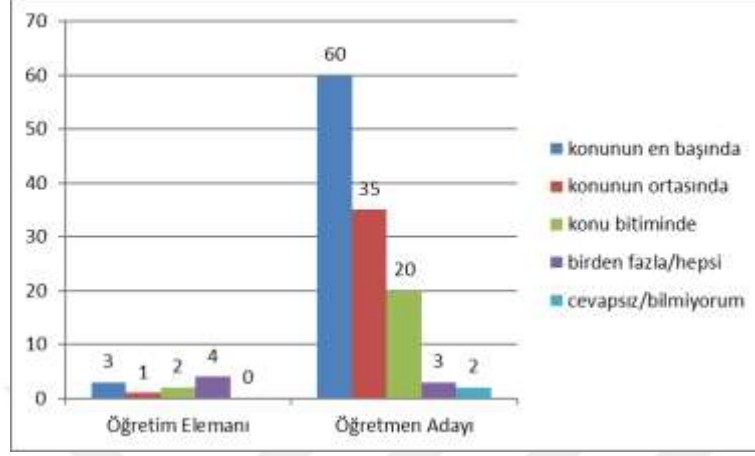
Analogilerin soyutlama durumu, yani kaynak ve hedef hangi bilişsel durumda olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılacağı sorulduğunda ise Fen Öğreticilerinin görüşleri Şekil 4.22'deki gibidir.



Şekil 4.22 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedefin bilişsel durumu (Soyutlama durumu).

Şekil 4.22'ye göre Fen Öğreticileri çoğunlukla-10 Öğretim Elemanından 6'sı ve 120 Öğretmen Adayından 98'i - soyuttan somuta (somut-soyut), yani soyut hedefin somut bir kaynağa benzetilmesi durumunda analogilerin zihinde canlandırmayı sağlayıp öğrenmeyi kolaylaştıracağı için daha etkili olacağı görüşündedir. Bununla birlikte bazı Öğretmen Adayları somuttan somuta (somut-somut) benzetmelerin de etkili olabileceği (13 kişi) görüşüne sahiptir. Ayrıca, 1 Öğretim Elemanı ile 3 Öğretmen Adayı soyuttan soyuta, yani soyut hedefin soyut bir kaynağa benzetilmesine kurulan analogilerin olabileceğini dile getirmiştir.

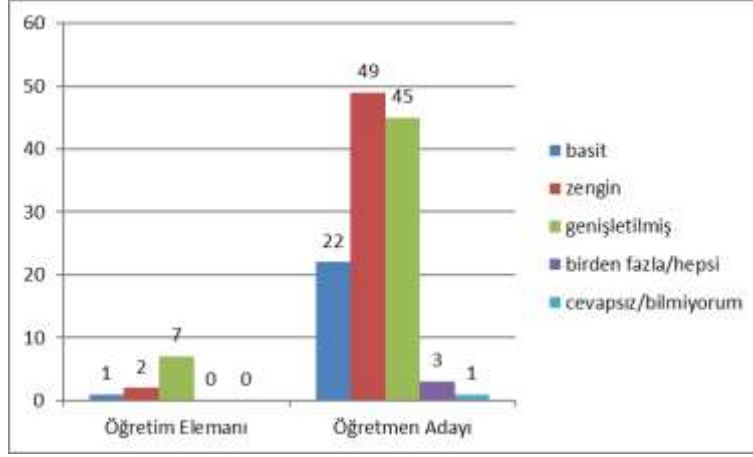
Fen Öğreticilerine Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin ne zaman kurulması gerektiği yani analogilerin pozisyonu sorulduğunda verilen cevaplar Şekil 4.23'te görülmektedir.



Şekil 4.23 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin kurulma zamanı (Pozisyon).

Şekil 4.23'e göre Fen öğretiminde kullanılan analogilerde kaynak ve hedef arasındaki benzerliğin kurulma zamanına ilişkin Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının görüşlerinde farklılıklar mevcuttur. Fen öğretiminde analogilerin kullanımında etkinliğin artırılmasında kaynağın hedefe göre konumu, yani ön organize edici olarak konunun en başında, gömülü aktifleştirici olarak konunun ortasında ve son sentezleyici olarak konu bitiminde kullanılma durumu sorulduğunda, Öğretmen Adayları çoğunlukla (60 kişi) konunun en başında kullanılması gerektiği görüşünderken, Öğretim Elemanları çoğunlukla (4 kişi) konunun başında, ortasında ya da sonunda birden fazla ya da hepsi şeklinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

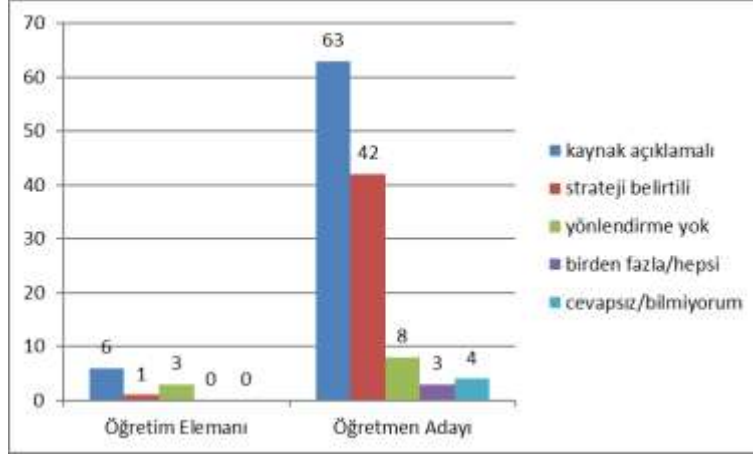
Anketteki diğer bir soru ise analogilerin zenginlik seviyesi, yani haritalama ya da kaynak ve hedefin ilişkilendirilmesindeki zenginlik ile ilgilidir. Buna göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için kaynak ve hedefin ilişkilendirmesindeki zenginliğin nasıl olması gerektiği sorulduğunda Fen Öğreticilerinin cevapları Şekil 4.24'deki gibidir.



Şekil 4.24 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde kaynak ve hedefin ilişkilendirmesindeki zenginlik.

Şekil 4.24'e göre Fen öğretiminde kullanılan analogilerde kaynak ve hedefin ilişkilendirilmesindeki zenginliğe ilişkin Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının görüşlerinde farklılıklar mevcuttur. Fen öğretiminde analogilerin kullanımında etkinliğin artırılmasında Öğretim Elemanları çoğunlukla (7 kişi) genişletilmiş analogilerin kullanılması gerektiğini, yani analogilerin hedefi tanımlayan birden fazla benzerliğin tartışılmasıyla genişletilmiş şekilde sunulması gerektiğini düşünmektedir. Öğretmen Adaylarının bu konudaki görüşleri analogilerin ilgili benzerliğin tartışıldığı, yani nasıl benzediğinin tartışıldığı zenginleştirilmiş şekilde sunulması gerektiği yönündedir (49 kişi), fakat genişletilmiş analogilerin kullanılabilirliği görüşü de zengin analogilerin kullanılması görüşüne yakındır (45 kişi). Basit analogiler '...ya benzer', '... gibi' şeklinde ve çok basit ifadelerle kullanılan analogilerdir. Basit analogilerin kullanılması gerektiğini düşünen Fen Öğreticileri bunun genellikle 'öğrencilerin anlamakta güçlük çekmemeleri' ve 'karışıklığı önlemek' için kullanılması gerektiği görüşündedir.

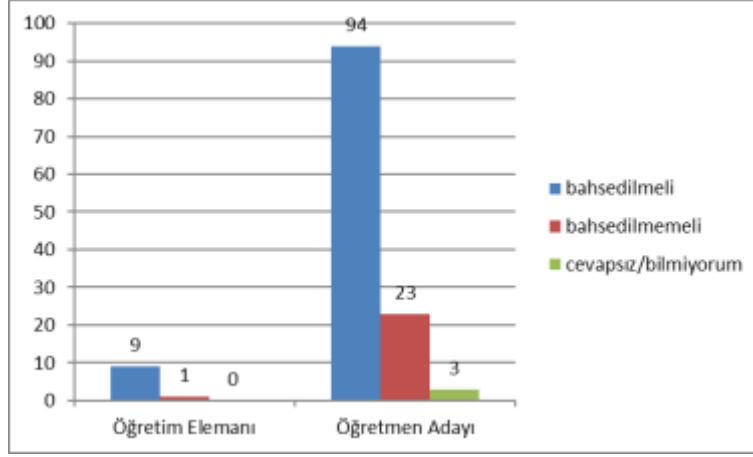
Ankette bir diğer soruda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için konu öncesinde analogiler ile ilgili yönlendirme nasıl olması gerektiği sorulmuş ve cevaplar Şekil 4.25'teki gibi tespit edilmiştir.



Şekil 4.25 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde konu öncesi yönlendirme.

Şekil 4.25'e göre Öğretim Elemanları (4 kişi) ile Öğretmen Adaylarının (63 kişi) çoğunluğu Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için konu öncesi yönlendirme konusunda 'kaynağın açıklanması gerektiği' ifadesiyle benzer fikre sahiptir. Buna göre Fen Öğreticilerinin çoğunluğu analogiler kurulurken kaynağın açıklanmasının etkinliğini artırılmasında önemli olduğunu düşünmektedir. Ayrıca, Öğretmen Adaylarının diğer büyük çoğunluğu (42 kişi) ayrıca analogiler kurulurken bunun bir benzetme olduğu bilgisinin öğrencilere belirtilmesinin önemli olduğu fikrindedir.

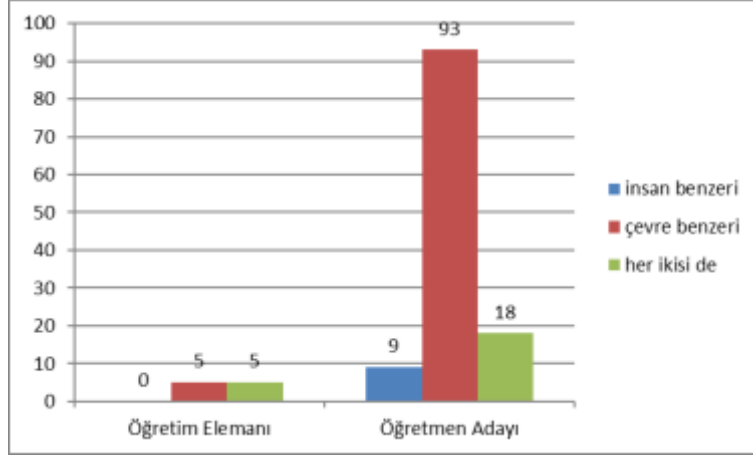
Analogiler sınırlı miktarda benzerlik kurmaya olanak verir ve analogilerin sınırlılıkları yani analogilerin kırıldığı noktalar ya da diğer bir deyişle analogilerde kaynak ve hedef arasında benzemeyen yönlerin tartışılması da alanyazında önem verilen durumlardandır. Fen Öğreticilerine fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogileri kullanım esnasında bu sınırlılıklardan öğrencilere ne ölçüde bahsedilmesi gerektiği ya da muhtemel yanlış eşleştirmeler hakkında uyarma sorulduğunda verilen cevaplar Şekil 4.26'da sunulduğu gibidir.



Şekil 4.26 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin kullanımı esnasında sınırlılıklardan bahsedilme ölçüsü.

Şekil 4.26'ya göre Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adayları Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için, analogileri kullanım esnasında bu sınırlılıklardan öğrencilere bahsedilme ölçüsü hakkında benzer görüşlere sahiptir. Fen Öğreticilerinin çoğunluğu (Öğretim Elemanları 9 kişi, Öğretmen Adayları 94 kişi) bu konuda analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmesi hedef ile kaynak arasında yanlış ilişkilendirmeleri engelleyeceğinden analogilerin etkinliğini artıracığı fikrindedir. Bunun yanında analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmemesini düşünen Fen Öğreticileri de vardır ve bu kişiler 'öğrencilerin hayal gücüne bırakmak' ve 'yaratıcı düşüncüyü engellemek' için bunun olmaması gerektiğini düşünmektedirler.

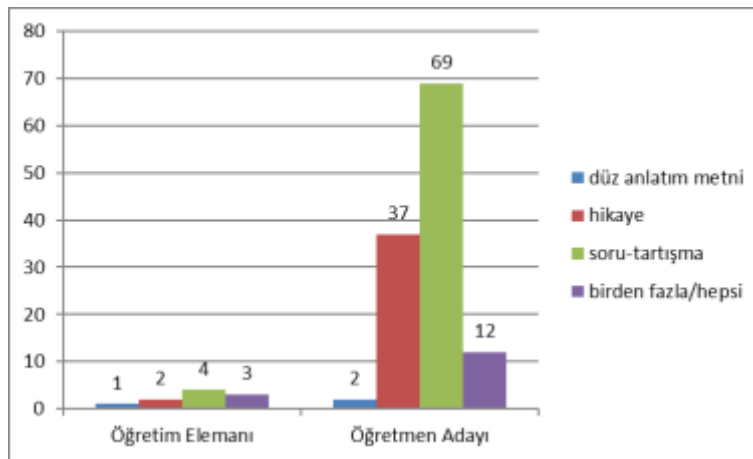
Fen Öğreticilerine analoginin kurulduğu ortam ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılacağı sorulduğunda Şekil 4.27'deki gibi cevap vermişlerdir.



Şekil 4.27 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analoginin kurulduğu ortamın özellikleri (Kaynak alanı).

Şekil 4.27'ye göre Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adayları Fen öğretiminde kullanılan analogilerin kurulduğu ortamın özellikleri hakkında farklı görüşlere sahiplerdir. Öğretim Elemanları çevre benzeri (5 kişi) ya da hem insan hem de çevre benzeri (5 kişi) analogilerin kurulabileceğini eşit sayıda dile getirirken, Öğretmen Adaylarının büyük çoğunluğu (93 kişi) analogilerin çevre benzeri olması durumunun etkinliği artıracağını söylemişlerdir.

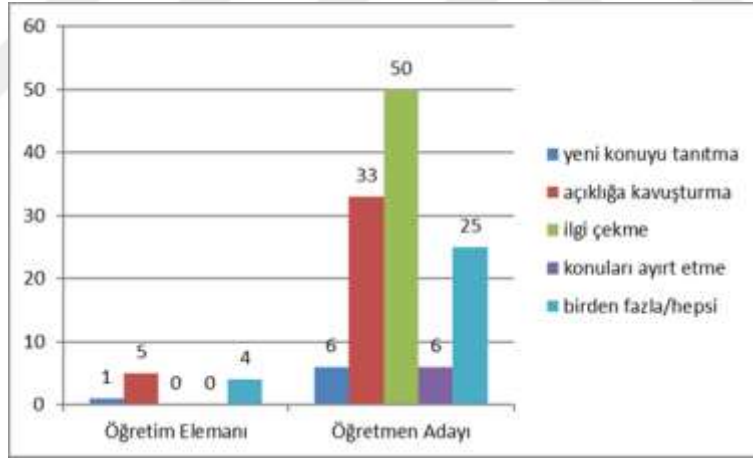
Anketteki bir diğer soru ise Fen Öğreticilerine analoginin sunulduğu ortam ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilirliğini sormaktadır. Şekil 4.28'de sunulan grafik bu soruda verilen cevapları yansıtmaktadır.



Şekil 4.28 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin sunulduğu ortam.

Şekil 4.28'e göre Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analoginin sunulduğu ortam hakkındaki görüşleri kısmen paralellik göstermektedir. Fen öğretmenleri analogilerin çoğunlukla (Öğretim Elemanları 4 kişi, Öğretmen Adayları 69 kişi) soru ve tartışma ortamında analogilerin kurulması gerektiği fikrindedirler. Bu gerekçeler çoğunlukla 'öğrenciyi düşünmeye sevk ederek aktif olmasını sağlamak' ve 'analoginin anlaşılıp anlaşılmadığına ilişkin dönüt almak' ve 'öğrencinin öğrenmesine ilişkin dönüt vermek' şeklindedir. Bunun yanında Fen öğretmenleri analogilerin hikâye, düz anlatım ya da bunların birden fazlasını içerecek şekilde kullanımının etkinliği artıracağı fikrine sahiptir.

Ankette, Fen Öğretiminde kullanılan analogilerin özelliklerine ilişkin son soru analogilerin kullanım amacını incelemektedir. Buna göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilmesi için yeni konuyu tanıtmaya, konuyu açıklığa kavuşturma, öğrencinin konuya ilgisini çekme, konuları ayırt etme amaçları göz önüne alındığında Fen Öğretmenlerinin görüşlerini Şekil 4.29 yansıtmaktadır.



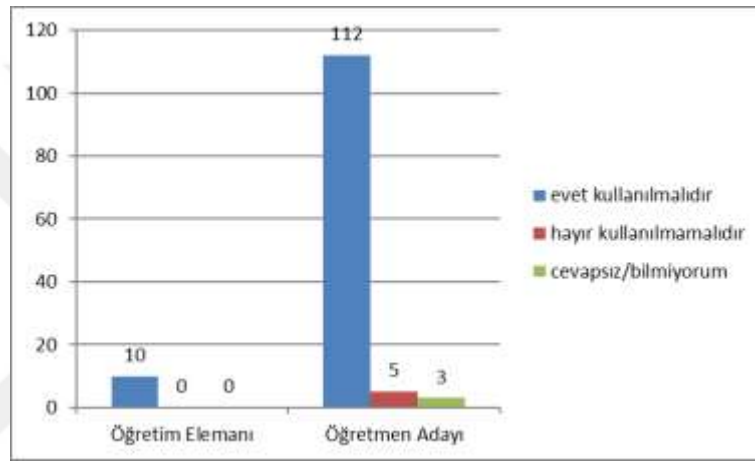
Şekil 4.29 Fen Öğretmenlerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılmasında kullanım amacı.

Şekil 4.29'da görüldüğü gibi Öğretim Elemanları ile Öğretmen Adaylarının Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için kullanım amacı farklılık göstermektedir. Öğretim Elemanları analogilerin çoğunlukla (5 kişi) konuları açıklığa kavuşturma amacıyla kullanıldığında daha etkin olduğu görüşüyle, Öğretmen adaylarının çoğunluğu (50 kişi) ilgi çekme amacıyla kullanıldığında daha etkin olacağı görüşündedir. Fen Öğretmenlerinin analogilerin farklı amaçlarla kullanılabilmesini farklı miktarlarda dile getirirken bir kısmı ise

bunların birden fazlasının ya da hepsinin aynı anda kullanımının da etkinliği artırmada rol oynayacağı görüşüne sahiptir.

4.3.3 Fen Ders Kitaplarına Kullanılan Analogiler

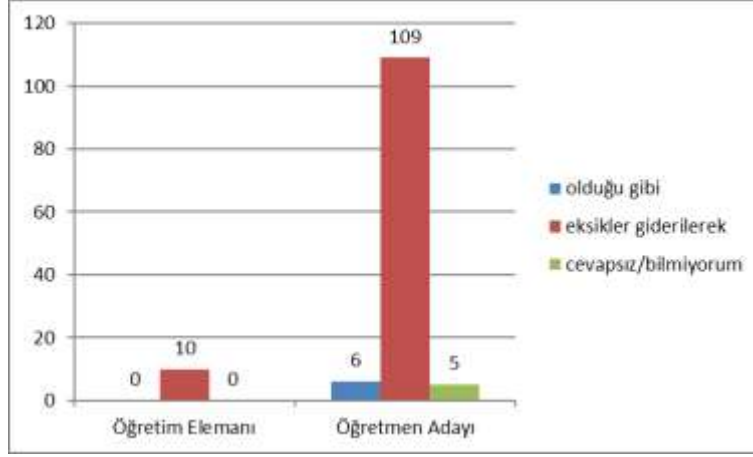
Anketin bir kısmında ise Fen Öğreticilerinin fen ders kitaplarında analogilerin kullanımına ilişkin görüşleri araştırılmaktadır. Buna göre Fen Öğreticilerine ‘Fen konularının öğretiminde Fen Bilimleri Ders Kitaplarında analogi kullanılmalı mıdır?’ sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplar Şekil 4.30’daki gibidir.



Şekil 4.30 Fen Öğreticilerine göre fen bilimleri ders kitaplarında analogi kullanılmasına dair görüşler.

Şekil 4.30’a göre Fen Öğreticilerinin büyük çoğunluğu-10 Öğretim Elemanından 10’u ve 120 Öğretmen Adayından 112’si – fen derslerinde olduğu gibi fen ders kitaplarında da analogi kullanılması gerektiğini düşünmektedir. ‘Kullanılmamalı’ diyenler ise Öğretmenin sınıf içinde analogi kullanması gerektiğini dile getirmişlerdir.

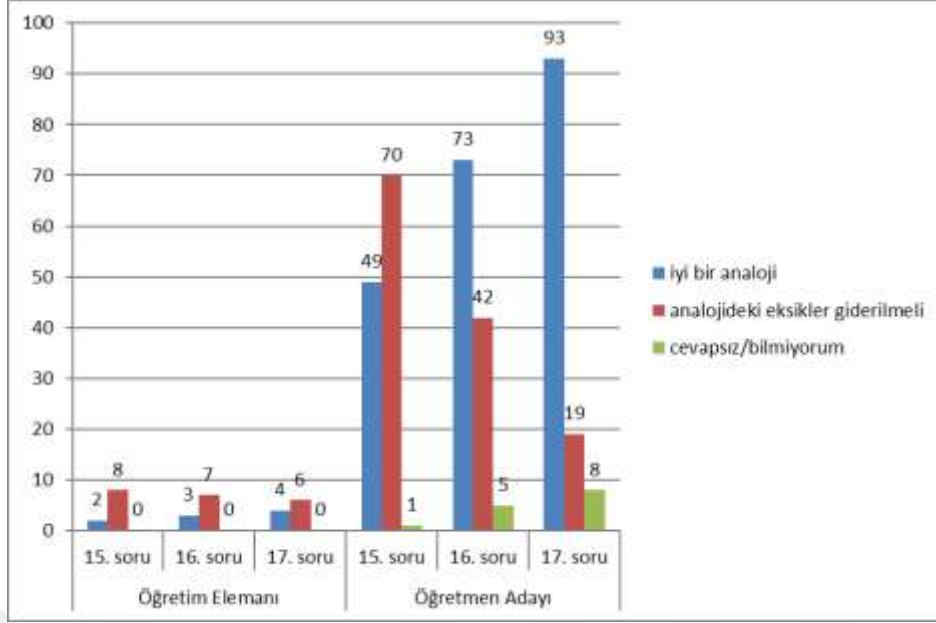
Bu soruyla bağlantılı olan diğer soru ise ders kitaplarında kullanılan bu analogilerin nasıl kullanılması gerektiğine ilişkindir. Yani Fen Öğreticileri Fen Ders kitaplarında bulunan analogileri doğrudan olduğu gibi alarak mı yoksa analogilerdeki eksikleri belirleyip geliştirerek mi kullanılması gerektiği sorulmuştur ve cevaplar Şekil 4.31’de sunulan grafikteki gibidir.



Şekil 4.31 Fen Öğreticilerine göre fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerin nasıl kullanması gerektiği.

Şekil 4.31'e göre Fen Ders Kitaplarında analogilerin kullanılması gerektiğini dile getiren Fen Öğreticiler büyük çoğunlukla-10 Öğretim Elemanından 10'u ve 120 Öğretmen Adayından 109'u- bu analogilerin eksikliklerinin giderilerek kullanılması gerektiği fikrindedirler.

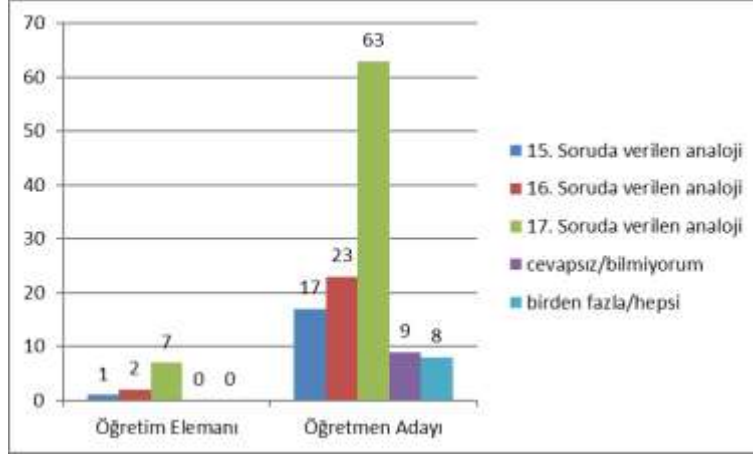
Ankette sorulan ve bu kısımda tartışılan diğer 4 soru ile Fen Öğreticilerinin Fen Ders kitaplarından tespit edilen bazı analogilerin iyi bir analogi olup olmadığı hakkındaki görüşlerini tespit etmek amaçlanmaktadır. Şekil 4.32 Fen Ders kitaplarındaki 3 analoginin 'öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir iyi bir analogi' mi yoksa 'analogide bir takım eksiklikler mevcut olduğu ve giderilmesi gerektiği' hakkındaki görüşleri yansıtmaktadır.



Şekil 4.32 Fen Öğreticilerine göre Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen 3 analoginin iyi kurulmuş bir analogi olup olmadığına dair görüşler.

Şekil 4.32'ye göre Anketin 15. Sorusunda ‘... gibidir’ şeklinde basit şekilde sunulan bu analogide eksikler mevcut olduğu ve giderilmesi gerektiği Fen Öğreticilerinin çoğunluğu tarafından- 10 Öğretim Elemanından 8'i ve 120 Öğretmen Adayından 70'i- dile getirilmiştir. 16. ve 17. Sorularda ise 15.ye nazaran daha iyi sunulan analogileri Fen Öğretmen Adayları ‘iyi analogiler’ olarak değerlendirmektedir. Bu kısımdaki görüşler Fen Öğretim Elemanları ile farklılık göstermektedir çünkü Öğretim Elemanları çoğunlukla (16. Soruda 7 kişi, 17. Soruda 6 kişi) analogilerdeki eksikliklerin giderilmesi gerektiğini dile getirmektedir.

Bu analogilerin hangisinin en iyi sunulmuş etkin bir analogi olduğuna dair görüşleri ise Şekil 4.33 yansıtmaktadır.



Şekil 4.33 Fen Öğreticilerine göre Fen Bilimleri Ders Kitaplarında tespit edilen 3 analoginin etkinliğine dair görüşler.

Şekil 4.33'e göre Fen Öğreticilerinin çoğunluğu -10 Öğretim Elemanından 7'si ve 120 Öğretmen Adayından 63'ü-Fen Ders Kitaplarında sunulan bu üç analogiden en etkili olanının 17. Soruda sunulan analogi olduğunu düşünmektedir. Yine 16. Sorudaki analogi de bir kısım Fen Öğreticisi tarafından 'etkili analogi' olarak görülmektedir. 15. Soruda hedef ile kaynak arasındaki benzerliğin nasıl olduğunun öğrenciye sunulmadan basit şekilde kullanılan analoginin etkili olmasını ise Fen Öğreticileri 'somut' ve 'anlaşılır' olduğunu ifade ederek açıklamışlardır.

4.3.4 İyi Bir Analoginin Nasıl Olması Gerektiğine Dair Görüşler ve Kullanımının Etkin Olduğu Düşünülen Analogiler

Anketin son kısmı Fen Öğreticilerine göre iyi bir analoginin nasıl olması gerektiğine dair görüşleri ve kullanımının etkin olduğu düşünülen analogileri tespit etmeyi amaçlamaktadır. Buna göre öğretmen adaylarına 'Sizce fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?' sorusu sorulmuştur. Fen Öğreticilerinin bu konudaki görüşleri iki kategoride incelenmiştir. İlk kategori informal şekilde açıklamalardan oluşmaktadır. Bu kategoride Fen Öğreticilerine göre analogiler (1) açık, anlaşılır, ilgi çekici, (2) günlük hayatla ilişkili, (3) mantıklı, (4) öğrencilerin de aktif olacağı, (5) her öğrenciye ve öğrenci seviyesine uygun ve (6) kavram yanlışlarına yol açmayacak şekilde kurulması gerektiği belirtilmiştir.

Görüşlere ilişkin diğer kategori ise formal açıklamalardan oluşmaktadır. Yani, alanyazında analogilerin niteliklerini dikkate alan açıklamalardır. Mesela analogilerin sunum formatına

dikkat çeken ‘görsellerle zenginleştirilmiş’; analogilerin zenginlik seviyesine (haritalama) dikkat çeken ‘benzetilen kavramın hangi yönleriyle benzetildiğinin açıklandığı’; analogilerin soyutlama durumuna dikkat çeken ‘soyut konuları somutlaştıran’; analogilerin sınırlılıklarına dikkat çeken ‘farklılıkların da en iyi şekilde ortaya konulduğu’; analogilerin kaynak alanına dikkat çeken ‘öğrencinin çevre ve kültürüne uygun’ ve analogilerin sunum ortamına dikkat çeken ‘tartışma şeklinde’ gibi ifadeleri kapsayan açıklamalardır.

Fen Öğretmen Adayları ile Öğretim Elemanlarının görüşleri benzerdir. Fakat Öğretim elemanlarının açıklamaları daha çok formal açıklamalar, yani analogilerin niteliklerine ilişkin açıklamalardır. Aynı zamanda Öğretim Elemanları en çok hedef ile kaynak arasında benzeyen yönlerin (zenginlik seviyesi) ve benzemeyen yönlerin (sınırlılıktan bahsetme) analogi kurulurken dikkate edilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Özetle, Öğretim Elemanları daha çok alanyazında bahsedilen ifadeler cinsinden (mesela haritalamadaki zenginlik ve sınırlılıkların ifade edilmesi gibi) açıklarken, Öğretmen Adayları daha çok kendi tecrübelerine dayanan ifadelerle (mesela açık, anlaşılır gibi) açıklamaktadırlar.

Anketin son sorusunda ‘Bir fen öğreticisi olarak sizin fen derslerinizde kullanımının etkili olduğunu düşündüğünüz bir analogi var mıdır? Evet ise belirtiniz.’ Sorusu sorulmuştur. Bu soru ile Fen Öğreticilerinin en çok kullandığı analogiler tespit edilirken aynı zamanda analogileri nasıl kullandıkları da tespit edilmiştir. Öğretim Elemanları bu soruya ‘Elektrik Devresi-Su Tesisatı Analogisi, Direnç-Kalabalık Sokak Analogisi, Hücre- Fabrika Analogisi, Hücre İçi Organeller- Şehir Analogisi’dir. Bunun dışında bir Öğretim Elemanı ‘Atomun Yapısı-Güneş Sistemi ya da Üzümlü Kek’ benzetmesi ile Analogik Model kullanımını ifade etmiştir. Öğretim Elemanlarına oranla Fen Öğretmen Adaylarının bu soruya analogi ile cevap verme oranı bir hayli düşüktür (%30). Öğretmen Adayları ‘Kan Dolaşımı- Trafik Akışı Analogisi, DNA-Merdiven Analogisi, Dünya’nın Katmanları-Haşlanmış Yumurta Analogisi, Beyin-Ceviz Analogisi, Dünya-Portakal Analogisi’ gibi daha çok biyoloji disiplininin, benzetmenin nasıl olduğunun açıklanmadığı basit şekilde ve yapısal benzerlikleri kapsayan analogilerdir.

Fen Öğretmen Adaylarının derslerde etkin olduğunu düşündükleri analogileri açıklarken 120 kişiden 9’unun analogi olarak kavrama ait örneği dile getirirken, 4’ünün ise modelleri (örnek insan vücudu modeli) analogi olarak açıkladığı tespit edilmiştir.



BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1 DERS KİTAPLARINDA ANALOJİLERİN KULLANIMI VE FEN ÖĞRETİCİLERİNİN ANALOJİ KULLANIMINA DAİR GÖRÜŞLERİ

Alanyazın analogilerin ‘iki kenarı keskin kılıçlar’ gibi olduğunu ve dolayısıyla çok dikkatli kullanılmaz ise öğrencilerde kavram yanılgılarına sebep olabileceğine işaret etmektedir (Didiş 2015, Harman ve Çökelez 2017, Harrison and Treagust 2006, Taber 2001, Treagust et al. 1994). Dolayısıyla fen öğretiminde hangi analogilerin kullanıldığı kadar analogilerin nasıl kullanıldığı da önemlidir. Bu araştırmada MEB tarafından 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitapları incelenerek hangi analogilerin nasıl kullanıldığı tespit edilmiş, alanyazın ışığında analogilerin nitelikleri belirlenmiştir. Nitelikleri belirlenen analogiler, Analogilerle Öğretim Metodunda belirtilen esaslar doğrultusunda tekrar kodlanmış, bu esaslara göre yetersiz ve geliştirilebilir olanlar belirlenerek fen öğretiminde nasıl geliştirilebileceğiyle ilgili örnekler sunulmuştur. Daha sonra ise analogilerin fen öğretiminde kullanılırken etkinliğinin artırılmasına ilişkin esasların neler olduğu fen öğretmenlerine sorularak tespit edilmiştir.

MEB tarafından önerilerek 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen Bilimleri Derslerinde kullanılan Fen Ders Kitapları’nda 3. Sınıfta 18 analogi, 4. Sınıfta 26 analogi, 5. Sınıfta 24 analogi, 6 Sınıfta 22 analogi, 7. Sınıfta 25 analogi ve 8. Sınıfta 26 analogi olmak üzere toplam 141 analogi tespit edilmiştir. Sınıf seviyelerine göre farklılığın sebebi yayın evleri olabilir (Çalık ve Kaya 2012). Bu sayı alanyazın ile karşılaştırıldığında Thiele and Treagust (1994a) 10 lise Kimya kitabında 93; Thiele et al. (1995) 10 lise Kimya kitabında 93, 4 Biyoloji kitabında 174; Orgill and Bodner (2006) 8 Biyokimya kitabında 158; Demirci Güler ve Yağbasan (2008) 4. Sınıftan 8. Sınıfa Fen ve Teknoloji ders kitaplarında 89; Çalık ve Kaya (2012) 16 Fen ve Teknoloji ders kitabında 170; ve Azizoğlu vd (2014) 4 Fizik ders

Kitabında 46 adet analogi kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmadaki farklı seviyelerde (3'ten 8'e kadar) 6 kitapta tespit edilen analogi sayısının fazla olduğu söylenebilir. Sınıf seviyesinden bağımsız olarak kitap başına düşen ortalama analogi sayısı 23,5'tur (141/6). Bu sayı bazı çalışmalarda disiplin bazında 9,3 (kimya) ile 43,5 (biyoloji) arasında, yalnızca fen ders kitaplarında 10,6 ile 17,8 değişmektedir. 23,5 alanyazın ile karşılaştırıldığında bu araştırmada fen ders kitaplarında tespit edilen analogilerin sayılarının disiplin bazında bakıldığında ortalama bir değerde, fen ders kitapları bazında bakıldığında yüksek bir değer olduğuna işaret etmektedir. Bu farklılık yine kitapların yayın evlerinin farklı olması sebebiyle açıklanabilir (Çalık ve Kaya 2012).

Fen ders kitaplarında tespit edilen analogi miktarının içeriği konu bazında dağılım olarak incelendiğinde en az analogi 'Fen ve Mühendislik Uygulamaları' konusunda en çok analogi ise 'Vücudumuz' konusundadır. Kullanılan analogilere disiplin bazında bakıldığında en çok analogi fizik disiplininde tespit edilmiştir. Thiele et al.'un (1995) çalışması biyoloji konularında analogilerin kimyadan daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Çalık ve Kaya (2012) fen ders kitaplarında en çok 'Canlılar ve Hayat' en az ise 'Dünya ve Evren' konularında analogi kullanıldığını tespit etmiştir. Bu araştırmada disiplin bazında fizik konularında analogilerin fazla kullanılması, dâhil edilen konu sayısı ile ilişkili olabilir (4 ünite). Tek bir konuda (Vücudumuz) en çok sayıda analogi kullanımı ise alanyazın bulgularıyla uyumludur.

Fen ders kitaplarında kullanılan analogilerin yeri (konumu) incelendiğinde ise analogilerin çok büyük kısmının sınıf ayırt etmeksizin kitabın başında olduğu tespit edilmiştir. Alanyazında da ders kitaplarının baş kısımlarında daha çok analogi tespit edilmiştir (Thiele and Treagust 1994a, Orgill and Bodner 2006). Araştırmacılar ders kitabı yazarları için kitabın baş kısmında yeni konuları sunarken analogi kullanmanın öğrenciyi haberdar etmede gerekli olabileceğini, dönemin ve kitabın sonlarına doğru öğrenciler daha aşına olacaklarından o zaman analogilerin çok fazla gerekemeyeceğini söylemektedirler (Thiele and Treagust 1994a, Orgill and Bodner 2006).

Fen ders kitaplarında kullanılan analogilerin nitelikleri incelendiğinde, kullanılan analogilerin daha çok yapısal olarak ilişkilendirildiği görülmektedir. Thiele and Treagust (1994a), Thiele et al. (1995) ve Orgill and Bodner (2006), Demirci Güler ve Yağbasan (2008) ise Kimya, Biyoloji, Biyokimya ve Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki analogilerin çoğunlukla

fonksiyonel olduğunu tespit etmiştir. Azizoğlu vd. (2014) Fizik Ders Kitaplarındaki analogilerin çoğunlukla yapısal ve fonksiyonel olduğunu bulmuştur. Bu araştırmada analogilerin en çok fizik konularında kullanıldığı göz önüne alındığında diğer disiplinlere oranla yapısal analogilerin fazla olması fiziksel olguların öncelikle yapılarının anlaşılması gerektiği için olabilir. Gentner (1983) analogilerin fonksiyonel özelliklerinin sunulmasının daha faydalı olduğunu ifade etmektedir.

Bu araştırmada analogilerin çoğunlukla sözlü olarak sunulduğu görülmektedir. Bu bulgu, yani analogilerin sözlü kullanımının baskın olması, yabancı alanyazın ile (Orgill and Bodner 2006, Thiele and Treagust 1994a, Thiele et al. 1995) tutarlıken, ülkemizdeki durumundan farklıdır. Yani Türkiye’de ders kitaplarında kullanılan analogiler çoğunlukla sözlü ve resimli kullanılmakta olup bu araştırmadaki durumun tersidir (Azizoğlu vd. 2014, Demirci Güler ve Yağbasan 2008). Glynn and Takahashi (1998) yazılı analogilerin uygun kullanılırsa öğrenciyi geliştireceğine işaret etmiştir. Orgill and Bodner (2006) alanyazındaki diğer bulguların kaynağın (analoğun) özelliklerini hedefe transfer etmede, yani analogik transfer için analogilerde uygun görsel kullanımını önermekte olduğu söylemişlerdir.

Analogiler çoğunlukla somut durumların öğretiminde somut kaynaklara benzetilerek kurulmuştur. Bu durum yine fizik ders kitaplarındaki analogilerin tespit edildiği Azizoğlu vd.’nin (2014) çalışma bulguları ile benzerdir. Bu benzerlik yine kullanılan analogilerin çoğunlukla fizik konularında olmasıyla yorumlanabilir. Bunun dışında yurt içi ve yurt dışı ve disiplin (biyoloji, kimya, biyokimya vs.) ayırt etmeksizin bulgular ders kitaplarında kullanılan analogilerin çoğunlukla soyuttan somuta (somut-soyut: somut kaynak, soyut hedef) olduğunu ortaya koymuştur (Demirci Güler ve Yağbasan 2008, Orgill and Bodner 2006, Thiele and Treagust 1994a, Thiele et al. 1995). Bu araştırmada en çok soyuttan soyuta benzetme ise 8. Sınıfta yapılmıştır. Öğrencilerin 8. Sınıfta daha soyut düşünebilmeleri bakımından bu makul bir yaklaşımdır. Gick and Holyoak (1983) analogilerin anlaşılması ve görselleştirmesi zor konular için yazılması gerektiğini, çünkü analogilerin böyle durumlarda öğrenciler için ekstra bilgi olduğunu önermişlerdir (Orgill and Bodner 2006’dan).

Ön organize edici kullanımı öğrenciyi yeni konunun tanıtımı için hazırlarken, gömülü aktifleştiricinin hedef kavram açıklanırken sunuluyor olması hem hedefin anlaşılmasına yardımcı olur hem de hedef kavramın özelliklerine dikkat çekerek öğrencilerin bu özelliklere daha fazla odaklanmasını sağlar. Son sentezleyici ise öğrencilerin hedef kavramı hatırlamaları

ve hedef kavramın diğer kavramlarla ilişkilendirilmesi açısından önemlidir (Orgill and Bodner 2006). Bu araştırmada analogiler en çok gömülü aktifleştirici olarak sunulmuştur. Yani kaynak hedef tanıtıldıktan sonra, fakat sonuç çıkarmadan önce sunulmuştur. Analogilerin çoğunlukla gömülü aktifleştirici olarak kullanılması durumu alanyazın ile uyumludur (Demirci Güler ve Yağbasan 2008, Orgill and Bodner 2006, Thiele and Treagust 1994a). Curtis and Reigeluth (1984) analogilerin en faydalı olduğu kısmın hedef kavramın tartışılması esnasında (gömülü aktive edici olarak) sunulması olduğunu belirtmişlerdir (Orgill and Bodner 2006'dan) fakat bununla ilgili doğrulayıcı deneysel çalışma mevcut olmadığı da belirtilmiştir (Orgill and Bodner 2006). 3. ve 5. Sınıflarda analogiler daha çok son sentezleyici olarak konu sonunda kullanılmıştır. Bu şekilde bir kullanım fen öğretiminin ilk seviyelerinde kavramsal anlamayı pekiştirmek için yapılmış olabilir.

Orgill and Bodner (2006) ders kitaplarında kullanılan analogilerin net şekilde açıklanmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde yazılı materyallerdeki analogilerin çok basit kullanıldığında, yani hedef kavramla ilgili açıklama olmadığında, öğrencilerin kaynağın (analoğun) benzerliklerini spontane olarak ilişkilendirdiğini, bunun sonucunda da bu materyaldeki analogilerin öğrenmelerine faydalı olmadığını ortaya konulmuştur (Gilbert 1989, Orgill and Bodner 2006'dan). Bu araştırmada fen ders kitaplarında kullanılan analogilerin büyük çoğunluğunu ilgili benzerliğin belirtilmeden 'gibidir' ve '...ya benzer' şeklinde ifade edildiği basit analogiler oluşturmaktadır. Bu durum alanyazın ile karşılaştırıldığında Thiele and Treagust (1994a), Thiele et al. (1995), Demirci Güler ve Yağbasan (2008) ders kitaplarında daha çok basit analogilerin kurulduğunu tespit etmişken, Orgill and Bodner (2006), Çalık ve Kaya (2012) ve Azizoğlu vd. (2014) zenginleştirilmiş analogilerin ders kitaplarında daha çoğunlukla olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yazılı metinlerde analogilerin yeterince etkili olabilmesi için analoginin hedefle kaynak arasında yeterli haritalamaya (benzerlik kurulmasına) imkân vermesi, analogi sınırlılıklarının açıklanması ve kaynağa benzetilerek açıklanan hedefe ilişkin açık sonuç ifadelerinin yapılması gerekmektedir (Orgill and Bodner 2006). Alanyazın analogilerin anlaşılabilirliği için zenginleştirilmiş olarak kurulmasını önermektedir (Curtis and Reigeluth 1984, Orgill and Bodner 2006'dan, Glynn and Takahashi, 1998).

Fen ders kitaplarında kullanılan analogilerin büyük çoğunluğu kaynağı açıklamadan ya da bir benzetme yapıldığına değinmeden, yani yönlendirme yapmadan kullanılmıştır. Bunun sebebi kaynaklar zaten öğrencilerin aşına konulardan seçildiği için olabilir. Fakat bu durum

alanyazındaki durumdan farklıdır. Thiele and Tragust (1994a) ve Orgill and Bodner'in (2006) çalışmalarında analogilerin büyük çoğunluğunda kaynağa ilişkin açıklamalar yapıldığı, Demirci Güler ve Yağbasan'ın (2008) çalışmasında ise kullanılan analogilerde yapılanın bir benzetme stratejisi olduğu belirtilmiştir.

Analogilerde iyi bir haritalama ile benzeyen yönlerin açıklaması kadar benzemeyen yönlerin de ifade edilmesi öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmaması için önemlidir (Didiş 2015, Harman ve Çökelez 2017, Harrison and Treagust 2006, Taber 2001, Treagust et al. 1994, Treagust et al. 1998). Orgill and Bodner (2006) de analogilerin sınırlılıklarının açıklanması gerektiğini ifade eder. Bu çalışmada kullanılan analogilerin tamamına yakınında analoginin kırıldığı noktada, yani benzeyen ve benzetilenin ayrıştığı durumdan bahsedilmemiştir. Bu durum alanyazın ile karşılaştırıldığında analogilerin sınırlılığından bahsedilmeme oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Thiele and Tragust 1994a, Orgill and Bodner 2006). Bununla birlikte ülkemizde kullanılan ders kitaplarındaki analogilerde ise sınırlılıklardan bahsedilmeme oranı bu çalışmadakine benzer ve %90'ın üzerindedir (Azizoğlu vd. 2014, Demirci Güler ve Yağbasan 2008). Bu sonuca göre yabancı ders kitaplarında analogilerin kırıldığı noktalara da dikkat çekilerek analogilerin Analogilerle Öğretim Metodu olgularını dikkate alarak kullanıldığı söylenebilir.

Thiele et al. (1995) öğretmenlerin ders kitaplarında analogilerin varlığını tespit ederek öğrencilere bu hususta haberdarlık sağlamaları gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde, ders kitaplarında analogilerin nasıl kullanıldığının da tespit edilmesi gerektiği önerilmektedir (Treagust et al. 1994). Böylece analogilerdeki eksiklikler ya da kavram yanılgılarına sebep olabilecek durumlar öğretmenler tarafından geliştirilerek analogilerin etkinliği artırılabilir. Bu çalışmada, fen ders kitaplarında kullanılan analogilerin bazılarının Glynn'in (Glynn 1994, 2007, Glynn and Takahashi 1998.) Analogilerle Öğretim Metoduna göre dikkat çekilen noktalardan hiç birine sahip olmadığı (yetersiz), bazılarının da bir kısmına sahip olduğu (geliştirilebilir), dolayısıyla öğretim esnasında etkinliğinin artırılması için geliştirilmesi gerektiğini öngörmekte ve nasıl geliştirilebileceğine örnekler sunmaktadır. Sınıf bazında analogilerin en iyi kullanımı 7. Sınıf Fen Ders Kitabında olduğu tespit edilmiştir. Bu gruptaki analogilerin tamamına yakını geliştirilebilir kategorisindedir. Aynı zamanda fen ders kitaplarında tespit edilen analogilerin en çok fizik alanında kullanıldığının tespit edilmesinin yanında, analogilerin Analogilerle Öğretim Metodundaki esasları dikkate alıp almamalarına göre en yetersiz olarak fizik alanında kullanıldığı bulunmuştur. Yetersiz ve geliştirilebilir

analojilerin en çok analogilerin kırıldığı noktalara dikkat etmedikleri, yani analogilerin sınırlılıklarının da analogiler kurulurken dile getirilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Orgill and Bodner (2006) de analogilerin kullanımı bakımından incelenen kitapların analogilerin sınırlılıklardan sınırlı olarak bahsedilmesi bakımından benzer olduklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmada fen ders kitaplarında tespit edilen analogilerin %17'si Analogik Modellerdir. Glynn (2007) Analogik Modellerin sınıf içinde analogi temelli aktivitelerde kullanımına işaret etmektedir. Bu anlamda Analogik Modellerin yalnızca kitapta sunulduğu şekliye kalmayıp fen öğretmeni tarafından sınıf içinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olabilir.

Fen ders kitaplarında 'analoji' teriminin kullanımı incelendiğinde ise 'benzetebiliriz', 'benzetebilir miyiz', 'benzetilebilir' gibi ifadelerin mevcut olduğu görülmüştür. Bu tip ifadeler analogilerde konu öncesi yönlendirme içeren, daha spesifik olarak strateji belirtici ifadelerdir. Bu sebeple analogi kurulurken kullanımı önemlidir. Bu şekilde bir kullanım öğrencinin öğretim tekniğinin adını bilmekten çok, tekniğin kullanımına odaklanabilmesi açısından önemlidir. 'Benzetme' gibi bir ifade ile öğrenci benzeyen ve benzetilen iki ögenin benzerliklerini ve farklılıklarını sorgulayabilir. Dolayısıyla 'analoji' terimi kitap yazarları tarafından bilinçli olarak tercih edilmemiş olabilir.

Öğretmen adaylarının analogilerle ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçlayan çalışmalarda öğretmen adaylarının analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, görselleştirdiği, kalıcılığı artırdığı, yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği fikrinde olduğu tespit edilmiştir (Aykutlu ve Şen 2011, Demir vd. 2011). Bu çalışmada fen öğretmenlerinin neredeyse tamamı analogilerin fen kavramlarını anlamada etkili olduğunu ve derslerde kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Alanyazında var olan çalışmalar da benzer şekilde fen öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında analogi kullanabileceklerini ifade ettiklerini tespit etmişlerdir (Aykutlu ve Şen 2011, Demir vd. 2011, Ekici vd. 2007).

Bu çalışmada fen öğretmenleri bazı fen konularında analogi kullanılamayacağını düşünmekteyken, alanyazında yapılmış olan çalışmalar disiplin fark etmeksizin (fizik, fen) öğretmen adayları tüm fen konularında analogi kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Aykutlu ve Şen 2011, Ekici vd. 2007). Aykutlu ve Şen (2011) çalışmaya katılan fizik öğretmen adaylarının tamamının soyut konularda analogi kullanılabileceğini düşündüklerini tespit

etmiştir. Fakat bununla birlikte analogilerin etkin kullanılamayacağı konuların da olduğunu dile getirmişlerdir. Ekici vd. (2007) fen öğretmen adaylarının fizik konularının sıkıcı olduğu için fizik konularda analogi kullanılabileceklerini tespit ederken, Demir vd. (2011) ise öğrencilerin çoğunlukla biyoloji konularında analogi kullanmayı düşündüklerini bulmuştur. Bu bulgular alanyazında biyoloji konularında daha fazla analogi kullanılması bulguları ile uyumludur (Thiele et al. 1995).

Bu araştırmada analogilerin etkin kullanımında hangi niteliklerin önemli olduğuna ilişkin görüşlerinde ise analogik ilişkilendirmede öğretim elemanları hem yapısal hem de fonksiyonel özelliklerin olması gerektiğini ifade ederken Fen öğretmen adayları çoğunlukla ya yapısal ya da fonksiyonel olması gerektiğini belirtmiştir. Fen öğreticileri büyük çoğunluğu analogilerin sözlü-resimli sunulması; soyut olayları somutlaştıran (somut-soyut) analogilerin olması; haritalamanın zenginleştirilmiş ya da genişletilmiş olması; analogiler kurulurken kaynağın açıklanması; çevre ortamından analogilerin kurulması; analogilerin soru-tartışma ortamı içinde sunulması; analogilerde benzemeyen yönlerin de mutlaka belirtilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Fen öğretmen adayları analogilerin çoğunlukla konuların başında ve ilgi çekmek için kullanılması gerektiğini düşünürken öğretim elemanları konunun başında, ortasında ya da sonunda ve konuları açıklığa kavuşturma amacıyla kullanılabileceği görüşündedir. Aykutlu ve Şen (2011) de fizik öğretmen adaylarının dersin giriş bölümünde analogilerin öğrencilerin ilgilerini çekmek amacıyla kullanılabileceğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Demir vd.'nin (2011) çalışmasında fen öğretmen adayları analogileri dikkat çekme amaçlı kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında öğretimin ortasında konuların anlaşılabilirliğini sağlama (Aykutlu ve Şen 2011) ve öğretimin sonunda değerlendirme amaçlı (Demir vd. 2011) kullanılabilirliğine de ifade edilmiştir.

Fen öğreticileri çok büyük çoğunlukla ders kitaplarında analogilerin kullanılması gerektiği fakat öğretim esnasında ders kitaplarındaki analogilerin eksikliklerinin giderilerek kullanılması gerektiği düşüncesindedirler. Fen ders kitaplarından kendilerine sunulan analogi örneklerinde hedef ile kaynak arasındaki ilişkilendirmenin nasıl olduğunu belirten analogileri etkin analogiler olarak değerlendirmişlerdir. Fen öğretim elemanları ile öğretmen adaylarının fen öğretiminde analogilerin etkin kullanılabilirliği ile ilgili görüşleri genel anlamda benzer olsa da, öğretim elemanlarının açıklamalarında daha çok formal açıklamalar, yani

haritalamanın zengin olması ile benzemeyen yönlerin ifade edilmesi gibi alanyazında mevcut olan açıklamalar bulunmaktadır. Fen öğretmen adaylarının açıklamaları ise daha çok tecrübeye dayalı informal açıklamalardır. Alanyazında da bu araştırmadaki gibi öğretmen adaylarının derslerde analogi kullanımında informal açıklamaları mevcuttur, mesela 'kullanılan 'analojilerin günlük hayattan analogiler olması' gibi (Aykutlu ve Şen 2011, Demir vd. 2011, Ekici vd. 2007). Ekici vd. (2007) ise Fen Öğretmen Adaylarının analogilerin kullanımı esnasında sınırlılıklarına dikkat edilmesi gerektiğini belirterek formal kabul edilebilecek çeşitte açıklama yaptığını ortaya koymuştur.

Shulman (1986) bir eğitimciyi bir alan uzmanından ayıran noktanın pedagojik alan bilgisi olduğuna dikkat çekmektedir, yani alan bilgisinin pedagoji bilgisi ile harmanlanarak öğretimde kullanılması öğretmen yeterlikleri bakımından önemlidir. Aynı şekilde Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri (2013) ve Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri (2017) incelendiğinde öğretimde analogi kullanımının yeterlilikler kapsamında olduğu da görülebilir. Bu araştırmada fen öğretmen adaylarının ve öğretim elemanlarına kıyasla çok düşük oranda analogi belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının analogi kullanımındaki eksiklikleri alanyazındaki diğer araştırma bulguları ile benzerdir. Mesela, Aykutlu ve Şen (2011) ise fizik öğretmen adaylarının elektrik konusunda kurdukları analogilerde hedef ile kaynak açıklamalarının yetersiz olduğunu ve analogilerin sınırlılıklarının gerektiği şekilde ifade edilmediğini tespit etmiştir. Fen öğretmen adayları analogi kurarken benzeyen ve benzetilen arasında ilişki kurmada (haritalamada) zorluk yaşadıklarını dile getirmiştir (Demir vd. 2011).

5.2 ÖNERİLER

Bu araştırma sonuçları ve sonuçların alanyazındaki yeri esas alınarak fen ders kitabı yazarlarına, fen eğitiminde uzmanlaşan akademisyenlerine, günümüz fen öğretmenlerine ve geleceğin fen öğretmenleri olacak fen öğretmen adaylarına analogilere ilişkin öneriler yapılabilir:

Fen ders kitabı yazarlarına öneriler;

Fen ders kitaplarında tespit edilen analogilerin özellikleri ile fen öğrencilerinin analogilerin etkinliğine ilişkin ifadelerinde en büyük farklılık analogilerin sınırlılıklarının

belirtilmemesinde tespit edilmiştir. Fen öğreticileri çok büyük oranda analogilerin kırıldığı noktalara değinilmesi gerektiğini belirtmiş, fen ders kitapları büyük oranda bu noktaya değinmemiştir. Fen ders kitabı yazarları kavramlar ile ilgili analogi kurduklarında Gylln (1994) Analogilerle Öğretim Metodundaki diğer iki önemli olgu olan haritalamanın iyi (zenginleştirilmiş ya da genişletilmiş) yapılması ile kaynaktan bahsetme (kaynağın tanımlanması, hatırlatılması ya da strateji belirtme) olguları ile analogilerin sınırlılıklarından bahsetmeleri öğrencilere daha açık bilgi sağlamak ve kavram yanılıklarına sebep olmamak (Harrison and Treagust 2006, Treagust et al. 1994, Treagust et al. 1998) açısından önemli olabilir.

Analogilerle Öğretim Metodu esasları dışında fen ders kitaplarındaki analogik ilişkilendirmenin yapısal olması yanında fonksiyonel yapılması da öğrencilerin soyut kavramları anlamaları açısından önemli olabilir. Bununla birlikte hem alanyazın hem de bu çalışma bulguları ışığında fen ders kitaplarında kullanılan analogiler mümkün olduğunca görsellerle desteklenebilir, bu hem kaynağın görseli verildiğinde kaynağın belirtilmesini, hem benzeyen hem de benzemeyen yönlerin öğrenci tarafından daha kolay anlaşılmasına imkân verebilir.

Fen eğitimi alanında çalışan akademisyenlere öneriler;

Fen öğretmen adaylarının ankette belirttikleri analogiler incelendiğinde ise küçük bir oranda analogiler ile model ve örneklerin karıştırıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte bir ders kitabında (8. Sınıf 109. Sayfa) analogi yerine ‘örnek’ kavramı kullanılmıştır. Bu tip ifadelerin birbirinden ayırt edilmeden kullanımı hem terminolojinin kendisinin hem de açıkladığı kavramın yanlış anlaşılmasına neden olabilir. Dolayısıyla fen öğreticileri tarafından fen öğretmen adaylarının üniversite eğitimleri esnasında bu ayrımlara dikkat edilerek kullanılabilir.

Fen kavramlarına ilişkin ülkemiz ve dünya alanyazınında analogilerle ilgili yapılmış olan çalışma bulguları ve uygulamalar hizmet içi eğitimlerde fen öğretmenleri ile paylaşılabilir. Fen öğreticileri- akademisyenler ve öğretmenler- işbirliği içinde çalışılabilir. Aynı zamanda iyi birer alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisi (Shulman 1986) olan Fen eğitimcileri fen kavramlarının öğretiminde yeni analogiler geliştirmeli ve bunları bilimsel yayın, bilimsel toplantı ve hizmet içi eğitimler ile fen öğretmenleri ile paylaşılabilir.

Bu araştırmada analogilerin Fen ders kitaplarında nasıl kullanıldığına dikkat çekilmiştir. Fen eğitimcileri fen derslerinde analogi kullanımında analogilerin özelliklerinin öğrenmeyi nasıl etkilediği ile ilgili deneysel çalışmalar yapılabilir.

Öğretmenlere öneriler;

Bu araştırmada fen öğreticileri derslerde analogi kullanılmasının gerekliliği yanında Analogilerle Öğretim Metodunun 3 temel esasının analogiler kurulurken dikkate almaları gerektiğini belirtmiş fakat ders kitaplarında bu olgulardaki eksiklikler tespit edilmiştir. Dolayısıyla fen öğretmenleri analogileri kullanırken kitaptan doğrudan alarak kullanmak yerine bu araştırmada da sunulduğu ve önerildiği gibi fen öğretiminde eksikleri gidererek, yani analogi kurarken kaynaktan bahsederek, benzeyen yönlerin nasıl benzediğini ve benzemeyen yönlerin de olduğunu ifade ederek iyi bir haritalama ve analogilerin sınırlılıklarını göz önünde bulundurarak, kullanılması öğrencilerin öğrenmelerinde daha etkili olabilir. Thiele et al. (1995) de ders kitaplarındaki analogilerin öğrenciler ile birlikte kullanılırken gerekliyse güzelleştirilerek kullanılmasına işaret etmektedir.

Alanyazın analogilerin derslerde farklı amaçlarla kullanımına dikkat çekerken fen öğretmen adayları analogileri görselleştirme ve derse karşı ilgiyi artırma amaçlı kullanılabileceğini ifade etmiştir (Demir vd. 2011, Ekici vd. 2007). Bununla birlikte Didiş (2015) üniversite seviyesinde fizik öğretimi esnasında öğreticinin analogi kurarken vücut dili kullandığı tespit etmiştir. Dolayısıyla kitaplarda yapmanın mümkün olmadığı bu noktada fen öğretmenleri tarafından dikkate alınarak fen öğretimi esnasında analogilere görsellerin kullanımı yanında vücut dili kullanımı da eşlik edebilir.

Treagust et al. (1994) öğretmenlerin derslerinde analogi kullanırken dikkat etmeleri gereken esaslara dikkat çekmiştir. 8'den 12. Sınıfa yüzdenden fazla fen bilimleri (fizik, kimya, biyoloji) ders gözlemlerine dayanarak derslerde analogi kullanımının yolunda gitmemesini beş grupta listelemişlerdir. Bunlar yapısal analogilerde amaçlanmayan sanal fonksiyonel benzerliklerin kurulması, öğrencilerin kaynağa aşına olmaması, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili nesnelci bakışı, öğretmenlerin uzman olunmayan alanda analogi kurması ve analogilerin kavramsal derinliğinin olmamasıdır. Taber (2001) analogi kullanımında dikkat edilmesi gereken noktaları 3 kısımda açıklamıştır. Bunlar analogide hedefin temel özelliklerini haritalaması, benzeyen ve benzemeyen yönlerin açıklanması ve öğrencinin aşına olduğu

kaynakların seçimidir. Kesercioğlu vd. (2004) analogilerin öğretim sırasında kaynak ve hedef arasındaki benzerliklerin, farklılıkların, yeterliliklerin ve yetersizliklerin sınıf ortamında öğretim esnasında öğrenciye doğrudan sunulması yerine, öğrencilerle birlikte kurulmasını ifade etmişlerdir. Hatta Pittman'a (1999) göre öğrenciler kendi analogilerini kurmaya öğretmenleri tarafından teşvik edilmelidir.

Fen öğretmen adaylarına öneriler;

Shulman'ın (1986) dikkat çektiği gibi bir alan eğitimcisinin alanı pedagoji bilgisiyle çok iyi harmanlayarak öğretimde kullanması önemlidir. Araştırmaya katılan fen öğretmen adaylarının ankette sınırlı sayıda analogi sunmaları adayların üniversite eğitimleri süresince alan bilgilerini ve pedagoji bilgilerini geliştirdikleri gibi, pedagojik alan bilgilerini de geliştirmelerine işaret etmektedir. Hangi öğretim metodu ve tekniğinin ne olduğunu bilmelerinin yanında nerede ve nasıl kullanılması gerektiğini de karar verebilmelidirler. Aynı zamanda öğretimde kullanılan her bir terminolojinin farkını (örnek, model gibi) çok iyi bilmelidirler.



KAYNAKLAR

- Abak A, Eryılmaz A, Yılmaz S ve Yılmaz M** (2001) Effects of bridging analogies on students' misconceptions about gravity and inertia. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 1-8.
- Akkuş H** (2006) Kimyasal tepkimelerin dengeye ulaşmasının öğretiminde kullanılabilir bir analogi: Meslek seçimi analogisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14: 19-30.
- Akter S, Arslan H B ve Şimşek M** (2017) *Ortaokul fen bilimleri ders kitabı 5*. Ankara: Özgün Matbaacılık.
- Ataş A** (2017) *Ortaokul fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı*. Ankara: Ögün Yayınları.
- Ayutlu I ve Şen A İ** (2011) Fizik Öğretmen adaylarının analogi kullanımına ilişkin görüşleri ve elektrik akımı konusundaki analogileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 48-59.
- Azizoğlu N, Aslan S ve Pekcan S** (2015) Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: Yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2): 472-488.
- Azizoğlu N, Çamurcu M ve Kırtak Ad V N** (2014) Ortaöğretim fizik ders kitaplarında analogilerin kullanımı: Belirleme ve sınıflandırma çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11 (2): 39-62.
- Bilgin İ ve Geban Ö** (2001) Benzeşim (analogi) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 26-32.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2014) *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Clement J** (1993) Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (10): 1241–1257.
- Clement J J** (1998) Expert novice similarities and instruction using analogies. *International Journal of Science Education*, 20(10): 1271–1286.
- Çalık M ve Kaya E** (2012) Fen ve teknoloji ders kitaplarında ve öğretim programındaki benzetmelerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 11(4): 856-868.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çepni S** (2011) Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara, Pegem Akademi, pp 1-11.
- Coll R K, France B and Taylor I** (2005) The role of models/analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27 (2): 183–198.
- 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.
- Demiray K ve Köker Ö** (2017) *İlkokul fen bilimleri 3 ders kitabı*. Ankara: Korza Yayıncılık.
- Demir S, Önen F ve Şahin F** (2011) Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açısıyla analogiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5 (2): 86-114.
- Demirci Güler P ve Yağbasan R** (2008) Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analogilerin ve Analogilere ilişkin Sorunların Betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16): 105-122.
- Didiş N** (2015) The analysis of analogy use in the teaching of introductory quantum theory. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16: 355 - 376.
- Duit R** (1991) On the role of analogies and metaphors in learning scienc. *Science Education*, 75: 649–672.
- Ekici E, Ekici F ve Aydın F** (2007) Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8 (1): 95-113.
- Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri** (2017). *Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri*. Adres: http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/06160143_3-YYretmen_Yeterlikleri_KitabY_fen_ve_teknoloji_YYretmeni_Yzel_alan_yeterlikleri_ilkYYretim_parYa_6.pdf
- Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri** (2013). *Fizik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri*. Adres: http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/06152604_FYZYK_YYRETMENY_YZEL_ALAN_YETERLYKLERY.pdf
- Fraenkel J R and Wallen N E** (2000) *How to design & evaluate research in education*. Boston, MA: McGraw Hill.
- Gentner D** (1983) Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7(2): 155-170.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Glynn S M** (1994) *Teaching science with analogies: a strategy for teachers and textbook authors*, Athens, GA: National Reading Research Center.
- Glynn S M** (2007) Methods and strategies: the teaching-withanalogies model. *Science & Children*, 44(8): 52–55.
- Glynn S M** (2008) *Making science concepts meaningful to students: teaching with analogies*. Adres: http://blogs.oregonstate.edu/smed1112/files/2011/10/Glynn2008_MakingScience_ConceptsMeaningful.pdf
- Glynn S M and Takahashi T** (1998) Learning from analogyenhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10): 1129–1149.
- Gökçe N ve Işık N** (2017) *Ortaokul fen bilimleri ders kitabı 6*. Ankara: Tuna Matbaacılık.
- Güneş B** (2015) *Fizikteki kavram yanlışları*. Adres: <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/fizikte%20sik%20rastlanilan%20kavram%20yanilgilari.html>
- Güneş B** (2017) *Fizikte kavram yanlışları*. Ankara: Palme yayıncılık.
- Harman G ve Çökelez A** (2017) Analojilerin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1): 340-363.
- Harrison A G and Treagust D F** (1993) Teaching with analogies: a case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10): 1291–1307.
- Harrison A G and Treagust D F** (2006) Teaching and learning with analogies, in Aubusson P. J., Harrison A. G. and Ritchie S. M. (ed.), *Metaphor and Analogy in Science Education*, Netherlands: Springer, pp 11–24.
- Hestenes D** (1987) Toward a modeling theory of physics instruction. *American Journal of Physics*, 55(5): 440-454.
- Heywood D and Parker J** (1997) Confronting the analogy: primary teachers exploring the usefulness of analogies in the teaching and learning of electricity. *International Journal of Science Education*, 19(8): 869–885.
- Kaya T** (2017) *İlkokul fen bilimleri 4*. İstanbul: FenBil Yayıncılık.
- Kesercioğlu T, Yılmaz H, Huyugüzel Çavaş P ve Çavaş B** (2004) İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogjilerin kullanımı: “Örnek uygulamalar”. *Ege Eğitim Dergisi*, 5: 35-44.
- Kobal S, Şahin A ve Kara İ** (2014) Fen ve teknoloji dersinde analogjilere dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36: 151-162.
- Kovacevic M S and Djordjevich A** (2006) A mechanical analogy for the photoelectric effect. *Physics Education*, 41: 551–555.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Lin H S, Shiau B R and Lawrenz F** (1996) The effectiveness of teaching science with pictorial analogies. *Research in Science Education*, 26(4): 495–511.
- Marshall C and Rossman G B** (1999) *Designing qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mastrilli T M** (1997) Instructional analogies used by biology teachers: implications for practice and teacher preparation. *Journal of Science Teacher Education*, 8(3): 187–204.
- MEB** (2017) *Öğretim Programları*. Adres: <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- Miles M B and Huberman A M** (1984) *Qualitative data analysis*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Nashon S M** (2004) The nature of analogical explanations: high school physics teachers use in Kenya. *Research in Science Education*, 34: 475–502.
- Orgill M and Bodner G** (2004) What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research & Practice*, 5(1): 15–32.
- Orgill M and Bodner G M** (2006) An analysis of the effectiveness of analogy use in college-level biochemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (10): 1040–1060.
- Özmen H** (2011) Öğrenme kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. Çepni, S. (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Podolefsky N S and Finkelstein N D** (2006) Use of analogy in learning physics: the role of representations. *Physical Review Special Topics in Physics*, 2(2): 020101.
- Podolefsky N S and Finkelstein N D** (2007) Analogical scaffolding and the learning of abstract ideas in physics: an example from electromagnetic waves. *Physical Review Special Topics in Physics*, 3(1): 010109.
- Pittman K M** (1999) Student-generated analogies: Another way of knowing? *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1): 1–22.
- Shulman L S** (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15: 4-14.
- Taber K S** (2001) When the analogy breaks down: modelling the atom on the solar system, *Physics Education*, 36: 222–226.
- Thiele R B and Treagust D F** (1994a) The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22: 61–74.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Thiele R B and Treagust D F** (1994b) An interpretive examination of high school chemistry teachers' analogical explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3): 227–242.
- Thiele R B, Venville G J and Treagust D F** (1995) A comparative analysis of analogies in secondary biology and chemistry textbooks used in Australian schools. *Research in Science Education*, 25(2): 221–230.
- Treagust D F, Duit R, Lindauer I and Joslin P** (1989) Teachers' use of analogies in their regular teaching routines. *Research in Science Education*, 19: 291–299.
- Treagust D F, Harrison A G and Venville G J** (1998) Teaching science effectively with analogies: an approach for preservice and in service teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2): 85–101.
- Treagust D F, Stockmayer S M, Harrison A, Venville G and Thiele R** (1994) Observations from the classroom: when analogies go wrong! *Research in Science Education*, 24: 380–381.
- Tuncel E** (2017) *Ortaokul fen bilimleri 7 ders kitabı*. Ankara: Mevsim Yayıncılık.
- Whalley M** (2005) The photoelectric effect: A useful sporting analogy. *Physics Education*, 40: 503–504.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2005) *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.



BİBLİYOGRAFYA

Curtis R V (1988) When is a science analogy like a social studies analogy: A comparison of text analogies across two disciplines. *Instructional Science*, 17: 169–177.

Gick M L and Holyoak K J (1983) Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15: 1–38.

Gilbert S W (1989) An evaluation of the use of analogy, simile, and metaphor in science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 26: 315–327.





EK AÇIKLAMALAR

EK A: Anket

Değerli Fen Öğreticisi,

Aşağıda, fen bilimlerinde ve fen konularının öğretiminde sıklıkla kullanılan “analojilere” ilişkin 22 soru yer almaktadır. Yüksek Lisans tez araştırması kapsamında yaptığımız bu çalışmada her sorunun yanıtlanması bizim için önemlidir. Lütfen soruları sizce en doğru olduğunu düşündüğünüz şekilde yanıtlayınız. Bu bilimsel araştırmada elde edilen veriler gizli tutulacak ve başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Lütfen size uygun aşağıdaki tanımlardan birisini seçiniz:

- Fen Eğitiminde Uzmanlaşmış Öğretim Elemanı
 Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü Öğrencisi

Analoji, bilinmeyen bir kavram, olay, sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlama ve benzerlikleri ile karşılaştırma (Coll, France, & Taylor, 2005) tekniğidir. Bilinen kavram “analog”, bilinmeyen kavram ise “hedef” olarak adlandırılır (Glynn, 2008; Glynn & Takahashi, 1998).

1. Fen öğreticisi olarak sizce analogjiler fen öğretiminde öğrencilerin fen konularını anlamalarında etkili midir? Neden?
2. Fen derslerinde analogjiler ne sıklıkta kullanılmalıdır? Neden?
3. Sizce ilköğretimde (3. sınıftan 8. sınıfa kadar) fen öğretiminde etkin olarak analoji kullanılmayacak fen konusu var mıdır? Neden?
4. Sizce ilköğretimde (3. sınıftan 8. sınıfa kadar) fen öğretiminde etkin olarak analoji kullanılmayacak öğrenci grubu var mıdır? Neden?
5. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için analog ve hedefin paylaşılan özelliklerinin yapısı nasıl olmalıdır?
 Benzerlik yapısal olmalıdır
 Benzerlik fonksiyonel olmalıdır

Nedeni:

6. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için analogjiler öğretimde öğrenciye nasıl sunulmalıdır?
 Sözlü
 Sözlü-resimli

Nedeni:

7. Analog ve hedef hangi bilişsel durumda olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliği artırılabilir?
 Somuttan somuta benzetmelerde
 Soyuttan soyuta benzetmelerde
 Soyuttan somuta benzetmelerde

Nedeni:

8. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için analogjilerde **analog ve hedef** arasındaki **benzerlik ne zaman** kurulmalıdır?

- Ön organize edici olarak konunun en başında
- Gömülü aktifleştirici olarak konunun ortasında
- Son sentezleyici olarak konu bitiminde

Nedeni:

9. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için **analog ve hedefin** ilişkilendirmesindeki **zenginlik** nasıl olmalıdır?

- "...ya benzer", "... gibi" şeklinde ve çok basit ifadelerle
- İlgili benzerliğin tartışılmasıyla (örneğin nasıl benzediği) zenginleştirilmiş şekilde
- Hedefi tanımlayan birden fazla benzerliğin tartışılmasıyla genişletilmiş şekilde

Nedeni:

10. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için konu öncesinde analogjiler ile ilgili **yönlendirme** nasıl olmalıdır?

- Analogün açıklaması yapılmalıdır
- Analogi ile ilgili stratejiler belirlenmelidir
- Yönlendirme gerekli değildir

Nedeni:

11. Analogjiler sınırlı miktarda benzerlik kurmaya olanak verir. Fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliğinin artırılması için, analogjileri kullanım esnasında bu **sınırlılıklardan öğrencilere ne ölçüde** bahsedilmelidir?

- Sınırlılıklardan bahsedilmeli ve olası yanlış ilişkilendirmeler için öğrenciler uyarılmalıdır
- Analogjilerin sınırlılıklarından bahsedilmemelidir

Nedeni:

12. Analogjinin **kurulduğu ortam** ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliği artırılabilir?

- İnsan benzeri
- Çevresel ortam benzeri

Nedeni:

13. Analogjinin **sunulduğu ortam** ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliği artırılabilir?

- Düz anlatım metni
- Hikaye
- Soru-tartışma

Nedeni:

14. Analogjiler **hangi amaçla** kullanıldığında fen öğretiminde kullanılan analogjilerin etkinliği artırılabilir?

- Yeni konuyu tanıtmaya
- Konuyu açıklığa kavuşturma
- Öğrencinin konuya ilgisini çekme
- Konuları ayırt etme

Nedeni:

15. “Bu yapı DNA’nın bükülmüş bir ip merdiven gibi görünmesine sebep olur” (Ataş, 2017, sayfa 17) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

Nedeni:

16. “Arabayı tahta zeminden yün kumaşa doğru açı ile gönderdiğinizde arabanın yün kumaşa ilk değen tekerden tarafa doğru doğrultu değiştirerek ve hızını azaltarak yoluna devam ettiğini gördünüz. Burada arabanın ilerlediği ortam değişmiştir. Verilen bu örnekte tekerlekli sistemin ışığı, masa yüzeyindeki örtülü ve örtüsüz bölgelerin ise ortamları temsil ettiğini düşünürseniz tekerlekli sistemin hareketindeki hız ve doğrultu değişimini, ışığın ortam değiştirirken hız ve doğrultu değiştirmesine benzetebilirsiniz.” (Ataş, 2017, sayfa 109) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

Nedeni:

17.

Ahmet’in Rüyası: “Ahmet, dün gece çok ilginç bir rüya görmüştü. Rüyasında babasının taşıma şirketinde şoförlük yapıyordu. Şirketin deposunda çeşitli arabalar vardı. Arabaların ortak yönü, hepsinin renginin parlak kırmızı olmasıydı. Şirketin deposundaki paketler, uygun arabalara yükleniyordu. Arabalar, hızla yol alıyordu. Ahmet’in de arabasına paketler yüklenmiş, gideceği yer ona bildirilmişti. Ahmet, hızla yola koyuldu. Ahmet, paketleri çok hızlı bir şekilde ilgili kişilere ulaştırıp şirketin deposuna geri dönmüştü. Depoya geri döndüğünde, arabası o kadar kirlenmişti ki deponun yakınındaki oto yıkamada, arabasını yıkattıyordu. Bu yolculuk sürekli devam ediyordu.” (Kaya, 2017, sayfa 29).

“Yaşamsal faaliyetlerimiz için gerekli olan enerjiyi, besin ve oksijenden elde ettiğimizi öğrenmiştik. Vücudumuza aldığımız besin ile oksijenin vücut içindeki yolculuğunu, Ahmet’in rüyasındaki yolculuğuna benzetebiliriz. Ahmet’in paketleri teslim etmek için kullandığı arabalar kanı, gittiği yollar vücudumuzdaki kan damarlarını, taşıdığı paketler ise besin ve oksijeni temsil etmektedir.” (Kaya, 2017, sayfa 30) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

Nedeni:

18. Fen konularının öğretiminde Fen Bilimleri Ders Kitaplarında analogi kullanılmalı mıdır?

- Hayır kullanılmamalıdır.
 Evet kullanılmalıdır.

Nedeni:

19. Bir fen öğreticisi fen konularını öğretirken Fen Bilimleri Ders Kitaplarında bulunan analogileri nasıl kullanmalıdır?

- Olduğu gibi
 Analogideki eksiklikleri belirleyip geliştirerek

Nedeni:

20. Sizce yukarıda sorularda verilen analogilerden hangisi diğerlerine göre öğrencilerin ilgili konuyu anlamasında daha etkili bir analogidir? Nedenleri ile açıklayınız.

15. Soruda verilen analogi
 16. Soruda verilen analogi
 17. Soruda verilen analogi

Nedeni:

21. Sizce fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?

22. Bir fen öğreticisi olarak sizin fen derslerinizde kullanımının etkili olduğunu düşündüğünüz bir analogi var mıdır? Evet ise belirtiniz.

Anketin Geliştirilmesinde Kullanılan Kaynaklar:

Analoji Tanımı:

Coll R. K., France B., & Taylor I. (2005). The role of models/analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183–198.

Glynn S. M., (2008). Making science concepts meaningful to students: teaching with analogies. <http://blogs.oregonstate.edu/smed1112/files/2011/10/Glynn2008MakingScienceConceptsMeaningful.pdf> adresinden alınmıştır.

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

Analojilerin Özellikleri:

Didiş, N. (2015). The analysis of analogy use in the teaching of introductory quantum theory. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16, 355 - 376.

Thiele R. B., & Treagust D. F. (1994a). The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22, 61–74.

Thiele R. B., & Treagust D. F. (1994b). An interpretive examination of high school chemistry teachers' analogical explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 227–242.

Kullanılan Analojiler:

8. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı: Ataş, A. (2017). *Ortaokul fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı*. Öğün Yayınları: Ankara.

4. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı: Kaya, T. (2017). *İlkokul fen bilimleri 4 (1. Kitap)*. FenBil Yayıncılık: İstanbul.

EK B: Yüksek Lisans Tez Araştırması Etik İzni

Kayıt Tarihi: 08.10.2017

Protokol No: 275

30/11/2017



T.C

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Anket
BAŞLIK:	Fen Öğretiminde Analoji Kullanımı: Ders Kitaplarındaki Analojilerin Öğretimde Yeniden Ele Alınması
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN
KARAR:	Uygun

ETİK KURUL ÜYELERİ

1- Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Başkan)

2- Doç. Dr. Ayça DEMİR (Başkan Yrd.)

3- Doç. Dr. Ali ARSLAN (Başkan Yrd.)

4- Prof. Dr. Rıza YILMAZ

5- Doç. Dr. Hasan MEYDAN

6- Doç. Dr. Ertuğrul YILDIRIM

7- Yrd. Doç. Dr. Hasan ÖZER

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

İMZA



EK C: Gönüllü Katılım Formu

Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışmanın amacı “Fen öğretiminde analogi kullanımı: Ders kitaplarındaki analogilerin öğretimde yeniden ele alınması”dır. Araştırma, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Programı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmektedir.

Araştırmada, Fen Öğretiminde analogi kullanımına ilişkin hazırlamış olduğumuz Anketi cevaplamanız beklenmektedir. Anket, fen öğretmenlere göre fen kitaplarında tespit ve revize edilen analogilerin derste kullanımında etkinliğinin artırılmasındaki öğelere odaklanan soruları kapsamaktadır. Anket sorularının cevaplanması yaklaşık 30 dakika sürmektedir. Çalışmaya katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir ve elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Sorular, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek soruları içermemekte olup, fiziksel ve psikolojik zarar söz konusu değildir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz çalışmayı yarıda bırakabilirsiniz, bu durum hiç bir şekilde sizin için olumsuz sonuç oluşturmayacaktır.

Çalışma süresince bu çalışmayla ilgili tüm sorularınız cevaplanacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Nilüfer Didiş Körhasan veya Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa Hıdır ile iletişim kurabilirsiniz.

*Doç. Dr. Nilüfer Didiş Körhasan
Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
E-posta adresi: niluferdidis@gmail.com
Telefon : 03723233870-1114*

*Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa Hıdır
Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
E-posta adresi: hidirmustafa@hotmail.com*

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayınlarda kullanılmasını kabul ediyorum. (Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

Ad Soyad

Tarih

İmza

-----/-----/-----



EK D: Analoji Olarak Kabul Edilmeyen Durumlar

Analoji olarak kabul edilmeyen durumlar ve örnekleri şöyledir:

1. *Fen kavramı olmayan bir hedefin açıklanması:* Yollar şehirleri ağ gibi sarar (Gökçe ve Işık 2017, DK4, 56. Sayfa).
2. *Gerçek durumun kendisi:* Kalp iki taraflı çalışan pompadır (Gökçe ve Işık 2017, DK4, 58. Sayfa).
3. *Örnek:* Aynı grupta olan elementler sertlik, iletkenlik, parlaklık gibi özellikleri ve elektron almaya veya vermeye olan yatkınlıkları bakımından birbirine benzerdir (Ataş 2017, DK6, 61. Sayfa).
4. *Model:* Molekül modeli (Tuncel 2017, DK5, 116. Sayfa).
5. *Benzetmeye dayalı terminoloji:* Süngerimsi kemik dokusu gözeneklidir (Gökçe ve Işık 2017, DK4, 32. Sayfa)
6. *Benzetmeye dayalı yaygın kullanım:* Meteor yağmurları halk arasında yıldız kayması olarak adlandırılır (Tuncel 2017, DK5, 247. Sayfa)



EK E: Veri Analizlerinde Kullanılan Kodlama Belgeleri

Fen Ders Kitaplarında Analogilerin ve Özelliklerinin Tespit Edilmesi (Bulgular 4.1)

Fen Öğreticilerinin Analogilerin Kullanımına İlişkin Anket ile Belirlenen Görüşlerinin Tespit Edilmesi (Bulgular 4.3)

İçerik

3. Soru (İçerik)

Var 1 Yok 2 Cevapsız/Bilmiyorum 3

Konum

4. soru (Konum)

Var 1 Yok 2 Cevapsız/Bilmiyorum 3

Analojik İlişkilendirme

Yapısal

Fonksiyonel

5. Soru (Analojik İlişkilendirme)

Yapısal 1 Fonksiyonel 2 Her ikisi de 3

Cevapsız/Bilmiyorum 4

Sunum Formatı

Sözlü

Sözlü-resimli

6. Soru (Sunum Formatı)

Sözlü 1 Sözlü resimli 2 Her ikisi de 3

Cevapsız/Bilmiyorum 4

Soyutluk Durumu

Somuttan somuta

Soyuttan soyuta

Soyuttan somuta

7. Soru (Soyutluk Durumu)

Somuttan somuta 1 Soyuttan soyuta 2

Soyuttan somuta 3 Hepsi 4

Somuttan/Soyuttan somuta 5

Soyuttan Somuta/Soyuta 6

Pozisyon

Konunun en başında

Konunun ortasında

Konu bitiminde

8. Soru (Pozisyon)

Konunun en başında 1 Konunun ortasında 2

Konunun bitiminde 3 Birden fazla/Hepsi 4

Cevapsız/Bilmiyorum 5

Zenginlik

Basit

Zengin

Genişletilmiş

9. Soru (Zenginlik)

Basit 1 Zengin 2 Genişletilmiş 3

Birden fazla/Hepsi 4

Cevapsız/Bilmiyorum 5

Konu Öncesi Yönlendirme

Analog açıklamalı

Strateji belirtili

Yönlendirme yok

10. Soru (Konu Öncesi Yönlendirme)

Analog açıklamalı 1 Strateji belirlemeli 2

Yönlendirme 3 Birden fazla/Hepsi 4

Cevapsız/Bilmiyorum 5

Sınırlılık

Var

Yok

11. Soru (Sınırlılık)

Bahsedilmeli 1 Bahsedilmemeli 2

Cevapsız/Bilmiyorum 3

Kaynak Alanı

İnsan benzeri

Çevre benzeri

12. Soru (Kaynak Alanı)

İnsan benzeri 1 Çevre benzeri 2

Her ikisi de 3

Sunum Ortamı

Düz anlatım metni

Hikâye

Soru-tartışma

13. Soru (Sunum Ortamı)

Düz anlatım 1 Hikâye 2

Soru-Tartışma 3

Birden fazla/Hepsi 4

Kullanım Amacı

Yeni konuyu tanıtmaya

Açıklığa kavuşturma

İlgî çekme

Konuları ayırt etme

14. Soru

Yeni konuyu açıklama 1 Açıklığa kavuşturma 2

İlgî çekme 3

Birden fazla/hepsi 5

Konuları ayırt etme 4

Analojilere ilişkin genel görüşler

1. Soru

Etkili 1 Etkili değil 2

2. Soru

Kullanılmamalı 1 Nadiren 2
Orta sıklıkla 3 Mümkün olduğunca çok 4
Her zaman 5

15., 16. ve 17. Sorular

İyi bir analogi 1 Analogideki eksikler giderilmeli 2
Cevapsız/Bilmiyorum 3

Fen Öğreticilerinin Analogilerin Kullanımına İlişkin Anket ile Belirlenen Görüşlerinin Tespit Edilmesi

18. Soru

Evet 1
Hayır 2
Cevapsız/Bilmiyorum 3

19. Soru

Olduğu gibi 1
Eksikler giderilerek 2
Cevapsız/Bilmiyorum 3

20. Soru

15. sorudaki 1
16. sorudaki 2
17. sorudaki 3
Cevapsız/Bilmiyorum 4
Birden fazla/ Hepsi 5

21. Soru

İnformal 1 Formal 2 Cevapsız/Bilmiyorum 3

22. Soru

Analogi 1 Örnek/Model 2
Cevapsız/Bilmiyorum 3

Geliştirilecek Analogilerin Yeterlilik Durumları (Bulgular 4.2) *

Yetersiz Analogilerle Öğretim Metodunun 3 önemli esasından hiç birini içermeyen (0 puan)

Geliştirilebilir Analogilerle Öğretim Metodunun 3 önemli esasından bir ya da ikisini içeren (1 ve 2 puan)

Yeterli Analogilerle Öğretim Metodunun 3 önemli esasından hepsini içeren (3 puan)

* *Analogilerle Öğretim Metodu'nda (Glynn 1994) bahsedilen 3 önemli olgu: (1) kaynaktan bahsedilmesi (kaynağın açıklanması/strateji tanımlama 1 puan), (2) haritalamadaki zenginlik (zenginleştirilmiş/genişletilmiş 1 puan) ve (3) benzemeyen yönlerin ifade edilmesi (sınırlılıklardan bahsetme 1 puan).*

EK F: Fen Ders Kitaplarında Analojilerin Tespit Edilmesine İlişkin Veri Analizi Örneği

KİTAP NO	ÜNİTE NO, SAYFA NO (Konum)	ANALORİ	İçerik	Analojik İlişkilendirme	Sunum Formatı	Soyutluk Durumu	Pozisyon	Zenginlik	Konu Öncesi Yönlendirme	Sınırlılık	Kaynak Alanı	Sunum Ortamı	Kullanım Amacı
DK1	1. ÜNİTE, 20. SAYFA	Dünya'mızı haşlanmış bir yumurtaya benzetecek olursak yumurtanın kabuğu, beyazı ve sarısı hangi katmanlara karşılık gelir?	Dünya ve Evren	<input checked="" type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input type="checkbox"/> sözlü <input checked="" type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input checked="" type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan somuta <input type="checkbox"/> somuttan somuta	<input type="checkbox"/> konunun en başında <input type="checkbox"/> konunun ortasında <input checked="" type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input checked="" type="checkbox"/> genişl.	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> strateji <input checked="" type="checkbox"/> yönlendirme yok	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri çevre <input type="checkbox"/> insan benzeri	<input type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> hikaye <input checked="" type="checkbox"/> soru-tartışma	<input type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input checked="" type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekme <input checked="" type="checkbox"/> konuları ayırt etme
DK2	1. ÜNİTE, 15. SAYFA	Çadırın dik durmasını sağlayan direkler gibi vücudumuzda da dik durmanızı sağlayan bir yapı bulunmaktadır. Vücudumuza destek olan ve dik durmanızı sağlayan bu yapı, iskeletimizdir.	Vücutumuz	<input type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input checked="" type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input checked="" type="checkbox"/> sözlü <input type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input checked="" type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan somuta <input type="checkbox"/> somuttan somuta	<input checked="" type="checkbox"/> konunun en başında <input type="checkbox"/> konunun ortasında <input type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input checked="" type="checkbox"/> genişl.	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> strateji <input type="checkbox"/> yönlendirme yok	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri çevre <input type="checkbox"/> insan benzeri	<input type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> hikaye <input checked="" type="checkbox"/> soru-tartışma	<input type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input checked="" type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekme <input checked="" type="checkbox"/> konuları ayırt etme
DK2	1. ÜNİTE, 25. SAYFA	Bu sektekteki ince çubukların, tünel girişinin, kavşağın, tüp geçidin ve pembe sinjlerin solununda görevli yapı ve organlardan hangilerine, hangi özellikleriyle benzetilerek çizildiğini tartışalım.	Vücutumuz	<input checked="" type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input type="checkbox"/> sözlü <input checked="" type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input checked="" type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan somuta <input type="checkbox"/> somuttan somuta	<input type="checkbox"/> konunun en başında <input checked="" type="checkbox"/> konunun ortasında <input type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input checked="" type="checkbox"/> genişl.	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> strateji <input type="checkbox"/> yönlendirme yok	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri çevre <input type="checkbox"/> insan benzeri	<input type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> hikaye <input checked="" type="checkbox"/> soru-tartışma	<input type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input checked="" type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekme <input checked="" type="checkbox"/> konuları ayırt etme

KİTAP NO	ÜNİTE NO, SAYFA NO (Konum)	İçerik	Analojik İlişkilendirme	Sunum Formatı	Soyutluk Durumu	Pozisyon	Zenginlik	Konu Öncesi Yönlendirme	Sınırlılık	Kaynak Alanı	Sunum Ortamı	Kullanım Amacı
DK4	1. ÜNİTE, 47. SAYFA	Ağaç gibi daha ince dallara ayrılarak bronzçukları oluşturur.	<input checked="" type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input type="checkbox"/> sözlü <input type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input checked="" type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan soyuta <input type="checkbox"/> soyuttan somuta	<input type="checkbox"/> konunun en başında <input checked="" type="checkbox"/> konunun ortasında <input type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input type="checkbox"/> genişl.	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> açıklama <input type="checkbox"/> strateji <input checked="" type="checkbox"/> yönlendirme	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri <input checked="" type="checkbox"/> çevre benzeri	<input checked="" type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> mehtan hikaye <input type="checkbox"/> soru-tartışma	<input type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input checked="" type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekmeye <input type="checkbox"/> konuları ayırt etmeye
DK4	4. ÜNİTE, 138-139. SAYFALAR	Resimdeki çocuk gibi siz de topunuzu duvara doğru atarsanız top duvara çarpıp ve size geri döner... (Metin)...	<input checked="" type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input type="checkbox"/> sözlü <input type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan soyuta <input checked="" type="checkbox"/> soyuttan somuta	<input checked="" type="checkbox"/> konunun en başında <input type="checkbox"/> konunun ortasında <input type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input type="checkbox"/> genişl.	<input checked="" type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> açıklama <input type="checkbox"/> strateji <input type="checkbox"/> yönlendirme	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri <input checked="" type="checkbox"/> çevre benzeri	<input checked="" type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> mehtan hikaye <input type="checkbox"/> soru-tartışma	<input type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input checked="" type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekmeye <input type="checkbox"/> konuları ayırt etmeye
DK6	1. ÜNİTE, 17. SAYFA	Bu yapı DNA'nın bükülmüş bir ip merdiven gibi görünmesine sebep olur.	<input checked="" type="checkbox"/> yapısal <input type="checkbox"/> fonksiy. <input type="checkbox"/> yap ve fonks.	<input type="checkbox"/> sözlü <input type="checkbox"/> sözlü-resimli	<input type="checkbox"/> somuttan somuta <input type="checkbox"/> soyuttan soyuta <input checked="" type="checkbox"/> soyuttan somuta	<input checked="" type="checkbox"/> konunun en başında <input type="checkbox"/> konunun ortasında <input type="checkbox"/> konu bitiminde	<input type="checkbox"/> basit <input type="checkbox"/> zengin <input type="checkbox"/> genişl.	<input type="checkbox"/> analog <input type="checkbox"/> açıklama <input type="checkbox"/> strateji <input checked="" type="checkbox"/> yönlendirme	<input type="checkbox"/> var <input checked="" type="checkbox"/> yok	<input type="checkbox"/> insan benzeri <input checked="" type="checkbox"/> çevre benzeri	<input checked="" type="checkbox"/> düz anlatım <input type="checkbox"/> mehtan hikaye <input type="checkbox"/> soru-tartışma	<input checked="" type="checkbox"/> yeni konuyu tanıtmaya <input type="checkbox"/> açıklığa kavuşturmaya <input type="checkbox"/> ilgi çekmeye <input type="checkbox"/> konuları ayırt etmeye

EK G: Fen Öğreticilerinin Görüşlerini Tespit Etmekte Kullanılan Ankete İlişkin Veri Analizi Örneği

19

Değerli Fen Öğreticisi,
Aşağıda, fen bilimlerinde ve fen konularının öğretiminde sıklıkla kullanılan "analojilere" ilişkin 22 soru yer almaktadır. Yüksek Lisans tez araştırması kapsamında yaptığımız bu çalışmada her sorunun yanıtlanması bizim için önemlidir. Lütfen soruları sizce en doğru olduğunu düşündüğünüz şekilde yanıtlayınız. Bu bilimsel araştırmada elde edilen veriler gizli tutulacak ve başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Lütfen size uygun aşağıdaki tanımlardan birisini seçiniz:
 Fen Eğitiminde Uzmanlaşmış Öğretim Elemanı
 Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü Öğrencisi

Analoji, bilinmeyen bir kavram, olay, sistem veya nesneyi bilinenin özelliklerini kullanarak tanımlama ve benzerlikleri ile karşılaştırma (Coll, France, & Taylor, 2005) tekniğidir. Bilinen kavram "analog", bilinmeyen kavram ise "hedef" olarak adlandırılır (Glynn, 2008; Glynn & Takahashi, 1998).

1. Fen öğreticisi olarak sizce analogiler fen öğretiminde öğrencilerin fen konularını anlamalarında etkili midir? Neden?

1 Etkilidir. Öğrencilere öğrenecekleri bilgiyi zaten bildiği bilgiyle ilişkilendirerek anlatmak etkili ve yararlıdır.

2. Fen derslerinde analogiler ne sıklıkta kullanılmalıdır? Neden?

5 Kullanılabildiği yere kadar kullanılmalıdır.

3. Sizce ilköğretimde (3. sınıftan 8. sınıfa kadar) fen öğretiminde etkin olarak analoji kullanılmayacak fen konusu var mıdır? Neden?

2 Yoktur. Hayatımızla ilişkilendirilebilir.

4. Sizce ilköğretimde (3. sınıftan 8. sınıfa kadar) fen öğretiminde etkin olarak analoji kullanılmayacak öğrenci grubu var mıdır? Neden?

1 Özel eğitime muhtaç olan öğrencilerde zorlanabilir? Fakat denemeye değer.

5. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analog ve hedefin paylaşılan özelliklerinin yapısı nasıl olmalıdır?

Benzerlik yapısal olmalıdır

Benzerlik fonksiyonel olmalıdır

3 Nedeni: Yapı ve fonksiyonel benzerse öğrenci daha iyi alır.

6. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogiler öğretimde öğrenciye nasıl sunulmalıdır?

Sözlü

Sözlü-resimli

2 Nedeni: Her görsel hemde işitsel olarak aldıkları için öğrenme daha iyi olur.

7. Analog ve hedef hangi bilişsel durumda olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilir?

Somuttan somuta benzetmelerde

Soyuttan soyuta benzetmelerde

Soyuttan somuta benzetmelerde

3 Nedeni: Somut birşeyi kafalarında daha iyi canlanması için fikir elde etmeleri için bu bilişsel durum daha etkilidir.

8. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analogilerde analog ve hedef arasındaki benzerlik ne zaman kurulmalıdır?

23

- 1
- Ön organize edici olarak konunun en başında
 - Gömülü aktifleştirici olarak konunun ortasında
 - Son sentezleyici olarak konu bitiminde

Nedeni: Nasıl başlanırsa sonuna kadar o şekilde devam edeceğim düşünüyorum.

9. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için analog ve hedefin ilişkilendirmesindeki zenginlik nasıl olmalıdır?

- 2
- "...ya benzer", "... gibi" şeklinde ve çok basit ifadelerle
 - İlgili benzerliğin tartışılmasıyla (örneğin nasıl benzediği) zenginleştirilmiş şekilde
 - Hedefi tanımlayan birden fazla benzerliğin tartışılmasıyla genişletilmiş şekilde

Nedeni: Öğrenciler bazı şeyleri yazarak daha iyi anlarlar. Bir konu hakkında fikir ve düşüncelerini söyleyerek arkadaşlarıyla tartışarak doğru yanı bulmaya çalışırlar.

10. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için konu öncesinde analogiler ile ilgili yönlendirme nasıl olmalıdır?

- 2
- Analogün açıklaması yapılmalıdır
 - Analogi ile ilgili stratejiler belirlenmelidir
 - Yönlendirme gerekli değildir

Nedeni: Ne yönde ve nasıl hareket edileceğinin bilinmesi gerekir.

11. Analogiler sınırlı miktarda benzerlik kurmaya olanak verir. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliğinin artırılması için, analogileri kullanım esnasında bu sınırlılıklardan öğrencilere ne ölçüde bahsedilmelidir?

- 1
- Sınırlılıklardan bahsedilmeli ve olası yanlış ilişkilendirmeler için öğrenciler uyarılmalıdır
 - Analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmemelidir

Nedeni: Her şeyin bir sınırı vardır bunu bilinmelidir ve bu yönde hareket etmeleri gerekir. Yanlış herhangi bir şey yapıldığında ise uyarı alınmalıdır.

12. Analoginin kurulduğu ortam ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilir?

- 2
- İnsan benzeri
 - Çevresel ortam benzeri

Nedeni: Öğrenciler çevresinde olup biten ocağı hayal ederler. Bu yüzden çevresel ortamın daha fazla etileceğini düşünüyorum.

13. Analoginin sunulduğu ortam ne şekilde olduğunda fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilir?

- 3
- Düz anlatım metni
 - Hikaye
 - Soru-tartışma

Nedeni: Soru-tartışma şeklinin etkinliği daha artabilir ve daha kalıcı tutulabilir. Böylelikle tüm öğrencileri dersle ilgili tutturabiliriz, fikirlerini söylemelerini sağlayabiliriz.

14. Analogiler hangi amaçla kullanıldığında fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkinliği artırılabilir?

- 3
- Yeni konuyu tanıtmak
 - Konuyu açıklığa kavuşturmak
 - Öğrencinin konuya ilgisini çekmek
 - Konuları ayırt etme

Nedeni: Öğrenciyi dersle tutturmak, direkt gelenik materyal hazırlama ile ilgisini çekebiliriz.

15. "Bu yapı DNA'nın bükülmüş bir ip merdiven gibi görünmesine sebep olur" (Ataş, 2017, sayfa 17) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

48

2

Nedeni: Bence tüm anlamıyla karışmaktadır. Çünkü DNA sadece ip ile değil, diğer deyişle...

16. "Arabayı tahta zeminden yün kumaşa doğru açı ile gönderdiğinizde arabanın yün kumaşa ilk değen tekerden tarafa doğru doğrultu değiştirerek ve hızını azaltarak yoluna devam ettiğini gördünüz. Burada arabanın ilerlediği ortam değişmiştir. Verilen bu örnekte tekerlekli sistemin ışığı, masa yüzeyindeki örtülü ve örtüsüz bölgelerin ise ortamları temsil ettiğini düşünürseniz tekerlekli sistemin hareketindeki hız ve doğrultu değişimini, ışığın ortam değiştirirken hız ve doğrultu değiştirmesine benzetebilirsiniz." (Ataş, 2017, sayfa 109) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

1

Nedeni: Bence öğrenci için iyi bir analogi denince akla ve anlaşıyor. Çünkü karıştırmaya çalışıyor bir analogide

17.

Ahmet'in Rüyası: "Ahmet, dün gece çok ilginç bir rüya görmüştü. Rüyasında babasının taşıma şirketinde şoförlük yapıyordu. Şirketin deposunda çeşitli arabalar vardı. Arabaların ortak yönü, hepsinin renginin parlak kırmızı olmasıydı. Şirketin deposundaki paketler, uygun arabalara yükleniyordu. Arabalar, hızlı yol alıyordu. Ahmet'in de arabasına paketler yüklenmiş, gideceği yer ona bildirilmişti. Ahmet, hızlı yola koyuldu. Ahmet, paketleri çok hızlı bir şekilde ilgili kişilere ulaştırıp şirketin deposuna geri dönmüştü. Depoya geri döndüğünde, arabası o kadar kirlenmişti ki deponun yakınındaki oto yıkamada, arabasını yıkıyordu. Bu yolculuk sürekli devam ediyordu." (Kaya, 2017, sayfa 29).

1

"Yaşamsal faaliyetlerimiz için gerekli olan enerjiyi, besin ve oksijenden elde ettiğimizi öğrenmiştik. Vücudumuza aldığımız besin ile oksijenin vücut içindeki yolculuğunu, Ahmet'in rüyasındaki yolculuğuna benzetebiliriz. Ahmet'in paketleri teslim etmek için kullandığı arabalar kanı, gittiği yollar vücudumuzdaki kan damarlarını, taşıdığı paketler ise besin ve oksijeni temsil etmektedir." (Kaya, 2017, sayfa 30) şeklinde bir analogi sizce nasıl bir analogidir?

- Öğrenci tarafından gayet anlaşılabilir, iyi bir analogidir.
 Analogide bir takım eksiklikler mevcuttur ve giderilmelidir.

Nedeni: Mikrop bulurken benzerleri gayet yerinde ve özellikle uygun bir şekilde verilmiştir

18. Fen konularının öğretiminde Fen Bilimleri Ders Kitaplarında analogi kullanılmalı mıdır?
 Hayır kullanılmamalıdır.

1

Evet kullanılmalıdır.
Nedeni: Kesinlikle kullanılmalıdır. Öğrencilerin ders dışındaki etkinliklere de bu şekilde ilgili olarak odun kullanılmalıdır.

19. Bir fen öğreticisi fen konularını öğretirken Fen Bilimleri Ders Kitaplarında bulunan analogileri nasıl kullanmalıdır?
 Olduğu gibi

2

Analogideki eksiklikleri belirleyip geliştirerek

Nedeni: Eğer öğrenme olduğumuz analogide eksikler varsa bunu bulup düzeltir eğer yoksa öğrenme için daha geliştirebiliriz böylece öğrenciler konuyu ve eksiklikleri öğrenerek oturup daha iyi olur

20. Sizce yukarıda sorularda verilen analogilerden hangisi diğerlerine göre öğrencilerin ilgili konuyu anlamasında daha etkili bir analogidir? Nedenleri ile açıklayınız.

15. Soruda verilen analogi
 16. Soruda verilen analogi
 17. Soruda verilen analogi

3

Nedeni: Çünkü daha açık ve basit kavramlar örnekte açıklanmıştır

21. Sizce fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?

1

Öğretilen kavramın yanlışlığına sebep olmamalıdır.
Soyut kavramı oldukça iyi açıklmalıdır.
Günlük hayatta iyi ilişkilendirilmelidir.

22. Bir fen öğreticisi olarak sizin fen derslerinizde kullanımının etkili olduğunu düşündüğünüz bir analogi var mıdır? Evet ise belirtiniz.

1

Beynin çevreyle iletişimi.
Dolaşım sisteminin kılcal yollarına benzetilmesi.

Anketin Gelistirilmesinde Kullanılan Kaynaklar:

Analogi Tanımı:

Coll R. K., France B., & Taylor I. (2005). The role of models/analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.

Glynn S. M., (2008). Making science concepts meaningful to students: teaching with analogies. <http://blogs.oregonstate.edu/smed1112/files/2011/10/Glynn2008MakingScienceConceptsMeaningful.pdf> adresinden alınmıştır.

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

Analojilerin Özellikleri:

Didiş, N. (2015). The analysis of analogy use in the teaching of introductory quantum theory. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16, 355 - 376.

Thiele R. B., & Treagust D. F. (1994a). The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22, 61-74.

Thiele R. B., & Treagust D. F. (1994b). An interpretive examination of high school chemistry teachers' analogical explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 227-242.

Kullanılan Analojiler:

8. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı: Ataç, A. (2017). *Ortaokul fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı*. Öğün Yayınları: Ankara.

4. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı: Kaya, T. (2017). *İlkokul fen bilimleri 4 (1. Kitap)*. FenBil Yayıncılık: İstanbul.

EK H: 3. Sınıftan 8. Sınıfa Kadar Fen Ders Kitaplarında İşlenen Üniteler, Konu ve Ait Oldukları Disiplin (Fen Alanları)

No	Disiplin	Konu	Sınıf, Ünite No: Ünite Adı
1	Fizik	Dünya ve Evren	3. Sınıf, 1. Ünite: Gezegenimizi Tanıyalım 4. Sınıf, 7. Ünite: Dünyamızın Hareketleri 5. Sınıf, 1. Ünite: Güneş, Dünya ve Ay 6. Sınıf, 8. Ünite: Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız 7. Sınıf, 7. Ünite: Güneş Sistemi ve Ötesi 8. Sınıf, 8. Ünite: Deprem ve Hava Olayları
2	Fizik	Kuvvet ve Hareket	3. Sınıf, 3. Ünite: Kuvveti Tanıyalım 4. Sınıf, 2. Ünite: Kuvvetin Etkileri 5. Sınıf, 3. Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi 6. Sınıf, 2. Ünite: Kuvvet ve Hareket 7. Sınıf, 2. Ünite: Kuvvet ve Enerji 8. Sınıf, 2. Ünite: Basit Makineler
3	Fizik	Işık ve Ses	3. Sınıf, 5. Ünite: Çevremizdeki Işık ve Sesler 4. Sınıf, 4. Ünite: Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri 5. Sınıf, 5. Ünite: Işığın Yayılması 6. Sınıf, 4. Ünite: Işık ve Ses 7. Sınıf, 4. Ünite: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması 8. Sınıf, 4. Ünite: Işık ve Ses
4	Fizik	Elektrik	3. Sınıf, 7. Ünite: Elektrikli Araçlar 4. Sınıf, 6. Ünite: Basit Elektrik Devreleri 5. Sınıf, 7. Ünite: Elektrik Devre Elemanları 6. Sınıf, 7. Ünite: Elektrikli İletilmesi 7. Sınıf, 6. Ünite: Elektrik Enerjisi 8. Sınıf, 7. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik
5	Kimya	Madde ve Isı	3. Sınıf, 4. Ünite: Maddeyi Tanıyalım 4. Sınıf, 3. Ünite: Maddeyi Tanıyalım 5. Sınıf, 4. Ünite: Madde ve Değişim 6. Sınıf, 3. Ünite: Maddenin Tanecikli Yapısı 6. Sınıf, 6. Ünite: Madde ve Isı 7. Sınıf, 3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri 8. Sınıf, 3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri 8. Sınıf, 6. Ünite: Maddenin halleri
6	Biyoloji	Canlılar ve Çevre İlişkileri	3. Sınıf, 6. Ünite: Canlılar Dünyasına Yolculuk 4. Sınıf, 5. Ünite: Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz 5. Sınıf, 2. Ünite: Canlılar Dünyası 5. Sınıf, 6. Ünite: İnsan ve Çevre 6. Sınıf, 5. Ünite: Bitki ve Hayvanlarda üreme, Büyüme ve Gelişme 7. Sınıf, 5. Ünite: İnsan ve Çevre İlişkileri 8. Sınıf, 5. Ünite: Canlılar ve Enerji İlişkileri
No	Disiplin	Konu	Sınıf, Ünite No: Ünite Adı
7	Biyoloji	Vücudumuz	3. Sınıf, 2. Ünite: Beş Duyumuz 4. Sınıf, 1. Ünite: Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim 6. Sınıf, 1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler 7. Sınıf, 1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler 8. Sınıf, 1. Ünite: İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme
8	Disiplinler Arası	Fen ve Mühendislik Uygulamaları	5. Sınıf, 8. Ünite:



ÖZGEÇMİŞ

11/06/1989 tarihinde Bolu ilinde doğdum. İlköğrenimimi Yeşiltepe İlköğretim okulunda, orta öğretimimi Hasanoğlan Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladım. 2008 yılında üniversite sınavı sonucunda Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandım. Üniversitede 2011 yılında düzenlenen 1. İlköğretim Sergisinde görev aldım. Lisans eğitimimi başarıyla tamamlayarak 2012 yılında mezun oldum. 2014 yılında KPSS sonucunda iyi bir puan alarak Zonguldak ilinin Ereğli ilçesindeki Dağlıca Ortaokuluna Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak atandım ve halen görevime devam etmekteyim. Özel zevklerim arasında bilimde olan gelişmeleri yakından takip etmek, balık tutmak, seyahat etmek yürüyüş yapmak ve film izlemek gelir. Aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı onaylı 'Bilgisayar İşletmenliği Sertifikası'na sahip olup, orta düzeyde İngilizce bilmekteyim.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Orhanlar Mah. Dikili Cad. Reisoğlu Apt., No: 35/1, Ereğli/ZONGULDAK.

Tel: (+90) 507 935 63 06

E-posta: hidirmustafa@hotmail.com