

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM ANABİLİM DALI

İlköğretim VII. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin
Analoji Geliştirme Yeterlilikleri
(Elazığ ve Diyarbakır illeri Örneği)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç.Dr. Burhan AKPINAR

HAZIRLAYAN
Ayşenur DÖNDER

ELAZIĞ 2010

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM ANABİLİM DALI

İlköğretim VII. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin

Analoji Geliştirme Yeterlilikleri

(Elazığ ve Diyarbakır illeri Örneği)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

HAZIRLAYAN

Doç.Dr.Burhan AKPINAR

Ayşenur DÖNDER

Bu tez, / 2010 aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Bu tezin kabulü, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun / / Tarih ve Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Erdal AÇIKSES

Sosyal Bilimler Enstitü Müdürü

ÖZET**Yüksek Lisans Tezi**

İlköğretim VII. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin

Analoji Geliştirme Yeterlilikleri

(Elazığ ve Diyarbakır illeri Örneği)

AYŞENUR DÖNDER

Fırat Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı

İlköğretim fen ve teknoloji programlarında yer alan karmaşık konular ile soyut kavramların öğretiminde analogi, sıklıkla başvurulmuş bir öğretim aracıdır. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kavram öğretiminde analogi kullanmanın, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilere bu derslere karşı olumlu tutum kazandırdığı, ilgi ve motivasyonlarını artırdığı belirtilmektedir. Bu bakımdan analogi, fen ve teknoloji derslerinde kavram öğretiminde çok önemli bir teknik olarak kabul edilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterlilikleri öğretmen görüşlerine göre belirlemektir. Çalışma, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan on adet soyut kavram ile sınırlı tutulmuştur. Bunlar; kimyasal sindirim, hormon, kinetik enerji, potansiyel enerji, elektrik akımı, direnç, gerilim, kısa devre, kimyasal bağ ve iyonik bağ kavramlarıdır.

Araştırma, 2009 – 2010 eğitim ve öğretim yılında, Elazığ ve Diyarbakır illerindeki devlet ve özel ilköğretim okullarında görev yapan toplam altmış altı VII.

Sınıf fen ve teknoloji öğretmeni üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın verilerini, öğretmenlerin belirlenen on kavramla ilgili ürettikleri toplam 455 adet analogiler oluşturmaktadır. Verilerin analizinde nitel ve nicel çözümleme tekniklerinden yararlanılmıştır. Nicel analizde öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin, değişkenlere göre dağılımı belirlenmiştir. Nitel analizde ise, N-VIVO 8 paket programından yararlanılarak geliştirilen analogilerin tematik analizleri yapılmış ve bu analogilerin niteliği (özgünlüğü) belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenler tarafından geliştirilen analogilerin yorumlanmasında, ilgili kazanımlara ulaştırmadaki yeterlilik, özgünlük ve bu konuda önceden geliştirilmiş analogilerle paralellik gösterme ölçütlerinden yararlanılmıştır. Öğretmenlerin geliştirmiş olduğu analogileri değerlendirmede, sıklıkla doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

Araştırmada, öğretmenlerin geliştirdiği analogilere ilişkin sonuçlar şöyledir: Öğretmenler, belirlenmiş on kavramın tümüyle ilgili analogi geliştirememiş, en fazla direnç (n=55); en az da gerilim (n=30) kavramına yönelik analogi geliştirmişlerdir. Öğretmenlerin on kavramla ilgili olarak geliştirmiş olduğu analogilerden dördü, ilgili ders kitabından alıntı, altısı ise özgün ve kısmen özgün olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin bazı kavramlarla ilgili olarak hiç analogi geliştirememeleri ve bu konuda isteksiz davranmaları, geliştirmiş oldukları analogilerin bir kısmının ders kitaplarından aynen alınmış olması, öğretmenlerin özgün analogi üretmede kısmen yeterli oldukları şeklinde değerlendirilmiştir.

Araştırmada VII. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan kavramlarla ilgili olarak öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin nicel açıdan değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar şöyledir: Toplam altmış altı öğretmenin katıldığı araştırmada, öğretmen başına analogi geliştirme oranı 6, 89 iken; bu sayı Elazığ ilindeki katılımcılar için 5,61; Diyarbakır için 6,6 dır. Kıdeme göre kişi başına en fazla analogi geliştirme oranı 21 yıl ve üzeri (8,2 / katılımcı); en az da 11–15 yıl (6,18 / katılımcı) kıdeme sahip gruba aittir. Görev yapılan okul türüne göre bu oran, devlet okulu 7,03 / katılımcı ve özel okul 5,7 / katılımcı şeklindedir.

Anahtar kelimeler: Analoji, Fen ve teknoloji öğretiminde analoji, Analoji geliştirme, Öğretmen ve analoji.

ABSTRACT**Master Thesis****7th Grade Science and Technology Course Teachers'****Competencies on Developing Analogy****Ayşenur DÖNDER****The University of Firat****The Institute of Social Science****The Department of Curriculum and Instruction**

In teaching complex subjects and abstract concepts in primary school science and technology programs, analogy is an instructional material used frequently. It is determined that using analogy for teaching concept about the subjects of science and technology facilitates learning, helps students to gain positive attitudes towards lessons and raises their interests and motivation. For this reason, it is admitted that analogy is an important technique in teaching concept of science and technology lessons.

The aim of this study is to determine the competencies of primary school 7th grade science and technology teachers according to their ideas. The study is limited to ten abstract concepts in primary school 7th grade science and technology teaching program. These are; chemical digestion, hormone, kinetic energy, potential energy, electrical current, resistant, tension, short cycle, chemical bond and ionic bond.

The research was administered on sixty-six science and technology teachers who work in public and private primary schools in Elazığ and Diyarbakır cities in 2009-2010 academic year. Research data were developed from 455 analogies that teachers produced about ten concepts determined. Qualitative and quantitative methods were used to analyze the data. In quantitative analysis, distribution of analogies which

teachers developed were determined according to variables. In qualitative analysis, thematic analyses of the analogies developed by using N-VIVO 8 package program were made and qualification (originality) of these analogies were tried to be designated. Criteria of competency and originality to reach the related attainments and criteria which is parallel to the analogies developed before were used for interpreting the analogies developed by teachers. There were also direct quotations in evaluating the analogies.

In the research, these results about the analogies developed by the teachers were attained: Teachers were not able to develop analogies about all of ten concepts determined but they developed analogies the most ($n=55$) about the resistant concept and the least ($n=30$) about the tension concept.

Four of the analogies concerned with ten concepts developed were quoted from related coursebook and six of them were evaluated originally and semi-originally. Teachers' unabling to develop analogies about certain concepts, their indifferent behaviours in this matter and the direct quotation of certain analogies they developed were evaluated as teachers were partly adequate in developing original analogy.

In this research, these results about quantitative evaluation of analogies developed by teachers related to the concepts in 7th grade science and technology teaching program were attained: While the rate of developing analogy per teacher in the research in which sixty-six teachers participated is 6,89; for the participants in Elazığ this number is 5,61 and in Diyarbakır it is 6,6. The rate of analogy per person developed most according to teaching experience belongs to the group who has 21 and over years teaching experience (8,2/participant) and the rate of analogy developed least belongs to the group who has 11-15 years teaching experience (6,18 /participant). According to the type of school the teachers work in, this rate is 7,03 /participant in public schools and 5,7 /participant in private schools.

Key Words: Analogy, Analogy in Science and Technology Teaching, Developing Analogy, Teacher and Analogy.

İÇİNDEKİLER

ONAY	I
ÖZET	II
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
TABLolar LİSTESİ	X
ÖNSÖZ	XI
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. . Sayıtlılar	3
1.3. Sınırlılıklar	3
İKİNCİ BÖLÜM	4
LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	4
2.1.1. Bilim,Fen ve Teknoloji	4
2.1.2. Fen ve Teknoloji Eğitimi	6
2.1.3. Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları	7
2.1.4. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Yeri ve Önemi	8
2.1.5.Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğretmenin Rolü	9
2.1.6. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğrencinin Rolü	11
2.2.1 Analoji	12
2.2.2. Analoji Çeşitleri	15
2.2.3. Analoji Tekniği Kullanımının Faydaları	16
2.2.4. Analoji Tekniği Kullanımının Sınırlılıkları	19
2.2.5. Analoji Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar	20
2.2.6. Öğrenci Merkezli Analogiler	21
2.2.7. Öğretmen Merkezli Analogiler	23
2.2.8. Fen Kavramlarının Öğretilmesinde Analogilerin Rolü	25
2.2.9. Fen Öğretiminde Kullanılan Analoji Örnekleri	26
2.2.10. Yurtiçinde ve Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	32
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	39
YÖNTEM	39
3.1. Evren ve Örneklem	39
3.2.Verilerin Toplanması	41
3.3. Verilerin Analizi	43
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	46
BULGULAR VE YORUMLAR	46
4.1. Katılımcıların Seçilmiş On Kavramla İlgili Geliştirmiş Olduğu Analogilere İlişkin Bulgular	46

4.1.1. Kimyasal Sindirim Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	46
4.1. 2. Hormon Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	49
4.1. 3. Kinetik Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	52
4.1. 4. Potansiyel Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	55
4.1. 5 Elektrik Akımı Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	59
4.1. 6. Direnç Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	61
4.1. 7. Gerilim Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	65
4.1. 8. Kısa Devre Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	68
4.1. 9. Kimyasal Bağ Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	71
4.1. 10. İyonik Bağ Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular	73
4. 2. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular	76
4. 2. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular	76
4. 2.1. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin İl Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular	76
4. 2.2 Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Kıdem Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular	77
4.2.3. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Okul Türü Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular	78
4. 2.4. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular	79
BEŞİNCİ BÖLÜM	80
SONUÇ VE ÖNERİLER	80
5.1. SONUÇLAR.....	80
5.1.1. Araştırmanın Genel Amacına Yönelik Sonuçlar	84
5.1.2. Birinci Alt Amaca Yönelik Sonuçlar	84
5.1.3. İkinci Alt Amaca Yönelik Sonuçlar	85
5.1.4. Üçüncü Alt Amaca Yönelik Sonuçlar	85
5.1.5. Dördüncü Alt Amaca Yönelik Sonuçlar.....	85
5.2. ÖNERİLER	86
KAYNAKLAR.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Analogik Kavramlar İlişkisi.....	14
Şekil 2: Analogide Temel Basamaklar	22
Şekil 3: Hücre Analoji Örneği	26
Şekil 4: Fotosensöz ve Ekmek Pişirme Arasında Kurulan Analoji	27
Şekil 5: Fotosentez ve Ekmek Pişirmenin Benzer Özelliklerinin Haritalanması	27
Şekil 6: Elektrik Devresi ve Su Devresi Arasında Kurulan Analoji	28
Şekil 7: Su Devresi ve Elektrik Devresindeki Benzerlikler	29
Şekil 8: DNA Modeli.....	29
Şekil 9: Kalp İle Pompa Arasında Kurulan Analoji	30
Şekil 10: Göz İle Kamera Arasında Kurulan Analoji.....	30
Şekil 11: Göz ve Kameranın Benzer Özelliklerinin Haritalanması.....	31
Şekil 12: Kimyasal Sindirim Kavramına Geliştirilen Analogiler	46
Şekil 13: Hormon Kavramına Geliştirilen Analogiler	49
Şekil 14: Kinetik Enerji Kavramına Geliştirilen Analogiler	53
Şekil 15: Potansiyel Enerji Kavramına Geliştirilen Analogiler	56
Şekil 16: Elektrik Akımı Kavramına Geliştirilen Analogiler.....	59
Şekil 17: Direnç Kavramına Geliştirilen Analogiler	62
Şekil 18: Gerilim Kavramına Geliştirilen Analogiler	65
Şekil 19: Kısa Devre Kavramına Geliştirilen Analogiler.....	68
Şekil 20: Kimyasal Bağ Kavramına Geliştirilen Analogiler	71
Şekil 21: İyonik Bağ Kavramına Geliştirilen Analogiler	74

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Örneklem Grubundaki Cinsiyet Dağılımı	39
Tablo 2: Örneklem Grubundaki İl Dağılımı	39
Tablo 3: Örneklem Grubundaki Okul Türü Dağılımı.....	40
Tablo 4: Örneklem Grubundaki Kıdem Dağılımı	40
Tablo 5: Öğretmenlerin Ürettikleri Analojilerin İl Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	40
Tablo 6: Öğretmenlerin Ürettikleri Analojilerin Kıdem Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	77
Tablo 7: Öğretmenlerin Ürettikleri Analojilerin Okul Türü Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	78
Tablo 8: Öğretmenlerin Ürettikleri Analojilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması.....	79

ÖNSÖZ

Bu çalışmamın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen, çalışma sürecinde bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı olan, olumlu eleştirileri ve titiz çalışmaları ve güler yüzüyle destek olan değerli hocam danışmanım sayın Doç. Dr. Burhan Akpınar' a çok teşekkür ediyorum. Çalışmamın şekillenmesinde önerileriyle katkıda bulunan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Zülfü Demirtaş ile Doç. Dr. Osman Nafiz Kaya'ya teşekkür ediyorum. Ayrıca araştırmamın hazırlık döneminde ve analizlerinde bana vakit ayırıp yardımcı olan Arş. Gör. Dr.İbrahim Çankaya' ya teşekkürlerimi sunarım.

Her arayışında bana moral veren, araştırmama içtenlikle ve özenle katkıda bulunan, verilerin toplanmasında ve tezimi hazırlama aşamasında desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Mümine Güher Özercan' a teşekkürlerimi sunarım. Yine her zaman bana destek olan, sevgi ve şefkatini hiç bir zaman esirgemeyen beni bugünlere getirmek için sonsuz emek veren ve varlığıyla huzur bulduğum biricik anneciğime; Yüksek lisans tezimin yazım aşamasında beni sürekli olarak destekleyen, en sıkıntılı anlarımda sıkıntılarımı paylaşan, beni sürekli olarak motive eden sevgili abim Dr.Yunus Dönder'e ve Hayatta örnek aldığım ender insanlardan biri olan, bana maddi ve en çok da manevi desteğini esirmeyen beni en iyi yerlerde görmek isteyen, kendisiyle gurur duyduğum biricik babacığım Prof. Dr. Emir Dönder' e teşekkürlerimi sunarım.

İyiki varsınız...

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilim, bir alandaki olayları inceleme ve olaylara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen bilimlerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçla incelenir. Fen bilimleri doğayı ve doğal olayları öngörebilme gayreti olarak da tanımlanabilir.

Doğal varlıklar gözlemlendiğinde, varlıklar arasında benzerlik ve farklılık bulunduğundan bu gözlemler yoluyla tümevarımla genellemelere gidilir ve genellemelerin her birine ortak bir ad verilir. Bunlar kavramlardır. Fen bilimlerinde kavramları öğrenmek en önemli unsurdur. Kavramlar öğretilirken; kavramın adı, kavramın tanımı, kavrama örnekler, kavrama örnek olmayanlar, kavramın kritik özellikleri gibi sorulara cevap verilmelidir (Kaptan, 1999).

Bu kavramlar arasında somut kavramlar olduğu gibi soyut kavramlar da bulunmaktadır. Soyut kavramların fen ve teknoloji dersinde öğrenciler için anlaşılır ve açık hale getirebilmesi, yanlış kavramlara neden olmadan öğretilmesi zor bir durumdur. Öğretilecek konu somut dahi olsa, öğretimin çeşitli kademelerindeki öğrencilerin öğrenme seviyelerine bağlı olarak zorluk derecesi de değişecektir. Bu zorluk derecesini en aza indirebilmek için çeşitli yollara başvurulmaktadır. Fen bilimlerinde ki soyut ve anlaşılması zor kavramların anlamlı öğretilmesinde ve ders içi etkinliklerin zenginleştirilmesinde kullanılabilecek bir çok yöntem ve teknik bulunmaktadır (Bilgin 2001).

Anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerde var olan kavramların ortaya çıkarılması ve bu kavramlar ile yeni kavramlar arasında ilişki kurulması gerekmektedir (Posner ve Diğerleri, 1982). Bunu sağlamanın bir yolu da analogi kullanmaktır. Analogiler; öğrenenin zihninde soyut kavramları canlandırarak anlamlandırabilmeyi, somutlaştırmayı sağlar ve eski bilgi ile yeni arasında köprü görevi görmede önemli rol oynar (Yerrick ve Diğerleri, 2003).

Analoji kullanımında öğrenmeyi desteklemenin yanı sıra, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını geliştirmede etkili olduğu görüşü yaygındır. Öğrencilerin öğrenim hayatlarında sevilmeyen ve anlaşılmayan ya da anlaşılmasında zorluk çekilen fen ve teknoloji derslerini çekici hale getirebilmek ve karmaşık olan konuları basitleştirmek için analoji kullanmak önemlidir (Atav ve Diğerleri, 2004).

Bunun yanı sıra fen ve teknoloji dersinde kullanılan analogiler, öğretilen kavramları farklı bakış açısı ile anlaşılır bir şekilde öğrencinin öğrenmesini sağlar. Öğrencilerin ders esnasında ilgi ve dikkatini çekerek derse motive eder. Öğrenilen bilgi zor ve yanlış anlayabilme payı fazla ise yanlış anlamaları en aza indirerek hata yapabilme oranlarını en aza indirir. Öğrencinin işlenen konularda günlük hayatta ilişki kurulması istenerek yaratıcı düşünmesi sağlanır (Gürdal ve Diğerleri, 2001).

Analogilerin avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Eğer öğrenciye ders esnasında verilen analoji öğrenme düzeyine uygun değilse ve kavram ile ilişki kurulmadıysa ve kavram anlaşılır bir şekilde belirtilmemişse, verilen analoji amacına ulaşmayabilir. Bu nedenle analoginin amacına ulaşması için verilen analoji öğrencinin seviyesine uygun olmalı ve mümkün olduğunca işlenen kavram ile ilgili birden fazla örnek verilerek öğrencinin pekiştirilmesi sağlanmalıdır.

Dolayısıyla oldukça fazla sayıda soyut ve karmaşık kavramları bünyesinde barındıran fen ve teknoloji öğretiminde analoji kullanımı, gerek öğretimin etkililiği ve gerekse eğitim programlarının uygulamadaki başarısı için son derecede önemlidir. Bu önem, öğrencilerin somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş aşamasında bulunan ilköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflar) için daha da kritiktir. Ancak analogilerin sözü geçen fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için, program amacı ile konu ve öğrenci özellikleri doğrultusunda, doğru olarak geliştirilmeleri ve kullanılmalarına bağlıdır. Bunun için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin konu hâkimiyeti yanında iyi birer analoji geliştirme yeterliliğine sahip olmaları önemlidir.

Bu araştırmada, VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin belirlenen kavramlar çerçevesinde, analoji geliştirme yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma bulgularının ilgili literatüre katkı sağlaması umulabilir. Ayrıca araştırma

bulgularının, fen ve teknoloji öğretmeni yetiştiren eğitim fakültelerinin eğitim programlarına da yol gösterici olması beklenebilir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterliliklerini belirlemektir. Araştırmada bu genel amaca dayalı dört alt amaç bulunmaktadır. Bunlar:

1.1.1. Katılımcıların analogi geliştirme yeterlilikleri görev yapılan il değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

1.1.2. Katılımcıların analogi geliştirme yeterlilikleri kıdem değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

1.1.3. Katılımcıların analogi geliştirme yeterlilikleri görev yapılan okul türü değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

1.1. 4. Katılımcıların analogi geliştirme yeterlilikleri cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

1. 2. Sayıtlılar

1. Araştırmada kullanılan açık uçlu soru formu, araştırma için gerekli verileri elde etmede yeterlidir.
2. Araştırmada öğretmenlerin geliştirdiği analogiler, onların bu konudaki yeterliliklerini göstermektedir.

1. 3. Sınırlılıklar

Bu araştırma:

1. 2009 – 2010 eğitim ve öğretim yılında Elazığ ve Diyarbakır illerinde devlet ve özel sektöre ait okullarda görevli VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenleri ile sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırma çerçevesinde belirlenmiş olan on kavramla sınırlı tutulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.1.Bilim, Fen ve Teknoloji

Bilim; evrenin veya olayların bir kısmını konu olarak, deneysel yöntemlere ve gerçekliğe dayanarak yasalar çıkarmaya çalışan düzenli bilgidir. Bilim, evrendeki bütün olayların fiziksel teori ve kurallarla açıklanabileceği ve bu teori ve kurallarla uygulanabileceği verileri elde edilmesinde gerekli olduğu felsefesine dayanmaktadır (Yaman 2008). Bilim, varlıkları ya da olayları inceleme, ilkeler bulma ve bu ilkeler yardımı ile gerçekleşmemiş olayları tahmin edebilme çabası olarak tanımlanmaktadır. Fen bilimlerinde doğadaki varlıklar ve olaylar da aynı amaç doğrultusundan incelendiğinden, fen bilimlerini; doğayı düzenli bir şekilde inceleme, henüz gerçekleşmemiş olayları kestirme çabası olarak tanımlamak mümkündür (Kaptan, 1999).

Bilim sonuç ve süreç olmak üzere iki şekilde elde edilir. Sonuç olarak bilim; Gözlem yoluyla elde edilmiş düzenli bilgilerdir. Bu bilgiler, olayların nesnel gözlenmesi, incelenmesi ve kontrollü deneyler sonucu ile elde edilir. Elde edilen bilgiler açıklayıcı, yordayıcı kanun ve ilkelerin ortaya konulmasıyla sistemli hale getirilir. Süreç olarak bilim ise; Kontrollü gözlem ve gözlem sonuçlarına dayanarak incelenen olayları açıklamaya yönelik hipotezler kurma ve bunları doğrulama yöntemidir(Fidan ve Erden 1998: 31).

Fen, insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri planlı bir çalışmayla keşfetme, test etme ,yeni bağlantıları içinde ayırma,bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş bilgiler bütünüdür. Fen, deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (Tatar, 2006). Gottlieb (1997), fen kavramını; insanların doğal dünya hakkında bilgileri keşfedip bu bilgileri anlamlı parçalar şeklinde düzenleyebilmek amacıyla tasarımılanan ve yürütülen zihinsel etkinlikler olarak tanımlamaktadır. Ziman (1968) ise, fen'in bir cümle ile

tanımlanamıyacağını ancak bazı bileşenler ile tanımlanabileceğini belirtmekte ve bu bileşenleri şu şekilde sıralamaktadır;

- Fen insanoğlunun çevreye kurmaya çalıştığı üstünlüktür.
- Fen deneysel yöntemdir.
- Fen gerçeklere deneysel gözlemlerin mantıksal biçimde yorumlanması ile ulaşabilir.

Fen; gözlenen doğayı ve doğa olaylarını düzenli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları öngörme gayretleridir. Doğadaki tüm olaylar fenin konusunu oluşturduğu için, fen yaşamın önemli bir parçasıdır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmenin yanı sıra olgular, ilkeler ve kuramlardan oluşmaktadır (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Teknoloji; günlük hayattaki problemlerin çözülmesinde bilimsel yöntemlerin ve bilimsel verilerin kullanılmasıdır. Teknoloji; fen, matematik, kültür gibi disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bilgi türünün yanı sıra materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belli bir problem çözmek veya belli bir ihtiyacı gidermek için bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Kısacası; insanların ihtiyaçlarını karşılamak için araçlar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (MEB TTKB, 2006). Teknoloji, kuramsal açıklamalar ve araştırmalar tarafından karşılaşılan sorunlar arasında bir köprü görevi görmektedir. Yani teknoloji, bilim ile uygulama arasında bir köprüdür (Yalın, 2003: 2).

Teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz teknoloji ve bilgi çağında, insanların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bundan dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırmak istegindedir (Doğru ve Kıyıcı, 2005: 2). Fen ve teknoloji arasındaki ilişki sonsuzdur. Bilim kendi yararına bilgi üretir. Teknoloji ise, günlük yaşamımızdaki problemler için insanlık yapımı çözümler geliştirir. Böylece bilim, bilgi üretmek için teknolojiyi

kullanır ve teknoloji çözüm üretmek için bilimsel bilgiyi kullanır. Bu sebeple bilim ve teknoloji birbiri ile bağlantılıdır; fakat kavram ve süreçleri ile farklı alanlardır alanlardır (Bybee, 2000).

ITEA (2000) bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi aşağıdaki gibi tanımlar:

“Bilim doğal dünyanın bir çalışmasıdır, teknoloji ise bu dünyayı değiştirmek için insan yeteneklerini genişletir. Bilim ve teknoloji farklıdır, fakat birlikte yaşar. Teknoloji uygulamalı bilimden daha fazlasıdır ve bilim teknoloji uygulamalarından tamamen farklıdır. İnsanlar doğal dünyayı değiştirmek için teknolojiyi kullandığında bilime bir etki yaparlar. Bilim doğa kanunları, teoriler ve prensiplerin çoğunu uygulama, doğrulama, deneme, test etme ve geliştirmek için teknolojiye bağımlıdır. Aynı zamanda teknoloji doğal dünyanın yapısını ve işlevlerini anlamak için bilime bağımlıdır”.

2.1.2. Fen ve Teknoloji Eğitimi

Fen ve teknoloji eğitimi: “fen ve teknoloji derslerinin amaç, ilke ve yöntem ve tekniklerini bilimin ortaya koyduğu çağdaş ve yeni yaklaşımlar doğrultusunda araştırmak” olarak tanımlanmaktadır (Çepni ve Diğerleri, 1996). Fen ve teknoloji eğitimi, bireye çevresinin tanımasını sağlamasının yanında yaratıcı düşünme becerisinde kazandırır. Ayrıca bireyin öncelikle kendisini tanımasının ardından dünyayı ve çevreyi tanıyarak sevmesini ve çevresi ile daha iyi bir şekilde iletişim kurmasını sağlar, iletişim kurması sağlandığı için de dil gelişimi de sağlanmış olur. Fen ve teknoloji eğitiminde bireyin dilinin gelişmesi ile birey yaratıcı düşünme becerisini ve mantık düşünme becerisini de kazanmış olur. Bu şekilde bireylerin problem çözme becerileri ile yaratıcı düşünme becerileri de artmış olur. Bireylerin fen becerilerinin gelişimi, pratik hayattaki becerilerinin artmasına yardımcı olduğundan , bireyin diğer konuları öğrenmeleri kolaylaşır. Böylece birey öğrenmeyi öğrenir (Hançer ve Diğerleri, 2003).

İçinde bulunduğumuz çağ, bilim ve teknoloji çağı olduğundan fen ve teknoloji eğitimi, bireylerin en son teknoloji buluşlardan yararlanabilecek ve hızla

gelişen ve değişen bilim ve teknoloji çağına ayak uydurabilecek bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu durumda bireylerin hayatlarını etileyen teknolojik gelişmeleri anlayıp yorumlayabilmesi için temel fen ve teknoloji eğitiminden geçirilmesi büyük önem taşımaktadır (Hançer ve Diğerleri, 2003). Nitelikli fen ve teknoloji eğitimi ise ; öğrencinin merak etmesini sağlayan, gözlemler yapmasını, problemleri çözerek yeni çözüm önerileri sunmasını, sorgulayarak bulmayı, bilgi ve becerilerini birleştirerek anlamlı öğrenmeyi sağlayacak ve günlük hayatta da uygulayabileceği beceriler kazandırmak olmalıdır(Kaptan,1999).

2.1.3. Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları

Fen ve teknoloji eğitiminin en önemli amacı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip olmalarını sağlamaktır. Bunun yanında yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını,çevreleri ve dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili bilgi, beceri,tutum, değerlere sahip olmasını kazandırmayı hedeflemektedir (MEB, 2004). 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu başkanlığı tarafından, tüm bu rapor sonuçları da göz önüne alınarak ilköğretim fen ve teknoloji dersleri için geliştirilen amaçlar aşağıda yer almaktadır. Bu amaçlar bireylerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlama,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etme,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlama,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturma,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlama,

- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlama,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlama,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlama,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlama,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlama,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmaları sağlamaları için geliştirilmiştir (MEB, 2004).

2.1.4. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Yeri ve Önemi

Fen bilimlerinde gerçekleştirilen buluşlar toplumların ilerlemesini sağlamaktadır. Fen bilimleri merak edilen ve edilmeyen tüm olayların sebeplerini araştırır. Fen dersinde öğrencinin süreç becerilerini ve temel kavramları anlayabilmesi ve değişik durumlarda kullanabilmesi fen ve teknoloji dersinin en temel olarak kazandırdığı davranıştır. Teknolojinin bireyin yaratıcı yetenekleri sonucu ortaya çıktığı, bilimsel sonuçlardan yararlanma ve teknolojik yeniliklerin oluşmasında uygulamalar yolu ile bu bilincin oluşması fen ve teknoloji dersiyle kazandırılmaktadır(Oğuz, 2002 akt: Kılıç 2009).

Eğitim sisteminin temel amacı; bilgi çağının yaşandığı bu yıllarda bireylere direk olarak bilgiyi aktarmaktansa bilgiye ulaşma berilerini kazandırmaktır. Böylece bireylerin üst düzey zihinsel süreç becerileriyle gerçekleşmektedir. Diğer bir ifadeyle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerilere sahip olmayı gerektirmektedir. Fen ve teknoloji dersinde de bu beceriler kazandırılmaktadır. Fen ve teknoloji

dersinin amacı; öğrencilerin yaşadıkları çevreyi incelemeleridir. Sebep-sonuç ilişkilerini kurarak bireyin hayata kolay uyum sağlamalarını ve içinde bulundukları çevreyi çok iyi bir şekilde gözlemlemelerini sağlamaktadır. Böylece bireylerin çevrelerine yararlı olabilmeleri için fen ve teknoloji dersinde çevrelerini bilimsel bir şekilde inceleyerek olaylar ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru kararlar vermesi açısından alışkanlık kazanmaları önemlidir. Fen ve teknoloji dersinde deneylerin yapılması soru sormalarını ve hazır cevap beklememelerini sağlar. Fen ve teknoloji dersi, bireye soru sormayı, problem belirleyip, çözmeyi öğretir (Güven, 2007 akt: Kılıç 2009). Bireylerin merak duygularını geliştirdiği için, çevreye ve doğaya karşı bireylerin ilgilerini artırdığı için ve bireyin üst düzeyde düşünme kabiliyetini sağladığı için fen ve teknoloji dersinin ayrı bir önemi vardır.

2.1.5. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğretmenin Rolü

Bilim adamları eğitimin üç temel ögesinin öğrenci, öğretmen ve eğitim insanlarının olduğunu kabul etmektedirler. Eğitimin ise, etkili olabilmesi ve amaçlarını en iyi bir şekilde gerçekleştirebilmesi ise bu üç öge arasındaki uyuma bağlıdır. Ayrıca öğrenci-öğretmen, eğitim insanları arasındaki ilişkiyi ve etkileşimi verimli bir biçimde deva ettirebilmek için bu üçünün belirli niteliklere sahip olması gerekir aksi taktirde eğitim sürecini doğrudan etkilemektedir. Ancak bu üç öğeden birisi olan “ öğretmen” ögesi, diğer öğeleri etkile gücü oldukça fazladır. Kısacası en önemli öge “öğretmen” olarak kabul edilmektedir(Sönmez, 2002).

Yeni eğitim anlayışına göre öğretmenin rolü yeniden tanımlanmaktadır. Yeni tanıma göre öğrencilere direk olarak bilgi aktaran kişi olmayıp öğrencileriyle birlikte öğrenen, bu esnada onları yönlendiren ve öğrencilerin kendilerinin öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan bir konuma gelmektedir. Böylece öğrencinin temel rolü kendisinin keşfetmesi ve öğrenmesidir. Bunu sağlamak için de, öğretmen tarafından öğrenci keşfetmeye özendirilir, böylece öğrenci keşfettikçe derse olan ilgisi artar, öğrenmeyi öğrenir ve mutlu olur. Bu yüzden öğrenci merkezli eğitimde öğretmenin

yönlendirme, öğrencinin de keşfetme ve öğrenme gibi sorumlulukları vardır (M.E.B 2009).

Nitelikli öğretmen, uygulanan programın hedefleri doğrultusunda öğrencinin öğrenmesine yardımcı olan öğretmendir. Öğretmenlik mesleğinin uygulandığı sırada öğretmenin iki temel niteliği önem taşır. Bunlar kişisel nitelikler ve mesleki niteliklerdir(Erden, 2005).

Öğretmenin temel görevinden biri, öğrencinin öğrenmesini sağlamaktır. Öğretmenlerin de bu görevi yerine getirebilecek mesleki niteliklere sahip olması gerekir. Bunlar; genel kültür, konu alan bilgisi ve öğretmenlik meslek bilgisi alanlarındaki bilgi ve becerileridir. Öğretmenin görevini en iyi bir şekilde yerine getirebilmesi için, içinde yaşadığı toplumu kültürel özellikleri ile birlikte çok iyi tanımalıdır(Erden, 2005 akt: Kılıç 2009).

Fen ve teknoloji eğitiminde görev alacak öğretmenlerin;

- Öğreteceği fen alanıyla ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışları, en az öğretmenlik yapacağı eğitim düzeyine yetecek derecede edinmiş olma,
- Öğreteceği fen alanıyla diğer konu alanları arasındaki ilişkileri kavrayacak ve gerektiğinde onlardan yararlanabilecek kadar genel kültüre sahip olma,
- Öğreteceği fen alanıyla ilgili bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışları, hangi özelliklere sahip öğrencilere, hangi koşullarda, hangi araç ve yöntemleri kullanarak “Nasıl daha iyi öğretebilirim?” sorusunu öğrenmiş olma,
- Öğrencilerine kazandırılması gereken davranışları ve eğitim ihtiyaçlarını belirleyebilme,
- Öğrencilerin öğrenmeye hazır oluş durumlarını ve öğrenme durumlarını belirleyebilme,
- Öngörülen davranışları kazandırabilme ve gerekli değerlendirmeleri yapabilme gibi özelliklere sahip olmalıdır (Çilenti 1988).

2.1.6. Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğrencinin Rolü

Öğrenciler, yeni eğitim anlayışında, öğrenme sürecinde etkin ve sorumluluk sahibi kişilerdir. Öğrenmelerini kolaylaştıracağı düşüncesiyle zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek ve çevredeki her türlü fırsat ve olanaktan yararlanmaya çalışmaktadırlar (Şaşan 2002). Öğrenci, öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve aktiftir. Öğrenciler bütün sürece etkin olarak katılmaktadır. Yeni bilgilerini kimseden almadan, diğer öğrenen veya öğretmenleri tarafından yardım görerek, kendilerine özel bir şekilde öğrenirler. Bu süre içerisinde öğretmenler, öğrenenleriyle olan iletişim ve etkileşim iyi birer lider ve iyi bir arkadaş olmalıdır (Can, 2004).

Fen ve teknoloji dersi gözleme ve araştırmaya dayalı bir ders olduğu için öğrencilerin derse aktif katılmaları öğrenmelerinin ve dersin daha kolay anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Fen ve teknoloji öğretiminde öğrenci rolleri şunlardır;

- Öğrenciler işbirliğine dayalı öğrenme yöntemini kullanarak, problemi küçük gruplar içinde araştırmalı, tartışmalı, denemeli, sonuca kendileri ulaşmalıdır.
- Öğrenci neyi, nasıl, ne kadar öğreneceğine kendi karar vermeli ve grupla ya da bireysel çalışarak bilgiyi kendisi bulmalı, kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır.
- Öğrenci problemin çözümü için öğretmenin gösterdiği kaynaklar ışığında araştırma yapmalıdır.
- Öğretmen bilgiyi değil, bilgiye ulaşmayı sağlayan problemi öğrenciye vermelidir.
- Öğrenci bu problemi zihinsel süreçlerle çözmeli, kendi bilgisini yapılandırmalıdır.
- Öğrenciler kaynak olarak öğretmeni, kitapları görmemeli, teknolojik imkanları kullanarak bilgiye ulaşmalıdır.
- Okulda problem çözme becerileri öğrencilere kazandırılmalı öğrenciler, günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözmeli, böylece yaşam boyu öğrenen bireyler olmalıdır.
- Öğretmenin her dediğini doğru görmemeli, yeni bilgiye devamlı eleştirel ve şüphecî bir yaklaşımla bakmalıdır(Balcı, 2007).

2.2.1. Analoji

Analoji Türk Dil Kurumu sözlüğünde “*Genel görünüşünde birbirine benzemeyen ve aynı kavram altına konamayan şeyler arasında az ya da çok uzaktan benzerlik; birçok belirtilerde uygunluk*” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, <http://www.tdk.gov.tr>). Analoji kelimesi benzeşim olarak da literatürde yer alır.

Gentner ve Holyoak’a (1997) göre analoji (benzetme), bireylerin sonuç çıkarmak ve yeni kavramları öğrenebilmeleri için kullandığı etkili yöntemlerden biridir. Analogiler, bilişsel fikir ve kavramların öğrenebilmesi ve geliştirilmesinde önemli rol oynar. Analoji, geçmiş yaşantılar ile bilinmeyen durumlar arasında ilişki kurulmasıdır. Bilinen bilgilerden yola çıkarak yeni bilgilerin öğrenilmesi sürecinde; bilinen durum temel veya kaynak analog, bilinmeyen hedef analog hakkında sonuç çıkarmak için çeşitli model sağlar. Ayrıca analoji iki özel durum arasında daha geniş bir şemanın öğrenilmesinde başlangıç oluşturur. Problem çözme, tartışma ortamı oluşturma gibi amaçları vardır (Bilaloğlu, 2006).

Analojiye dair modern görüşlerde filozof Mary Hesse’nin öncülük ettiğini veya onun etkisinin olduğunu söylenebilir. Hesse’nin bilimdeki analoji üzerine çalışmaları belirtmiştir ki, analogiler kavramsal değişimlerde ve keşiflerde güçlü bir etkiye sahiptir (Gentner ve Holyoak 1997 akt: Saygılı 2008).

Birçok bilimsel keşiflerde analogiler sayesinde üretilmiştir. Aristotle’in taşan banyo küvetinin içindeki taşan su sırasında metalin hacmini kralın tacının suyla yer değiştirmesiyle belirlemesinin “Eureka”ısı, ve Johannes Keppler’in gezegenlerin hareketini saat işleyişi ile karşılaştırması. Felsefe alanında Platon’ un Cumhuriyet isimli eserinde yer alan ünlü “Mağara benzetmesi”, Newton’ un ağaç altında otururken kafasına elma düşerek yerçekimini düşünmesi bu anlamda en ünlü örneklerden sadece birkaçıdır. Analogiler yeni fikirlerin açıklanabilmesinde, problem çözmede yardımcı olmada da karşımıza çıkar(Saygılı 2008).

Parida ve Goswami (1998) analojiyi, “bireye yeni bilgiyi önceki bilgilerinin üzerine kurmasına yardım eden bir düzenleme mekanizmasıdır” şeklinde tanımlamaktadırlar. Öğretici analogiler; önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir

ilişki kurmasını sağlayarak köprü sağlamakta ve bireye tanıdık gelen benzer bir olaya dayalı olarak yeni olayı anlamada, soyut düşünceleri kavramada, yaratıcı düşünmede ve düşünceleri diğerleriyle paylaşmada sıklıkla kullanılmaktadır (Bilaloğlu 2006). Aktif öğretimin oluşturulması için soyut kavramların somutlaştırılması, bilimsel kavramların öğrenilmesine ve akılda uzun süre tutulmasına, bireylerin düşünme yeteneklerine ve yaratıcılıklarına, bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerinin geliştirmesine olan katkılarından dolayı başvurabilecek tekniklerden birisi analogidir(Akar 2007).

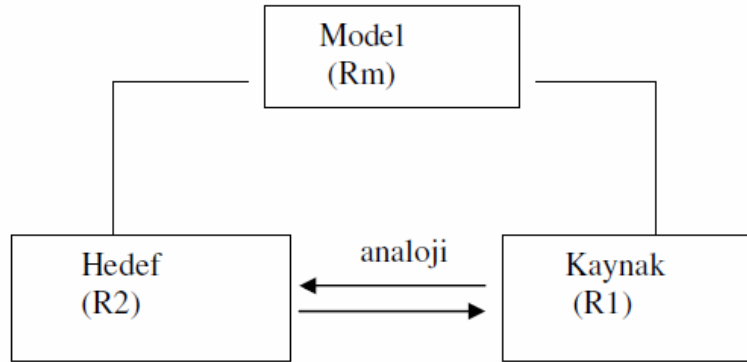
Fen okur yazarı bireylerin yetiştirilmesi ve bilgi toplumu hedefine ilerlenebilmesi için eğitim ortamında en doğru yöntem ve tekniklerin seçilmesi ve uygun birşekilde kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple fen ve teknoloji dersinde bireylerin dikkatlerini çekecek, eski bilgileri ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurabilecek öğretim yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir (Kaptan ve Korkmaz 2001). Fen öğretiminde kavramların yanlış öğretilmesini önlemenin en önemli yöntemlerden biri de analogidir. Fen öğretimi genellikle soyut kavramlardan oluşmaktadır ve bireylerin bu kavramları öğrenebilmeleri zorlaşmaktadır. Bireylerin fen derslerini daha kolay ve anlaşılır hale getirmek fen öğretiminde zorunlu ve önemlidir. Bundan dolayı fen öğretiminde analogi kullanak bireylere kolaylık sağlanmaktadır (Küçükturan, 2003).

Gentner(1997), Treagust (1992) ve Wong (1993)'a gore, fen öğretiminde analloji kullanmak karmaşık bilimsel kavramlarının öğrenilmesinde önemli bir rol almaktadır. Analogi bilimsel kavramların öğrenilmesinde, anlaşılmasını kolaylaştıran dinamik bir olgudur. Aynı zamanda Brown (1992), Clement (1993), Harrison ve Treagust (1993) Fen eğitiminde analogi kullanımının kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli rol oynadığını vurgulamışlardır. Analogi bireylerin yeni kavramları öğrenebilmeleri için kullandığı etkili mekanizmalardan biridir (Kayhan 2009).

Analojiler genellikle metaforlarla ve örneklerle karıştırılır. Analojiler ilgi alanlarını net bir biçimde karşılaştırılmasının aksine, metaforlar üstü kapalı karşılaştırmalar yapar. Analogi ve metafor birbirlerinin yerine kullanılmasına

rağmen, analogi bilimsel teknolojik anlamda çok kullanılır. Metafor genellikle edebi bağlamlarda kullanılır. Örnekler ise, iki kavramın benzer özellikleri arasında karşılaştırma değildir, kavramın modelleridir (Glynn, 1989 akt: Kılıç 2007). Farklı polaritedeki maddelerin karışmayacağını göstermek için su ve yağın kullanılması analogi değil, örnektir. Bir analogi iki örneğin karşılaştırılması yapılabilir (Kurtz,1995 akt: Kılıç 2007).

Analogi, iki alan arasındaki karşılaştırmalardır. Şekil 1 de analoginin ne kastetmek istediğini daha formal bir şekilde özetlemektedir. Bütün kutular bir özelliği temsil etmektedir. Resimsel şekilde anlatıldığı gibi, R1 ve R2 yapılarının bölümlerinde benzer özellik olabilir. Rm bu yapısal kimliği temsil etmektedir. Rm bir model olarak adlandırılmaktadır, R1 ve R2 arasında analogik bir ilişki vardır. Rm de ifade edilen yapı açısından R1 ve R2 gerçek iki alanın temsilleriyle, şekil 1 de anlatılan analogi ilişkisi, birinci seviyede bir analogi olarak adlandırılabilir.



Şekil 1: Analogik Kavramlar ilişkisi (Duit, 1999).

Herhangi iki kavram, olay ya da olgu arasındaki analogik ilişkiden söz edilirken, bu kavramlardan biri için kaynak ya da temel diğeri için ise hedef ya da analog (target) terimleri kullanılmaktadır. Kaynak: bilinen, hedef ise kaynaktan yola çıkılarak ulaşılmaya çalışılan şey olarak tanımlanabilir (Güler, 2007). Bu çalışmada genel olarak kaynak ve hedef kavramları kullanılmıştır. Kaynak ve hedef arasındaki ilişki simetriktr, çünkü analogik yapı hedef ve kaynağın gerek işlevsel gerekse

fiziksel özelliklerine dayanır ve bu nedenle mantıksal bir hiyerarşi içinde bulunmak zorunda değildir (Glynn, 1989, akt:Güler 2007).

Simetrik olmaları nedeniyle kaynak ve hedef rolleri değiştirilebilir. Örneğin Treagust'ın (1990) çalışmasında böyle bir stratejinin örneği vardır. Elektrik alanını tanımlarken öğretmen, öğrenciye az da olsa bilinen yerçekimi kuvvetine ilişkin analogiler oluşturmuştur. Kaynakla hedefin rolünü birkaç defa değiştirmiş, yani, elektrik alanının öğelerini anlamak için sadece yerçekimi kuvveti kullanılmamış, aynı zamanda yerçekimi kuvvetinin niteliklerini vurgulamak için elektrik alanın özelliklerini kullanıma sokmuştur.

Analojinin her kullanımından hem hedef, hem de kaynak geliştirilebilir. Hedefi kaynak perspektifinden görmeyi öğrenmek kaynağa yeni anlamlar yüklenmesini sağlar. Böylece daha öncede kurulmuş olan ilişkiyi daha da geliştirerek kaynak ve hedefin rollerini değiştiren öğretim stratejileri geliştirmek mümkündür. Bir analojinin kullanımı hem analojinin hem de hedefin gelişmesini sağlayan bir süreçtir (Bauer ve Richter, 1986; Steiner, 1988, akt: Duit, 1991).

2.2.2. Analoji Çeşitleri

İlgili literatürde farklı şekillerde tasnif edilmiş analogilere raslamak mümkündür. Bu sınıflandırmalardan biri de Şahin'in (2000) sınıflamasıdır. Buna göre analogiler dört çeşittir;

1. *Basit Analogiler:* Doğrudan bir şeyin diğer bir şeye benzetilmesidir. Örneğin kalbin pompaya; sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi gibi.
2. *Hikaye Tarzında Analogiler:* Bir olay açıklanırken başka bir olayla ilişki kurularak anlatılmasıdır. Örneğin; vücudumuzun mikroplardan kendini nasıl koruduğu analogi kullanılarak açıklanabilir. Vücudumuz bir kale düşünelebilir. Mikroplar da kaleye girmeye çalışan düşman olarak düşünülebilir. Nasıl ki düşmanlar kalenin açık ve savunmasız yerinden girmeye çalışırsa mikroplarda insana vücuduna ağızdan, gözden, kulaktan ve açık yaralardan girmeye çalışırlar. Ancak kalenin açık olan yerleri demir parmaklıklar gibi, insanların da gözlerinde bulunan

kirpikler tıpkı demir parmaklıklar gibi işlev görerek mikropların içeriye girmesini engeller. Tükürük ise kale kapısından dökülen kızgın yağlar gibi bir çok mikrobu öldürebilir. İnsan deriside kale duvarı gibidir ve mikropların içeriye girmesini önler tıpkı zarar gören duvarlarından düşmanların içeriye girmeye çalıştığı gibi, deride çizik, kesik veya yara olduğunda mikropların içeriye girmeye çalıştığı gibi, deride çizik veya açık yara olduğunda mikroplarda buralardan vücuda girmeye çalışırlar. Kaleyi koruyan askerler olduğu gibi, vücudumuzda koruyan akyuvarlar vardır. Askerler gibi akyuvarlarda mikropları yok etmeye çalışırlar.

3. *Oyunlaştırılmış Analogiler:* Olaylar oyunlaştırılır. Örneğin bitkilerin fotosentez olayı insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunlaştırılır.

4. *Resimle Yapılan Analogiler:* Açıklanması gereken olaylar resimlerle ifade edilmektedir. Bu tür analogilerde görsel hafızada işin içine girmektedir (Şahin 2000). Dagher (1995) ise, analogileri beş bölüme ayırmıştır.

1. *Bileşik Analogiler:* Bu analogide öğretmen anlatmak istediği konunun içeriğiyle ilgili bilgileri vermek için, öğrencilerin bildikleri kavramlarla yeni konu arasında benzerlik kurar.

2. *Hikaye Tarzında Analogiler:* Öğretmen soyut kavramları anlatmak için hikaye tarzı bir benzetme kurar ve analogiyi sorularla geliştirir.

3. *İşlemsel Analogiler:* Öğretmenin öğrencilerin öğrenmesi gereken konuyu öğretmenden önce, öğrencilerin bilmeleri gereken ön kavramları anlatması için kurulur.

4. *Çevresel Analogiler:* Öğretmenin önceden planladığı, dersin akışı içinde ortaya çıkan analogilerdir.

5. *Basit Analogiler:* Öğretmenin bir şeyi, doğrudan diğer bir şeye benzeterek anlatmasıdır (Dagher 1995; akt: Kılıç, 2009).

2.2.3. Analoji Tekniği Kullanımının Faydaları

Analojiler kavramsal öğrenmede değerli öğretim aracıdır. Gerçek dünyayla olan benzerlikler ile soyut kavramların anlaşılmasını ve görselleşmesini

sağladığından öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkiler. Öğretmenler, öğrencilerin önceki bilgileri düşünmesini sağlayarak yanlış anlaşılmasını engellemiş olur (Saygılı, 2008).

Brown'a göre, öğrenme sürecinde algılanması güç olan bazı kavramlar vardır. Analogiler, algılanması güç olan kavramları veya mekavizmaları, daha derin ve soyut düşünmeyi sağlayarak anlaşılır hale getirirler. Böylece analogiler sayesinde anlaşılması güç olan kavramlar algılanmayla kalmayıp yeni fikirlere ilham da olabilir. Analogilerin soyut kavramların algılanmasında önemli faydaları vardır. Analogiler soyut olan bilgileri zenginleştirip yoğunlaştırarak bilinçli modeller haline getirilmesinde yardımcı olur (Kılıç, 2009).

Curtis ve Reigeluth (1984), analogilerin çok zor ve karmaşık içerikler için yararlı olduğunu, yüzeysel özelliklere dayanan daha basit analogilerin , sadece daha kolay ve somut nesneler için uygun iken, zor ve karmaşık konuların derin yapısal benzerliklere dayalı olan işlevsel analogiler gerekli olduğunu belirtmektedir (Bilaloğlu, 2006). Analoginin yararlarını şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrencinin kendi analogisinin kendisi tarafından oluşturulması ile değişik alanlarda problem üretmesine yardımcı olunmaktadır.
- Benzetmenin mevcut bilgilerle yapılması nedeniyle, öğrencinin ilginç sorular oluşturması sağlanmaktadır.
- Öğrencinin sorduğu sorularla bireysel bilgi düzeyleri belirlenmektedir.
- Eğitim grup hâlinde yapılması ile çocukların farklı düşünme sistemlerini görmeleri sağlanmaktadır.
- Öğrencilerin geçmişte kazandıkları mevcut bilgileri anımsamalarını kolaylaştırmaktadır.
- Öğrenciyi öğrenmeye motive etmektedir.
- Problem çözme becerisini geliştirmektedir.
- Çocukların yaratıcılıklarını geliştirmektedir.

- Kavramlar, olaylar ve nesneler arasında mantıksal ilişkiler kurulmasını sağlamaktadır (Küçükdoğan, 2003).
- Analogiler, öğrenmede kavramsal değişim için yeni bakış açıları oluşturan değerli araçlardır.
- Gerçek dünyadaki benzerliklere dikkat çekerek soyut kavramları zihnimize canlandırmayı sağlayabilmekte ve bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştırabilmektedirler.
- Öğretmenleri, çocukların ön bilgilerini dikkate almaya zorlamaktadırlar. Analoji kullanma, öğrenilmiş alanlardaki yanlış kavramaları da ortaya çıkarabilmektedir (Duit, 1991).
- Fiziksel bilgileri değişik bakış açısıyla açık bir biçimde öğretir. Öğrenmeyi destekler, yardımcı olur.
- Kavram gelişimini sağlayarak problem çözme becerisini geliştirir.
- Çocukların geçmişte edindikleri bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırır.
- Çocukların diğerleriyle etkileşimde bulunmasını sağlayarak farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar.
- Analogiler kesin bilgiye ulaşmalarını sağlarlar.
- Konuların özetlerini kolayca anlaşılabilir bir biçimde çıkarır (Zembat ve Diğerleri, 1999; Çimen, 1999 akt: Bilaloğlu, 2006).

Fen eğitiminde ise analogilerin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Gürdal ve Diğerleri, 2001):

- Kavramları değişik bakış açısıyla açık bir biçimde öğretmeyi sağlar.
- Öğrenimi destekler ve yardımcı olur.
- Konuların özetini kolayca anlaşılabilir bir biçimde çıkarır.
- Öğrenenlerin ilgisini çekerek motive eder.
- Öğrenen ve öğretmenlere zor bilgileri verirken hata paylarını ve yanlışlıkları açıklamalarına yardımcı olur.
- Bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır.
- Yaratıcılığı geliştirir.

2.2.4. Analoji Tekniği Kullanımının Sınırlılıkları

Analojilerin kullanılmasının öğrenciye birçok yarar sağlamasının yanı sıra, herhangi bir yarar sağlamadığı ya da başarısız olduğu durumlar da bulunmaktadır. Duit'e (1991) göre bu durumlar:

- Öğrencilerin analojiyi tam olarak anlamamaları,
- Öğrencilerin tasarlanmış analojileri belirlemede yeterli olamamaları,
- Öğrencilerin verilen analojiyi görememeleri,
- Öğrencilerin analogik muhakeme yeteneklerinin yetersiz olması gibi durumlardır.

Analojilerin daha küçük parçalara ayrılarak öğrencilere aktarılması gerektiği, aksi halde öğrencilerin analojilerden hiç yarar sağlamadıkları,analoji kullanımının öğrenci başarısını etkilemediği sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra analogik muhakeme ve bilgilerini transfer etme sürecinde öğrencilerin analojileri hiç kullanmadıkları,öğrencilerin bilgileri formüle edemediklerini ve negative sonuçlar verdiği ve öğrenme sürecinde analoji kullanımının yararlı olmadığı görülmüştür (Duit, 1991 akt: Kılıç, 2009).

Analojiler sınırlı olduğundan hedef içeriği tamamen tanımlamazlar. Öğrenciler genellikle hedef içeriğin sınırlılıkları hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Bundan dolayı ya hedef ile ilgili durumunu, analojiyi gerçek bir bilgiymiş gibi kabul edece, ya da analojileri yanlış kullanacaktır. Ancak analojilerin amaçlarından biri, öğrencilerin önceki bilgilerinden yola çıkarak içeriği anlamlı bir şekilde anlamalarına yardımcı olmak ve öğrencilerin konu ile ilgili algılamalarını derinleştirmektir. Bu durumda da amaca ulaşılmış sayılmayacaktır (Orgill ve Bodner 2003, akt: Saygılı, 2008).

Harrison'a (1992) göre analojiler, eğer öğretmenler tarafından yapılmışsa alışmadıkları ya da anlamadıkları bir durum haline gelebilir. Bu durumda büyük bir karışıklığa sebep olabilir ve konunun yanlış anlaşılmasına yol açabilir.. Öğretmenler buna engel olmak için öğrencilerin analojileri açıklamasına, analojiler hakkında

konusmasına kendi yorumunu katmalı, yardım etmeli ya da anlaşılabilir analogiler kullanmalıdırlar. Bunun yanında eğer öğrencilerin hayal gücü, analogik çıkarım gücü ya da karşılaştırarak muhakeme gücü düşük ise analogilerin kullanımı doğru olmayacaktır. Ayrıca öğrenciler analogilerin verdiği bilginin de saçma ya da gereksiz olduğunu düşünürlerse yine yanlış anlamalar meydana gelebilir(Harison, 1992).

2.2.5. Analoji Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

Glynn (1994a), bir yazarın analogisini değiştirerek veya öğretilenleri öğrencinin kendine özgü geçmişine yönlendirerek kullanılabileceklerini belirtmektedir. Çünkü öğrenci, öğreneceği yeni kavramı eski kavram ile ilişkilendirerek anlam kazanır. Örneğin; Minnesota’lı bir fen bilgisi öğretmeni, dünyanın eksenini etrafında dönuşünü, hızla dönen bir buz patenine benzeterek anlatabilir. Fakat sıcak iklimlerde yaşayan çocukların buz pateninden, normal bir patenle anlatılabilir.

Fen derslerinde analogiler kullanılırken şu hususlara dikkat edilmelidir.

1. Analogiler kullanılırken hangi konuda hangi analoginin kullanılacağına dikkat edilmeli, öğrencinin dikkati analogiye çekilmelidir. Öğrencilerin analogi kurmalarına fırsat verilmelidir. Mümkünse aynı konuda birden fazla benzetme yapılmalı ve benzetmeler arasında bağlantı kurularak konunun daha kolay öğrenilmesi sağlanmalıdır.
2. Gürdal ve diğerlerine göre (2001), analog (benzer örnek olarak incelenen) durum hedef durumdan kolay olmalıdır ve benzetmelerin resimlendirerek sunulması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca benzetmeler yüzeysel olarak yapılmamalıdır. Hedefle kaynak arasında yanlış bir benzetme yapılması yanıltıcı olabilmektedir

Analojiyle öğrenmenin kolay ve basit bir modelini geliştirmek için öncelikle hedef durumla analog durum bulunmalıdır. Sonra bu analoginin kavranması için; analog durum anlaşılmalı, analogi ilişkisinin akla yatkınlığı kavranmalı, analog ve

hedef durumun mantıklılığı kavranmalı ve bulgular analog durumdan hedef duruma uygulanmalıdır (Clement, 1993 akt: Kayhan, 2009).

3. Analogiler öğrenmeye yardım ettiği gibi, bazı durumlarda da öğrenmeyi engelleyebilmektedirler. Glynn ve diğerlerine (1997)'e göre iyi incelenmeden oluşturulan analogiler çok fazla genişletilirse kavram yanlışlarına ve yanlış anlamalara yol açabilirler. Çünkü bazı öğrenciler öğretmenin söylediğinden farklı olarak analog ve hedef durum ilişkisi kurabilirler. Analogilerin etkili olabilmesi için analog durumun öğrenciler tarafından bilinmesi gerekir. Analogiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun hale getirilerek mantıklı duruma dönüştürülmelidir.

Tüm bu belirtilenler ışığında analogi yönteminin etkili kullanım ilkeleri şöyle de özetlenebilir (Cin, 2005):

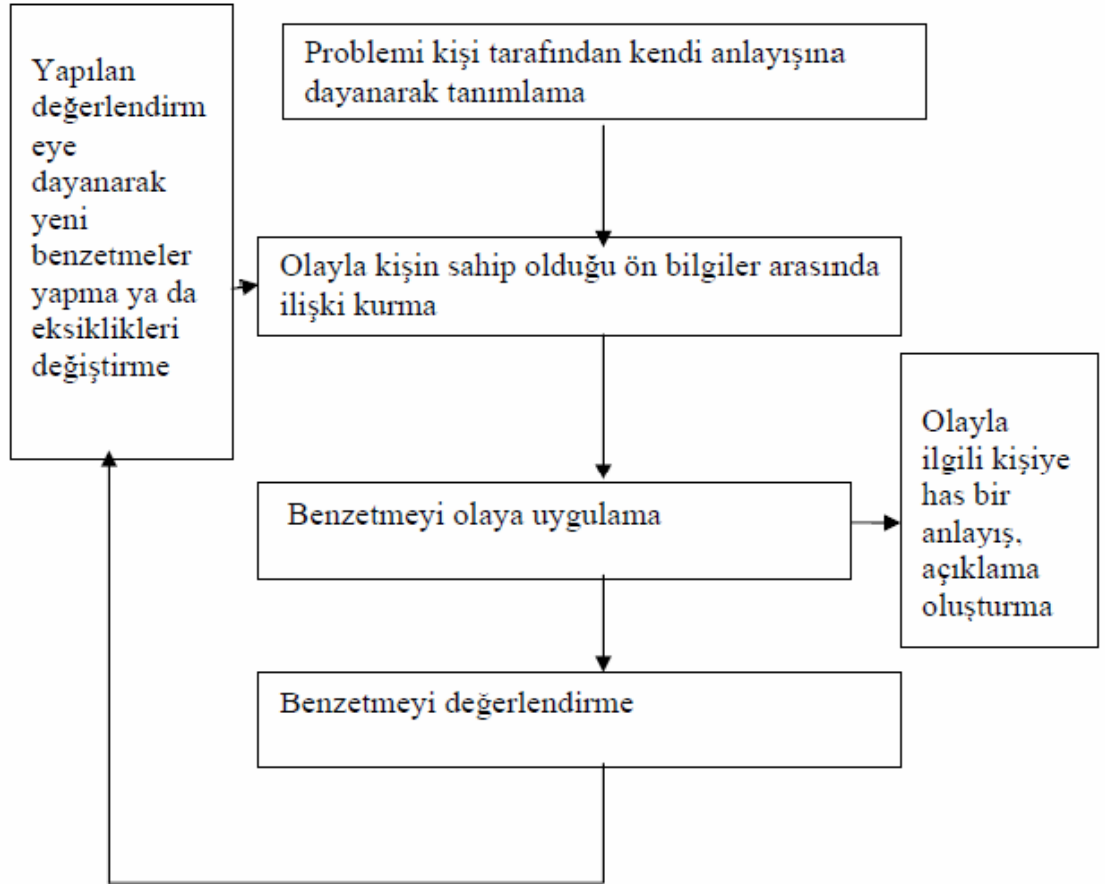
- Birbirine benzetilecek kavram, olay veya nesnelerin ortak özelliklerinin birden fazla olması gerekir. Kullanılacak örneklerin benzerliklerinin oldukça çok olmasına dikkat edilmelidir.
- Analogi, yeni bilgileri öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak veren bir teknik olduğundan, öğretim sırasında öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınmalıdır.
- Örnekler seçilirken ve benzerlikler belirlenirken öğrencilerin bilişsel özellikleri yani yaş grupları dikkate alınmalıdır. Somut işlemler döneminde olan çocuklar daha çok görsel benzerlikleri algılamaya yatkındırlar. Ayrıca küçük yaştaki öğrencilerin zor bağlantıları yakalamaları ve bunlar arasında bağlantı kurma becerileri henüz gelişmediğinden tekniğin faydasından çok zararı ortaya çıkabilir.
- Özellikle küçük çocuklar için resim, model, fotoğraf vb. kullanımı daha etkili sonuçlar verir.
- Öğrencilerin tekniğe yabancı olması da problem yaratır. Bu açıdan teknik sık sık uygulanmalı, öğrenciler tekniğe ısındırılmalıdır.

2.2.6. Öğrenci Merkezli Analogiler

Öğrencilerin bilgi kaynakları okul ve sosyal çevredir. Sosyal çevrede aile, arkadaşlar ve iletişim araçları yer alır. Öğrencilerin sınıfta duydukları bilimsel kavramları ve olayları günlük hayatta kullanmıyor ve günlük hayatla ilişkisi

kurulamıyorsa, o bilgiler uzun süre kalıcı olmaz. Bu nedenle öğrenilen fen kavramları ile günlük hayat arasında ilişki kurulması gerekir. Analogiler ile öğrencilere, fen kavramların günlük yaşamda kullanılan bir kelime ile bilimsel fikrin nasıl anlatılacağı gösterilmiş olur. Bu noktada öğrenci merkezli analogiler fen öğretiminde önemli bir yere sahiptir.

Öğrencilerin bilimsel bir olayı açıklayabilmek için bir dizi benzetme yaratması ve bunları kullanarak konu ile ilgili anlayışını geliştirmesi Şekil 2’deki temel basamakları içermektedir(Bağcı, 1999).



Şekil 2: Analogide Temel Basamaklar (Duru, 2002).

Öğrencilerin kendi analogilerini üretmesinin yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kılıç, 2009; Şahin, 2001):

- Yeni durumları yakınlaştırır,
- Öğrencilerin önceki bilgilerinin ayrıntılarını belirler,
- Soyut düşünme ve yaratıcılık yeteneğini geliştirir,
- Öğrenci kendi kendini değerlendirebilir,
- Öğrencileri araştırmaya ve düşünmeye sevk eder,
- Hazır olarak sunulan analogilerden daha çok etkilidir.

Öğrenci merkezli analogilerin öğrenciye öğretim alanının dışında da yararları olmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Küçükturan 2003);

- Öğrencilerin kendi analogilerini geliştirmesi ile değişik alanlarda problem üretmelerine yardımcı olunur.
- Benzetmenin mevcut bilgilerle yapılması, öğrencinin ilginç sorular geliştirmesini sağlar.
- Öğrencinin bilişsel kapasitesinin belirlenmesinde yardımcı olur.
- Gruplar halinde yapılan analogiler öğrencilerin farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar.
- Öğrencilerin geçmişte kazandıkları mevcut bilgileri anımsamalarını kolaylaştırır.
- Öğrenciyi öğrenmeye motive eder.
- Problem çözme becerisi geliştirir.
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirir.
- Kavramlar, olaylar ve nesneler arasında mantıksal ilişkiler kurulmasını sağlar.

2.2.7.Öğretmen Merkezli Analogiler

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

- Hangi konuda analogi kullanılacağını tespit etmeli,
- Öğrencilerin dikkatini analogiye çekmeli,

- Öğrencilere benzetmeleri yaratabilmeleri için fırsat vermelidirler (Zembat ve Diğerleri, 1999).

Öğretmenler Öğrencilere analogi sunarken kaynak kavram (analoji) ve hedef kavram arasındaki ilişkiler açıklamalıdır. Kaynak kavram ve hedef kavram arasındaki benzerlikler ve farklılıklar öğrencilerle birlikte belirlenmelidir. Analogiler sınıfta verilirken analogilerin amacı öncelikle açıklanmalıdır ve öğrencilerin hangi noktalarda dikkat edilmesi gerektiği söylenmelidir. Aksi takdirde öğrenciler, kaynak kavramın hedef kavramla ilgili olmayabilir. Bu da analoginin amacından ulaşmamasına neden olur (Vural, 2005). Öğretmenler çok fazla analogi kullanılmaktan kaçınılmalıdır. Çünkü bir derste analogi kullanıldığında kaynak kavramların birbirine karıştığını belirtmişlerdir (Bodner, 2004).

Analoji kullanılırken görsel araçlardan yararlanılmalıdır. Yapılan analogideki kaynak kavramın (benzetilen) iyi anlaşılabilmesi için analogi açıklayıcı resim, fotoğraf, şema veya üç boyutlu nesneler gibi materyaller kullanılmalıdır. Böylece analoginin kalıcı olmasını ve kolay hatırlanmasını sağlayacaktır (Vural, 2005). Genellikle her konuda öğrencilerin yaşantılarındaki deneyimlerini öğretilen konuyla benzetecek ilişki kurulabilecek analogiler vardır. Öğretmen bunları çizerek veya göstererek öğrencilere iletmelidirler. Bunun için öğrencilerin de fiziksel ve duygusal olarak konuya adapte edilemsi sağlanmalı ve yönlendirilmelidir (Duru, 2002).

Öğretmenler için detaylı ders planı, dikkatli ve programlı sunuş ve geri bildirim önemli olmasına rağmen, bu özellikler analogi kullanımında daha çok önem kazanmaktadır. Öğretmenlerin kullandıkları analogilerin sonucunda öğrenci performansının düşük olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır. Bu durumun nedenlerinin birinin de, öğretmelerin analogi kullanımında detaylı plan ya da anlatım yapmamaları gösterilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin kitap ya da kaynaklar dışında kendi ürettikleri özgün analogiler yaratıp kullanmadıkları da ifade edilmektedir (Baker ve Diğerleri, 2001). Bu nedenle öğretmenler, işlenecek konu ile ilgili ders öncesinde ders planlarını ayrıntılı bir şekilde hazırlayarak, konunun işlenmesi esnasında kullanılacak analogilerin, sınıfın yaş seviyesi ve hazırbulunuşluk düzeyi

düşünümlere uygun bir şekilde hazırlanması analogilerin kullanılmasında daha yararlı olacaktır.

2.2.8. Fen Kavramlarının Öğretilmesinde Analogilerin Rolü

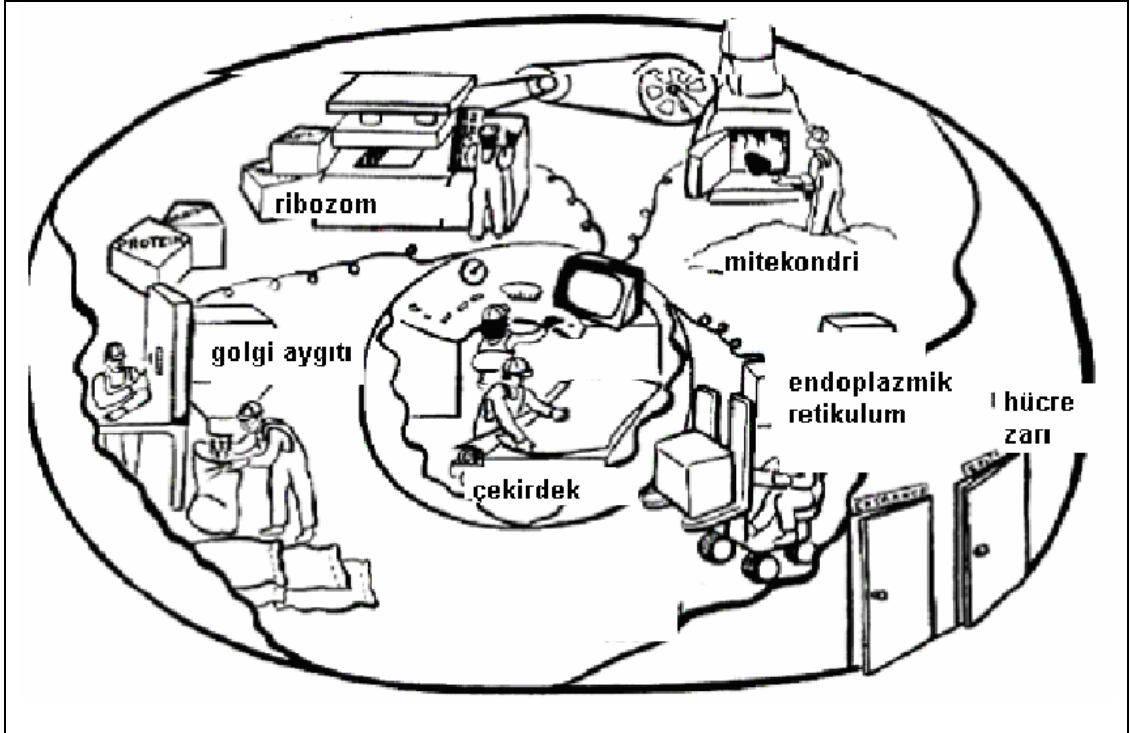
Etkili bir öğretimin ana prensiplerinden biri, öğretilen yeni kavramların öğrencilerin eski bilgileri ile ilişkilendirilerek öğrenmesini sağlamaktır. Fen öğretiminde bir çok öğretmen bunu uygulamaya çalışmaktadır. Bunun için de derse başlamadan önce öğrencilerin dikkatini fen kavramının üzerine çekerler (Glynn ve Muth, 1994 akt: Kılıç, 2007).

Analoji, öğrencinin eski bilgisinin temelinde yapılandırmasına yardım ederek harita mekanizmasının oluşmasını sağlar. (Parida ve Goswami, 2000). Analogiler, bilimsel kavramları daha somut ve anlaşılır bir şekilde açıkladıkları için öğretmen ve öğrencilere daha çekici gelebilir (Glynn,1991). Öğrencinin merakını ve yaratıcılığını analogik modellerle uyararak yaratıcı düşünmeyi geliştirdiğinden mecazların, analogilerin ve modellerin fen öğretimi ve öğreniminde kullanımı vazgeçilmez hale getirmektedir. Fakat bazı bilimsel olayların analogi ve model kullanımında açıklanamaması analogik modellerin kusursuz olmadığının da bir ispatıdır (Harrison, 1994).

Fen derslerinde analogilerin kullanımı öğrencilerin anlamasına yardım eder. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin temel amacı, zor olan fen kavramlarını örnekler vererek anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. Bunu da öğrencilerin günlük yaşamından örnekler vererek de yapmaktadır. Öğretmenler, modelleri ve analogileri vererek fen kavramlarının öğrenilmesi sürecini de kısaltmak için sık sık kullanırlar. Kavramları somut bir şekilde tanıtmak öğrenciler için ilgi çekici ve anlamlıdır. Öğretmenler, kavramların ilk zihinsek modelini oluştururken öğrencilere yardımcı olmaları için analogi kullanırlar. Örneğin; insan gözü kameraya benzer, kalp bir pompaya benzer, elektrik devresi su devresine benzer.

2.2.9. Fen Öğretiminde Kullanılan Analoji Örnekleri

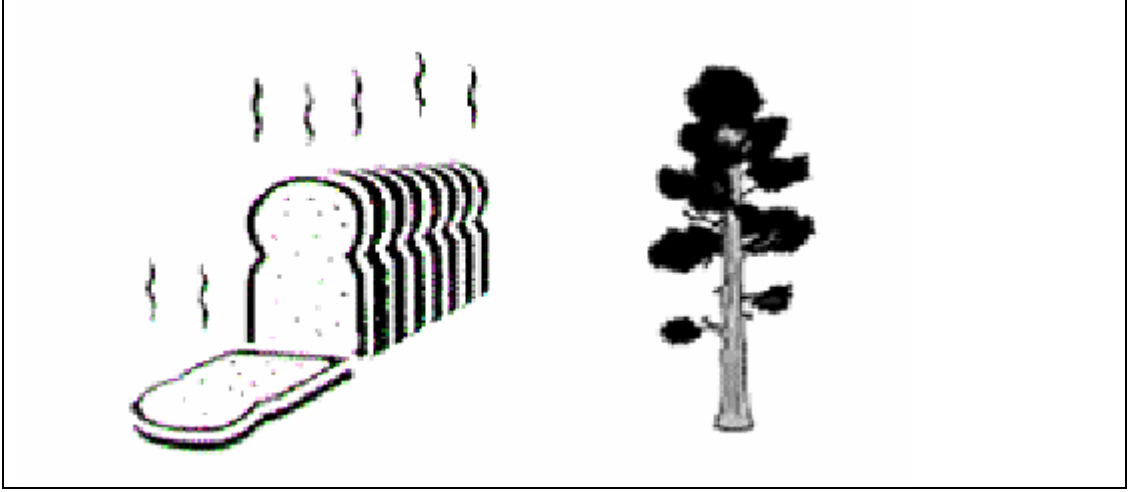
Fen ve teknoloji dersi kapsamında öğretmenler birçok analogi kullanmaktadırlar. Aşağıda bunlara birkaç örnek verilmiştir.



Şekil 3: Hücre Analoji Örneği (Kılıç, 2007).

Hücrede ise hücre zarı; fabrikanın duvarlarına ve fabrika giriş çıkış kapılarına, sitoplazma; fabrikanın içine, çekirdek; fabrikanın yönetim merkezine, DNA; fabrikadaki ürünlerin bilgilerini içeren yönetim merkezinde bulunan dosyalara, çekirdek zarı; yönetim merkezini çevreleyen duvarlara, ribozom; fabrikada ham maddelerin işlenip ana ürünün üretildiği tezgah ve makinelere, endoplazmik retikulum; üretilen ürünleri taşıyan makinelere, lizozom; üretilen ürünlerin denetlendiği ve hatalı ürünlerin ayrıldığı ve parçalandığı bölüme, golgi cisimciği; ürünlerin paketlenip gönderilmeye hazır hale getirildiği bölüme, mitokondri;

fabrikadaki makinelerin çalışması ve ortamın aydınlanması için enerjiyi fabrikaya veren elektrik üreteçlerine benzeterek anlatılmıştır (Akyüz, 2007).

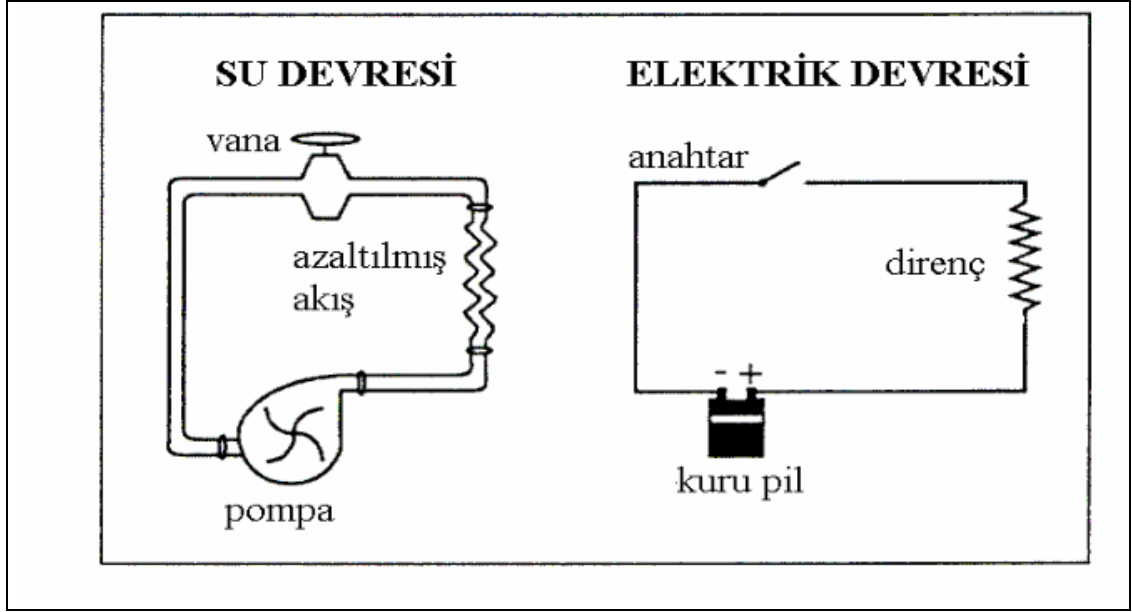


Şekil 4: Fotosentez ve Ekmek Pişirmek Arasında Kurulan Analoji (Kılıç, 2007).

Ekmek pişirme ile fotosentez arasında analogi		
Süreç	Ekmek pişirme	Fotosentez
Hammaddeler	Un, süt, Su, Yağ Yumurta, vs.	Karbondiyoksit, Su
Enerji kaynağı	Fırından gelen ısı	Güneş ışığı
Ürün	Ekmek	Şeker (Glikoz) Oksijen

Şekil 5: Fotosentez ve Ekmek Pişirmenin Benzer Özelliklerinin Haritalanması(Kılıç, 2007).

Fotosentez-DNA-Hücre ile ilgili analogi örneği; Akyüz, 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada analogi kullanarak ders anlatımı sırasında fotosentezi ekmek pişirme olayına, DNA'yı merdivene, hücreyi fabrikaya benzeterek anlatmıştır (Akyüz, 2007). Bu örnekte, fotosentez olayında kullanılan karbondioksit ve su; un, süt, su, yağ, yumurtaya, güneş ışığı; fırına, oluşturulan glikoz ve oksijen; ekmeğe benzetilerek anlatılmıştır.



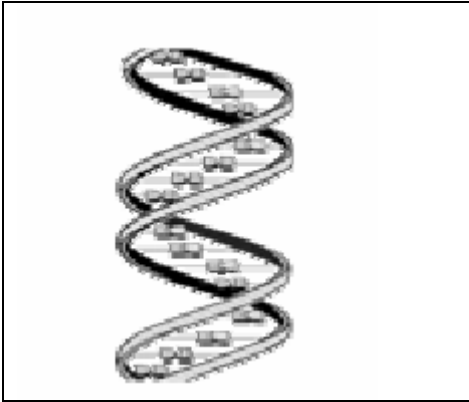
Şekil 6: Elektrik Devresi ve Su Devresi Arasında Kurulan Analoji (Kılıç, 2007).

Yukarıda verilen şekilde elektrik devreleri ve su analogtur. Pompa, suyun devrede dolanmasını sağlarken, pil de elektrik akımını oluşturur. Su aktığında çark döner, akım geçtiği zaman ise lamba yanar.

Su Devresi	Elektrik Devresi
Su	Elektrik yükü
Su akışı	Akım
Boru	Tel
Kıvrımlı boru	Direnç
Pompa	Pil
Çark	Lamba
Musluk	Anahtar

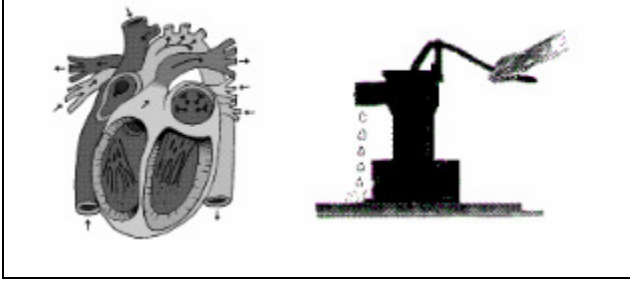
Şekil 7: Su Devresi ve Elektrik Devresindeki Benzerlikler(Kılıç, 2007).

Elektrik devreleri trafik akışına, bisiklet zincirine, çember üzerinde hareket eden trene de benzetilebilir. Oval bir ray üzerindeki tren tüm yolu kaplar. Sabit işçiler sürtünme ve ısınmanın etkisini yok ederek trenin hareketini sağlarlar. Pil işçilerle, elektrik yükü vagonlarla, lamba tünelle, kablo demiryoluyla analogtur. Bu analogi ile öğrenciler yüklerin kablo içine pil tarafından gönderilmediğini, önceden var olduklarını ama sadece harekete geçtiklerini anlarlar. Nasıl ki tünelden geçerken vagonların sayısında bir azalma olmazsa, ampulden geçen yük miktarında da azalma olmaz. Azalan sadece işçilerin ve pilin enerjisidir (Duru, 2002).



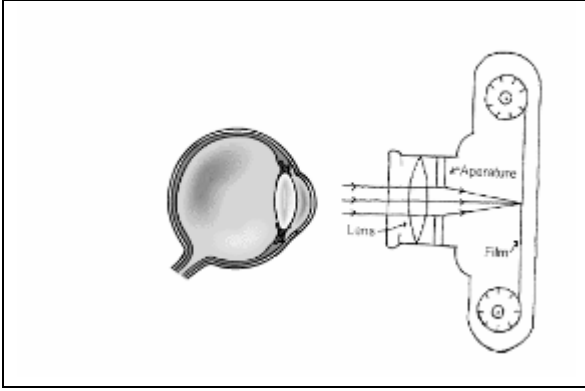
Şekil 8: DNA Modeli (Kılıç, 2007).

DNA molekülü bir merdivene benzer. Bir DNA molekülü uzun, dönen bir merdivindeki gibi küçük tekrarlanan birimlerden oluşur. Merdivenin iki tarafı şeker ve fosfat birimleri içerir. Korkuluklar bazılar olarak adlandırılan kimyasallardan yapılmıştır.



Şekil 9: Kalp İle Pompa Arasında Kurulan Analoji (Kılıç, 2007).

Kalp, bir pompaya benzer. Kalbin sağ ve sol tarafları birbirinden tamamen ayrı iki pompa gibidir. Septum adındaki iç duvar kalbin iki tarafını ayırır.



Şekil 10: Göz ile Kamera Arasında Kurulan Analoji(Kılıç, 2007).

Göz	Kamera
Mercek	Mercek (lens)
Gözbebeği	Apertur
İris	Diyagram
Retina	Film
Ters çevrilmiş imaj	Ters çevrilmiş imaj

Şekil 11: Göz ve Kameranın Benzer Özelliklerinin Haritalanması (Kılıç, 2007).

Direnç ile analojisinde; Bir maddede serbest ve hareketli elektronların sabit atomlarla çarpışmaları sonucu hareketin engellenmek istemesi o maddenin direncini oluşturur. Bu direnç maddenin cinsine ve fiziksel yapısına göre değişir. Bir direnç üzerindeki akımın analogu, yoldaki trafik akışıdır. Düşük direnç geniş, asfalt yolla, yüksek direnç ise dar, bozuk, toprak yolla analogtur. Telin öz direnci ise yolun kalitesine benzetilebilir. Ayrıca farklı boy ve kalınlıktaki su boruları da dirençlere benzetilebilir. Boru kısaldıkça, genişledikçe içinden akan su miktarı artar. Aynı şekilde kısa ve kalın bir telin direnci küçüktür ve içinden daha fazla akım geçmektedir (Duru, 2002).

Maddenin fiziksel halleri ile ilgili analogi örneği; Coffman ve Tanis, maddenin kinetik teorisini açıklamak için bir analogi kurmuştur. Gaz halindeki maddenin parçacıkları okul öncesi çocuklarına, sıvı haldeki maddenin parçacıkları genç iş adamlarına, katı haldeki maddenin parçacıkları ise kıdemli vatandaşa benzetilmiştir. Okul öncesi çocukları aktiftir, her zaman her yere koşarlar ve dikkat süreleri sınırlıdır. Bir grup okul öncesi çocuğu sınıftan spor salonuna geçtiğinde, içeri girer girmez her bir yana dağılırlar. Kısa bir süre sonra spor salonunun dört bir yanı küçük çocuklarla doludur. Bu küçük çocuklar yüksek kinetik enerjiye

sahiptirler. Bu yaştaki çocuklar nadiren birlikte oynarlar. Küçük çocuklar sürekli aralarındaki mesafeyi korumaya özen gösterirler. Aralarındaki çekim kuvveti zayıftır. Küçük çocuklar arasındaki difüzyon kolaydır. İki grup küçük çocuğu bir araya getirip serbest bırakınca, kısa sürede karışırlar. Genç işadamları çoğunlukla kalabalığı izlerler. Onlar yabancı otomobile binerler ve modayı yakından takip ederler (Coffman ve Tanis 1990 Akt: Kılıç, 2009).

Genç iş adamları, küçük çocuklardan farklı olarak bir birlerine biraz daha bağlıdırlar. Aralarında belli miktarda çekim kuvveti vardır. Genç iş adamları aceleyle koşmazlar. Ama kongrelerde, restoranlarda, konserlerde ve kendi mekanlarında toplanırlar. Yine de hala bağımsızdırlar. Onlar küçük kalabalık bir asansöre veya sınırlı bir mekana sıkışmak istemezler. Gençler de difüzyon gösterirler ama küçük çocuklar kadar hızlı değil. Onlar çoğunlukla sakin ve bir aradadırlar. Ama hafta sonları aktif olurlar (Coffman ve Tanis 1990 Akt: Kılıç, 2009).

Kıdemli vatandaşlar sıkı arkadaş grubunun içindedir ve sallanan sandalyesi üzerinde eski günlerden konuşurlar. Onlar dikkatle izlenirse uzun süre sallandıkları, tutarlılıklarından dolayı halini korudukları görülür. Onlar maddenin katı hali için iyi bir analogidir. Kapı açılrsa bile dışarı çıkmazlar. Bir arada kalmak isterler. Aralarında çekim kuvveti çok fazladır. Grup halinde seyahate çıkarlar. Onlar difüzyon gerçekleştirmezler. Hep aynı kişilerle birlikte dirler. Hatta çoğunlukla aynı yere otururlar. Coffman ve Tanis bu analogilerin öğrencilerin anlama düzeylerini arttırdığını belirtmiştir (Coffman ve Tanis 1990 Akt: Kılıç, 2009).

2.2. 10.Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde araştırma için genel çerçeve oluşturmak amacıyla, fen öğretiminde analogi kullanımı hakkında ilgili kaynaklardan elde edilen bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca araştırmaya ışık tutacak ilgili araştırmalar incelenmiştir. Bunlara örnek olmak üzere çeşitli çalışma ve araştırmalar aşağıda sunulmuştur.

Damarer (2006), fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri tarafından kullanılan analogilere yer verdiği bir yüksek lisans çalışması yapmıştır. Çalışma, liselerde görev

yapan 25 biyoloji, 29 fizik ve 21 kimya öğretmeni üzerinde yürütülmüş betimsel bir çalışmadır. Elde edilen verileri SPSS paket programı ile değerlendirmiştir. Çalışma sonunda ise öğretmenlerin; analogi kullanırken sınıflardaki seviye farkını dikkate aldıklarını, analogileri kullandıkları yere dikkat ettikleri, analogi kullanırken öğrencilerin tecrübelerini dikkate aldıklarını ve analogi kullandıktan sonra öğrencilerin yeni analogi geliştirmelerini beklemediklerini ortaya koymuştur.

Kılıç (2007), analogilerle öğretim modelinin 9. Sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramlarının giderilemesi üzerine etkisi konulu bir yüksek lisans çalışması yapmıştır. Çalışma, Gazi üniversitesi Vakfı Özel Lisesindeki iki farklı 9. Sınıf şubesinde toplam 48 öğrenci üzerine uygulanmıştır. Sınıflardan biri kontrol grubu diğeri deney grubu olarak belirlenmiştir. Kimyasal bağlar konusu kontrol grubunda geleneksel yaklaşımıyla, deney grubunda ise analogilerle öğretim modeliyle işlenmiştir. Öğrencilere uygulanan test sonuçlarının değerlendirilmesinde t-testi ve ANCOVA analizi kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda analogilerle öğretim modelinin geleneksel öğretim yaklaşımından istatistiksel olarak daha etkili olduğu görülmüştür.

Dilber'in (2006) konuyla ilgili çalışması, "Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması" şeklindedir. Araştırmacı bu çalışmasında, analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmış olup, kullanılan yöntemin öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerine etkisine ve öğrencilerin başarıları ile tutumları arasında bir ilişkinin olup olmadığını irdelemiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, gerek başarı bakımından gerekse kavram yanlışlarının giderilmesinde, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu tespit edilmiş, uygulanan yöntemin öğrencilerin tutumları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Çalışmada ayrıca, öğrencilerin başarıları ile tutum puanları arasında da düşük bir korelasyonun olduğu da tespit edilmiştir.

Güler (2007), Fen Öğretiminde Kullanılan Analogiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi“ isimli doktora tezinde, ilköğretim fen ve teknoloji dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak analoji kullanımının, öğrencin başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada deneysel ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, fen ve teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analoji yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarısı ve bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediğini, tutumları üzerinde ise etkisi bulunmamıştır.

Dupin ve Johsua (1989), 6. sınıf ve 10. sınıf öğrencilerine elektrik kavramının öğretilmesi sürecinde, analogilerin etkisini, Cosgrove (1995) ise, 14 yaşındaki erkek öğrencilerin elektrik akımı konusunda ürettikleri analogiler üzerine çalışmışlardır. Grant (1996), basit elektrik devresindeki akım, voltaj ve direnç kavramlarını su devresine benzeterek öğrencilerine sunduğu bir çalışma gerçekleştirmiştir. Benzer şekilde, Paatz (2004), 16 yaşındaki 10. sınıf lise öğrencisinin basit elektrik devresi konusunu kavramasına ilişkin, su devreleri analogisini kullanmış, 14 haftalık çalışmasını videoteyp ve çeşitli etkinliklerle desteklemiştir. Çalışmanın amacı, öğrencinin öğrenme sürecinde diğer öğrencilerin öğrenme süreçlerinden farklılık gösterip göstermeyeceğidir. Çalışma sonunda analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı yönünde bulgular elde etmiştir (Güler, 2007).

Yine elektrik devreleri konusunda Chiu ve Lin (2005), öğrencilerin öğrenme alanlarına çoklu analoji kullanımının etkisini araştırmışlardır. Paralel ve seri devrelerin öğretilmesinde birçok analoji ve materyal kullanmışlardır. 32 kişilik 4. sınıf öğrencisi ile çalışmış ve bu öğrencileri kendi içinde dört gruba ayırmışlardır, bu gruplar: analoji uygulanmayan grup, tekli analoji uygulanan, çoklu analoji uygulanan ve benzer analoji uygulanan gruplardır. Çalışma sonunda, analoji yöntemi uygulanan grupların sadece başarılı oldukları değil, aynı zamanda kavram yanlışlarını da giderdikleri de görülmüştür. Konuyu öğrenmede farklı analogik araçların öğrencilerin öğrenmesini ve öğrenme sürecinde kavramsal yapılarının değiştiğini gözlemlemişlerdir (Akt: Güler, 2007).

Akar (2007) yaptığı çalışmada, öğrenme amaçlı yazmanın ve analogi üretmenin üniversite Fen Bilgisi Laboratuar Uygulamaları Dersinde akademik başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıfındaki 178 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler rastgele dört uygulama grubuna ayrılmıştır. Birinci uygulama grubu konu özeti, ikinci uygulama grubu analogi içeren özet, üçüncü uygulama grubu ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine analogi içeren mektup ve dördüncü uygulama grubu öğretmene analogi içeren mektup yazmışlardır. Birincisi öğrenme amaçlı metinler içerisinde öğrencilerin kendi kurdukları analogilerin öğrenmeye etkisi, ikincisi analogi içeren öğrenme amaçlı metinlerin farklı muhataplara yazılmasının öğrenmeye etkisini tespit etmeye yöneliktir. Elde edilen sonuçlar; öğrenme amaçlı metinlerde analogi kullanımının öğrenmeye küçük bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Kaptan ve Arslan (2002), sekizinci sınıflarda soru-cevap tekniğinin mi yoksa analogi tekniğinin mi daha başarılı olduğunu araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturmuş, insan cinsiyetinin belirlenmesi ve hemofili konusu kontrol grubuna soru-cevap tekniği ile, deney grubuna ise analogi tekniği kullanılarak uygulanmıştır. Başlangıçta her iki gruba da ön test olarak bir başarı testi uygulanmış ve konular anlatıldıktan sonra aynı test son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarısında hem ön test hem de son testte anlamlı bir fark olmadığı, her iki grubunda başarı ortalamalarının yükseldiğini, ancak öğrencilerle yapılan mülakatlarda analogi kullanılarak anlatılan dersleri daha çok sevdikleri vurgulanmıştır.

Duru (2002), analogilerin öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı tez çalışmasında, lise ikinci sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna elektrik akımı ve kondansatörler konusu geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna analogiler kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Son testlerden elde edilen veriler incelendiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Bilaloğlu (2006), "Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi" üzerine yaptığı tez çalışmasında, bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile anlatıldığı grupla, geleneksel yöntemle anlatıldığı grubun başarıları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu görülmüştür. Analogi kullanılarak etkinliğin gerçekleştirildiği gruplardaki çocukların başarılarının diğer gruplardan daha fazla olduğunu gözlemiştir. Analogi yönteminin kullanıldığı deney grupları ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol gruplarının kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını, ancak deney gruplarının kalıcılık testi puanlarının diğerlerine oranla daha yüksek olduğunu görülmüştür.

Şenpolat (2005), fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden kontrol ve deney grubu oluşturarak kontrol grubuna akan elektrik konusunun geleneksel yöntemle, deney grubuna ise geleneksel yöntemin yanı sıra analogi kullanarak anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmış, son testlerin sonuçlarından elde edilen veriler analiz edildiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Karadoğu (2007), ilköğretim fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi üzerine yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarısına, anlatım becerisine, öğrencilerin derse karşı tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi araştırmıştır. Van ili merkez ilköğretim okullarından Ahmet yesevi İMKB İlköğretim Okulunda 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma deseninde ise, öntes-son test kontrol grubu oluşturarak uygulanmıştır. Araştırma, 28 öğrenci deney, 28 öğrenci kontrol grubu olmak üzere 56 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersler öğretmen kılavuz kitabı takip edilerek yürütülürken deney grubunda buna ek olarak analogi tekniği uygulanmış. Araştırmada analoginin ders başarısına ve hatırlama düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla başarı testi, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği ve son olarak anlatım becerilerine

etkisini ölçmek amacıyla da esse tipi (yazılı) sınav olmak üzere üç farklı veri toplama aracı kullanılmış. Sonuçlar, analogi ile islenen derslerin, sadece öğretmen kılavuzu kullanılan derslere göre başarıda, anlatım becerilerinde ve derse karşı tutumda anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ancak kalıcılıkta oldukça etkili olduğunu ve cinsiyet değişkeni esas alındığında başarı testinde deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılık yokken, esse tipi sınavdan elde edilen verilerde deney grubu öğrencilerinin anlatım becerilerinde kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkarılmış. Araştırmanın sonucunda ise analogi tekniği, ders başarısı açısından, öğretmen kılavuzunun takip edildiği derslere göre anlamlı bir farklılık yaratmadığını, ancak istatistiksel açıdan anlamlı olmamasına rağmen, analogi tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ortalama puanları, kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Coll ve Treagust (2001), orta öğretim öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunu kavramaları sürecinde analogi yönteminin etkisi üzerine çalışmışlardır. Kimyasal bağlar konusunun öğretiminde analogi kullanılması konusunda bilim adamlarının görüşlerine yer verilmiştir. Bu çalışmada öğrencilere iyonik, metalik ve kovalent bağlar içeren metaller gösterilmiş ve bu metallerin molekül yapılarının bağları sorulmuş, daha sonra bu metallerle ilgili kartlar gösterilmiştir. Bu kartlardan bazılarında metallerin esnekliğiyle ilgili şekiller bulunmaktadır. Sonraki basamakta, öğrencilere kendi modelleri çizdirilerek analogi kullanımları test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda çalışmaya katılanların birbirinden çok farklı analogiler kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Analogi kullanımında temel faktörün kişilerin hafızalarına ve günlük olayları kullanma yeteneklerine güvenmeleri olduğu belirtilmiştir. Bu yeteneğin günlük olayları daha iyi gözlemlemekle geliştirilebileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencileri kimyasal bağları daha iyi kavramak için analogi kullanmaya teşvik etmesi gerektiği vurgulanmıştır. Çünkü öğrenciler kimyasal bağlar konusunu karmaşık bulmaktadır. Ayrıca öğretmenlere kullanacakları analogileri müfredata uygun olarak düzenlemeleri ve dikkatli bir program hazırlamaları önerilmiştir (Akt:Güler, 2007).

Glynn (1996), çalışmasında, 56 kişilik sekizinci sınıf öğrencilerine hücre ve hücrenin organelleri konusunda analogik yöntemin başarısını araştırmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin konu anlatırken de analogileri diğer gruba oranla daha çok kullandıkları, konuları daha kolay anladıkları üzerine bulgular elde etmiş fakat bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Glynn'in (1997) yapmış olduğu başka bir çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin hayvan hücrelerini öğrenmelerinde analogi kullanımının başarılı olup olmadığını ölçmektir. Çalışma 72 kişilik 9. sınıf öğrencileri üzerinde denenmiştir. Öğrenciler, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip aileden gelen çocuklardır ve yaşları 13-15 arasında değişmektedir. Bu öğrencilerin yarısı modern biyoloji kitabındaki "hayvan hücresi" bölümünü okumuş ve çalışmışlardır. Diğer gruba ise hayvan hücresinin bölümleri bir fabrikanın işleyişine benzetilerek anlatılmış ve fabrikanın bölümleriyle hücrelerin bölümleri arasında bağlantılar kurularak açıklanmıştır. Hayvan hücresi, içinde ham maddelerin bulunduğu, birçok görevin yerine getirildiği ve yeni ürünlerin olusturulduğu küçük bir fabrika gibi düşünülmüştür. Fabrikada bir çok farklı elemanın farklı işleri yapmak için bir araya gelmesi ile, hücrenin her bir elemanının farklı görevlere sahip olması arasında analogi kurulmuştur. Daha sonra her iki gruba da aynı ölçme aracı uygulanmıştır. Sonuçlar ilgi çekici olmuştur. Her iki grup da neredeyse eşit oranda sorulara doğru cevap vermiştir. Analogi kullanılan grup, hücrelerin bölümlerini hatırlamada başarılı olmuştur fakat bu seferde hücrelerin bölümlerinin ne işe yaradıklarını karıştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda analoginin hafızaya alma ve hatırlamada başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Fakat iki grubun da eşit başarıda olması ve analogi grubundaki öğrencilerin bilgileri karıştırması, biyolojide analogi kullanımının tek başına yeterli olmadığı ile açıklanmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni, Elazığ ve Diyarbakır il merkezlerindeki devlet ve özel ilköğretim okullarında 2009-2010 eğitim-öğretim yılında görev yapan VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenleridir. Örneklem ise, söz konusu evrenden tesadüfi yolla seçilen ve araştırmaya katılmayı kabul eden toplam altmış altı VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmeninden oluşturulmuştur. Örneklemi oluşturan öğretmenlerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kadın	34	51, 51
Erkek	32	48, 49
Toplam	66	100

Tablo 1' e göre örneklemi oluşturan öğretmenlerin 34 ' ü kadın, 32 ' si erkek toplam 66 öğretmen katılmıştır.

Tablo 2: Örneklemi Oluşturan Öğretmenlerin İl Değişkenine Göre Dağılımı

İl	N	%
Diyarbakır	27	40, 91
Elazığ	39	59, 09
Toplam	66	100

Tablo 2' ye göre örnekleme oluşturan öğretmenlerin 27' si Diyarbakır, 39 ' u Elazığ ilinden olmak üzere 66 öğretmen katılmıştır.

Tablo 3: Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Görev Yapılan Okul Türü Değişkenine Göre Dağılımı

Kurum	N	%
Devlet	49	74, 24
Özel okul	17	25, 76
Toplam	66	100

Tablo 3' e göre örnekleme oluşturan öğretmenlerin 49 ' u devlet okulunda görev yaparken, 17' si özel okulda görev yapmak üzere toplam 66 öğretmen katılmıştır.

Tablo 4: Örnekleme Oluşturan Öğretmenlerin Kıdem Değişkenine Göre Dağılımı

Kıdem	N	%
1-5 yıl	27	40,9
6-10 yıl	13	19,69
11-15 yıl	11	16,66
16-20 yıl	10	15,15
21 ve üzeri	5	7,6
Toplam	66	100

Tablo 4'e göre, çalışmaya katılanların 27'si 1-5 yıl; 13'ü 6-10 yıl; 11' i 11-15 yıl ;10'u 16-20 yıl; ve 5'i de 21 ve üzeri kıdeme sahip olmak üzere toplam 66 öğretmen katılmıştır.

3. 2. Verilerin Toplanması

Bu araştırma, kuram oluşturmayı temel alan bir anlayışla, sosyal olguları bağlı bulundukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön plana alan nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde tasarlanmıştır. Nitel araştırma yaklaşımı, araştırmacının esnek olmasını, toplanan verilere göre araştırma sürecini yeniden biçimlendirmesini ve gerek araştırma desenini gerekse toplanan verilerin analizinde tümevarıma dayalı bir yaklaşım izlemesini gerektirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çerçevede, İlköğretim VII. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinden, soyut ağırlıklı on adet fen ve teknoloji kavramına yönelik analogi geliştirmeleri ve bunun nedenlerini de yazmaları istenmiştir. Bunun için öğretmenlere formun nasıl doldurulacağı açıklayan yönergelerin bulunduğu açık uçlu sorular şeklinde bir form verilmiştir. Formda yer alan açık uçlu sorular aşağıdaki gibidir:

Kimyasal sindirim.....gibidir;Çünkü.....,
 Hormon.....gibidir;Çünkü.....,
 Kinetik enerji.....gibidir;Çünkü.....,
 Potansiyel Enerji.....gibidir;Çünkü.....,
 Elektrik Akımıgibidir; Çünkü.....,
 Direnç.....gibidir;Çünkü.....,
 Gerilimgibidir;Çünkü.....,
 Kısa Devre.....gibidir; Çünkü.....,
 Kimyasal Bağ.....gibidir; Çünkü.....,
 İyonik Bağgibidir;Çünkü.....,

Katılımcılardan birinci boşluğa kavram ile ilgili bir analogiyi, ikinci boşluğa ise bu analoginin nedenini yazmaları istenmiştir.

Analoji çalışmalarında *gibi* kavramı genellikle *benzetme konusu* ile *benzetme kaynağı* arasındaki ilişkiyi daha net bir şekilde çağrıştırmak için kullanılır (Saban, 2004). Bu araştırmada “Çünkü” kavramına da yer verilerek, katılımcılardan kendi benzetmeleri için *gerekçe* veya *mantıksal dayanak* üretmeleri istenmiştir.

Yazılı görüşme formundaki kavramlar hazırlanırken fen ve teknoloji uzmanına ve ardından nitel araştırma konusunda uzman iki kişiden görüş ve öneri alınmıştır. Bu şekilde ortaya çıkan taslak form önce uzmanların incelenmesine sunulmuş ve araştırmaya katılan (Elazığ ilinden) üç katılımcının teyidi ile teyit edilmiş ve böylece araştırmanın iç geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada, ham verilerden ortaya çıkan analogilere göre yorum katmadan verinin doğasına mümkün olduğunca sadık kalınarak geliştirilen analogilerim ayrıntılı betimlemeyle aktarılması yapılarak da dış geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırma sürecinde dışarıdan bir uzman tarafından araştırmacının araştırmayı objektif olarak gerçekleştirdiği ve araştırma etkinliklerinde tutarlı davranıp davranmadığını kontrol etmesiyle de, araştırmanın iç güvenirliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca dışarıdan bir uzmana araştırmadan elde edilen ham veriler verilerek onun ulaştığı sonuç, yorum ve öneriler ile bu araştırmadan ortaya çıkan sonuç, yorum ve önerilerin tutarlılığı incelenmiş ve bu yolla araştırmanın dış güvenirliliği test edilmiştir. Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğine yönelik olarak yürütülen bu çalışmalar aşağıda verilen Yıldırım ve Şimşek’e (2006) ilişkin bilgilere dayalıdır. Nitekim Yıldırım ve Şimşek’e (2006) göre, nitel çalışmalarda, ulaşılan sonuç ve yorumların katılımcılarla paylaşılması ile uzman görüşü alınmasının araştırmanın iç geçerliğini, ayrıntılı betimlemenin ise araştırmanın dış geçerliği sağlayabileceğini; tutarlık incelemesiyle araştırmanın iç güvenirliliğinin, teyit incelemesiyle de araştırmanın dış güvenirliliği sağlanabilir.

Araştırmanın çalışma evrenini oluşturan Elazığ ve Diyarbakır illerinde görev yapan ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerine, söz konusu formu vermek üzere gerekli izinler alındıktan sonra bizzat araştırmacı tarafından ulaşılmıştır. Öğretmenler ile yapılan ön görüşmede kısaca araştırma özetlenmiş ve

onlardan beklenenler iletilmiştir. Bu görüşmeden sonra bazı öğretmenler çalışmaya katılmayı kabul etmediği için, araştırmada çalışma grubu, bu illerden gönüllü olarak katılımda bulunan öğretmenlerden oluşturulmuştur. Çünkü nitel araştırma yaklaşımında, katılımcıların kendilerinden ne/neler beklendiği, soru/sorulara cevap verirken nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda yeterince bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Bu amaçla yazılı görüşme formunu araştırmacı nasıl doldurulması gerektiği konusunda öğretmenleri yeterince bilgilendirilmiş ve analogi geliştirmeleri için ihtiyaç duydukları zaman verilmiştir.

3. 3.Verilerin Analizi

Çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan form ile elde edilen verilerin analiz edilmesinde üç uzmandan yardım alınmıştır. Bunlardan biri, fen öğretimi, diğer ikisi ise eğitim bilimi alanında uzmandırlar. Verilerin analizinde ağırlıklı olarak nitel teknikler kullanılmasına rağmen, özellikle öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin sayısal bakımdan yeterliliğinin belirlenmesi ve geliştirilen analogiler ile değişkenler arasındaki ilişkinin analiz edilmesinde %, frekans ve oranlama gibi sayısal maktık çerçevesinde nicel analiz teknikleri de kullanılmıştır. Bu bakımdan çalışmada verilerin analizinde nicel ve nitel çözümleme tekniklerinin birlikte kullanıldığı söylenebilir. Bu karma yaklaşım, ağırlıklı olarak yorumlamaya dayalı olan nitel bulguların (sonuçların), nicel bulgularla desteklenmesi veya güçlendirilmesi olarak da düşünülebilir.

Verilerin analizinde NVIVO8 paket programından yararlanılmıştır. Söz konusu paket programında analiz yapmak için, katılımcılardan geri dönen ve değerlendirilebilir 66 adet yazılı görüşme formunun her birine sırayla sayı numarası (1, 2, 3, ... , 66) verilerek Word belgesi olarak kaydedilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, *içerik analiz* türlerinde *kategorisel analiz* ve *frekans analizi* teknikleri kullanılırken çözümlenmiştir.Kategorisel analiz sürecinde;

- verilerin kodlanması,
- temaların (kategorilerin) oluşturulması,

- temaların düzenlenmesi
- bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir (Corbin ve Strauss, 2007).

Verilerin nitel analizinde, öncelikle örneklem grubunda yer alan analogilerin tematik içeriklerinin incelenmesine paralel olarak tematik yapı belirleme formuna *veri kodlaması* yapılmıştır. Çalışmada elde edilen kodlar tematik yapı değerlendirme formuna işaretlenmiştir. Verilerin kodlanması sürecinde veri seti birkaç defa okunarak ortaya çıkan kodların üzerinde tekrar çalışma yapılmıştır. Çalışmada veri kodlamasının tamamlanmasını izleyen süreç *temaların (kategorilerin) oluşturulması*dır. Bu aşamada kodlama işleminden sonra, elde edilen kodlar bir araya getirilerek ortak yönleri belirlenmiştir. Böylece çalışma bulgularının ana hatları oluşturan temalar elde edilmistir. Bu aşamanın devamında kodlanan *verilerin, düzenlenen temalara(kategorilere) eşleştirilmesi* ile sürece devam edilmiştir. Bu aşama, elde edilen kodların temalar altına yerleştirilmesidir. Kodlama sürecinde elde edilen kodlar, ilgili temaların altlarına yerleştirilmesine paralel olarak, bu süreçte bulguların sunulmasına yer verilmiştir. Katılımcılar tarafından geliştirilen 53 adet analogi listelenmiştir. Geliştirilen analogiler, belirlenen ana temalardan uygun birine yerleştirilerek, ana temalar da alt temalara ayrılmıştır. Bazen bu alt temaların da alt temaları oluşturulmuştur. Örneğin “kimyasal sindirim” analogisine, sırasıyla “fabrika” , “harç” , “parçalanma” , “kimyasal olay” , “çürüme” , “yanma” temaları içerisinde yer verilmiştir. Bu şekilde geliştirilen temalara ait modeller oluşturulmuştur. NVIVO8 programı geliştirilen analogileri bir arada görebilme ve karşılaştırma yapabilme olanağını verdiğiinden, geliştirilen analogilerin ortak özellikleri bulunmuş ve bu özelliklere vurgu yapan katılımcı görüşleri doğrudan alıntılarla yansıtılmıştır.

Örneklem grubundaki geliştirilen analogilerin tematik dağılımlarının sunumunda; frekans dağılımlarına, kayıt birimlerinin niceliksel (yüzdesel ve oransal gibi) olarak yani sayısallaştırılarak ortaya konulmasına çalışılmıştır. Ayrıca bu durum, veri kodlaması sırasında elde edilen verilerin düzenlenmesi ile belirli olgulara göre verilerin tanımlanması ve yorumlanması aşamasında kolaylık sağlamıştır. Bu aşamada aynı kod ya temalar altındaki veri setinin çeşitli bölümlerde

yer alan veriler tanımlanarak, ortaya çıkacak kavramlara ya da temalara göre birbirleri ile olan ilişkileri ortaya koyacak şekilde düzenlenmesine dikkat edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinin son aşaması ise *bulguların yorumlanması* aşamasıdır. Bu aşamada toplanan verilere anlam kazandırmak ve bulgular arasındaki ilişkileri açıklamak, neden-sonuç ilişkileri kurmak, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkarmak ve elde edilen sonuçların önemine ilişkin açıklamalar yapılmıştır (Karadağ 2009).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

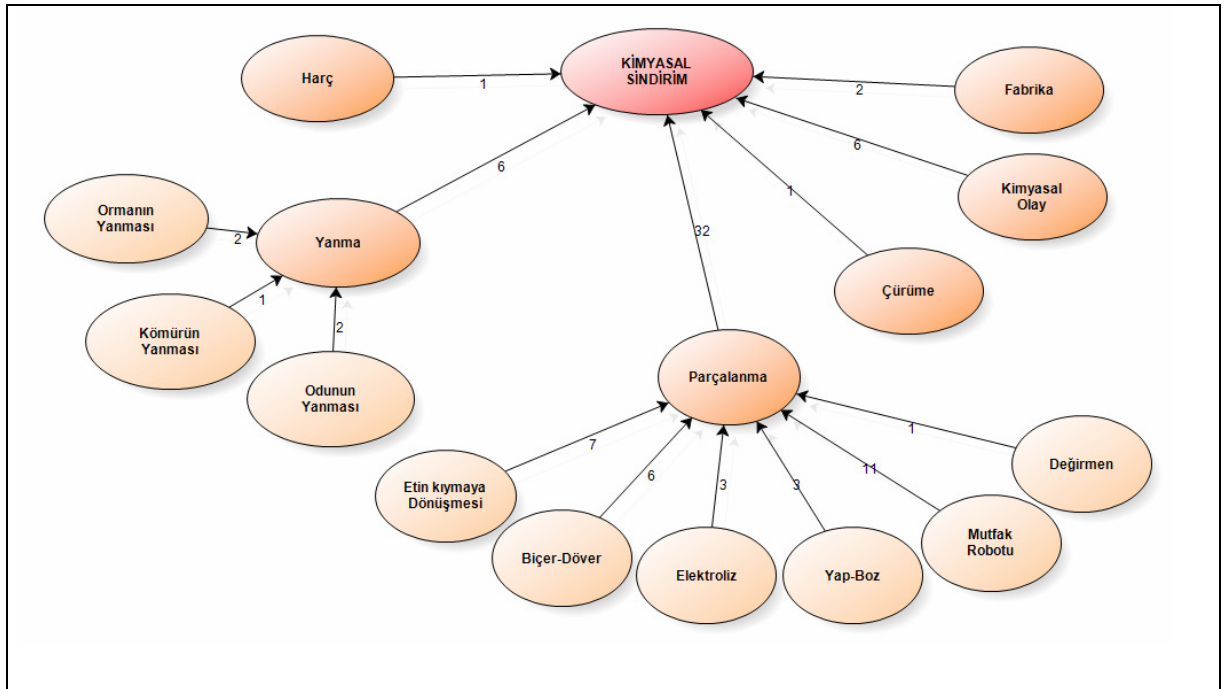
4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu başlık altında örneklem grubunu oluşturan öğretmenler tarafından geliştirilen analogiler, çalışmanın alt amaçları paralelinde analiz edilerek sunulmuştur. Öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin sayısı fazla olduğundan, anlam yönünden birbirlerine yakın olan analogiler ana temalar altında toplanarak verilmiştir. Çalışmada ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji dersi çerçevesinde belirlenen on ana tema altında gruplandırılan analogiler ve özellikleri sırayla verilmiştir.

4.1. Katılımcıların Seçilmiş On Kavramla İlgili Geliştirmiş Olduğu Analogilere İlişkin Bulgular

4.1.1. Kimyasal Sindirim Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Araştırmada örneklem grubunu oluşturan öğretmenler tarafından kimyasal sindirim kavramına yönelik geliştirilen analogiler Şekil 12’ de yer almaktadır.



Şekil 12. Kimyasal Sindirim Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 12 incelendiğinde, kimyasal sindirim kavramına geliştirilen fabrika, harç, parçalanma, kimyasal olay, çürüme ve yanma analogileri görülmektedir. Bu analogiler 47 katılımcı tarafından geliştirilmiştir. Diğer katılımcılar kimyasal sindirim kavramına yönelik analogi geliştirmemişlerdir. Bu analogilerle kimyasal sindirime atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Fabrika:

“Kimyasal sindirim geri dönüşüm fabrikaları gibidir;Çünkü çeşitli ürünler kısım kısım ayrıştırılır,işe yarayanlar ilgili bölümlerde kullanılacak hale getirilir, kullanılmayan kısımlar atılır.”

“Kimyasal sindirim fabrikaya benzer;Çünkü orada kullanılan maddeler işlenir ve atık maddeler oluşur. ”

2.Harç:

“Kimyasal sindirim inşaat için harç yapımına benzer;Çünkü buradada kullanılan maddeler özelliklerini kaybederek yepyeni bir ürün olarak binanın iskeletini oluştururlar.”

3.Parçalanma:

“Kimyasal sindirim yapboz gibidir;Çünkü yapbozun herbir parçası bütünden farklıdır.Yapbozu parçalarına ayırırsak herbir parça bütünü oluşturur ve herbir parça bütünden farklıdır.”

“Kimyasal sindirim bisküvinin poşette suyla emilmesi gibidir;Çünkü sindirimde enzimler ile gerçekleşir.Önce ağızdan mekanik sindirim (bisküvinin parçalanması) sonra midede mekanik ve kimyasal sindirim, bağırsaktada kimyasal sinrim gerçekleşir.”

“Kimyasal sindirim mutfak robotunun dilimlediğimiz sebzeleri tamamen ezmesi gibidir;Çünkü kimyasal sindirim ağızda parçalanan besinlerin enzimlerle parçalanmasıdır.”

“Kimyasal sindirim legolardan oluşan bir bütün parçayı en küçük yapıya parçalamak gibidir;Çünkü kimyasal sindirimde besinler kendilerini oluşturan en küçük yapı taşlarına kadar parçalanırlar.”

“Kimyasal sindirim miksera benzer;Çünkü yiyecekleri bıçak yardımıyla parçalar,enzimler gibi”

“Kimyasal sindirim biçer- döver gibidir;Çünkü kimyasal sindirim ağızda ve bazı enzimler yardımı ile oluyorsa, biçer döverde keskin jiletleri sayesinde parçalanır vb...”

“Kimyasal sindirim mixer gibidir;Çünkü kimyasal sindirm yiyecekleri en küçük yapıtaşlarına ayırmaktır.”

4.Kimyasal Olay:

“Kimyasal sindirim kimyasal olaya benzer;Çünkü maddenin yapısı değiştiği için,yapıtaşının ortaya çıktığı belirtilir.”

“Kimyasal sindirim kimyasal değişmeye benzer;Çünkü iki olaydada maddenin iç yapısında değişiklik meydana gelir.”

5.Çürüme:

“Kimyasal sindirim çöplerin çürümesine benzer;Çünkü geri dönüşü olmayan bir tepkimedir.”

6.Yanma:

“Kimyasal sindirim odunun yanması gibidir;Çünkü külleşen odun tekrar eski halini alamaz.”

“Kimyasal sindirim mumun yanması gibidir;Çünkü geri dönüşü yoktur.”

“Kimyasal sindirim ormanın yanmasına benzer;Çünkü kimyasal olaylarda iç ve dış yapıda geri dönüşü zor olaylardır.”

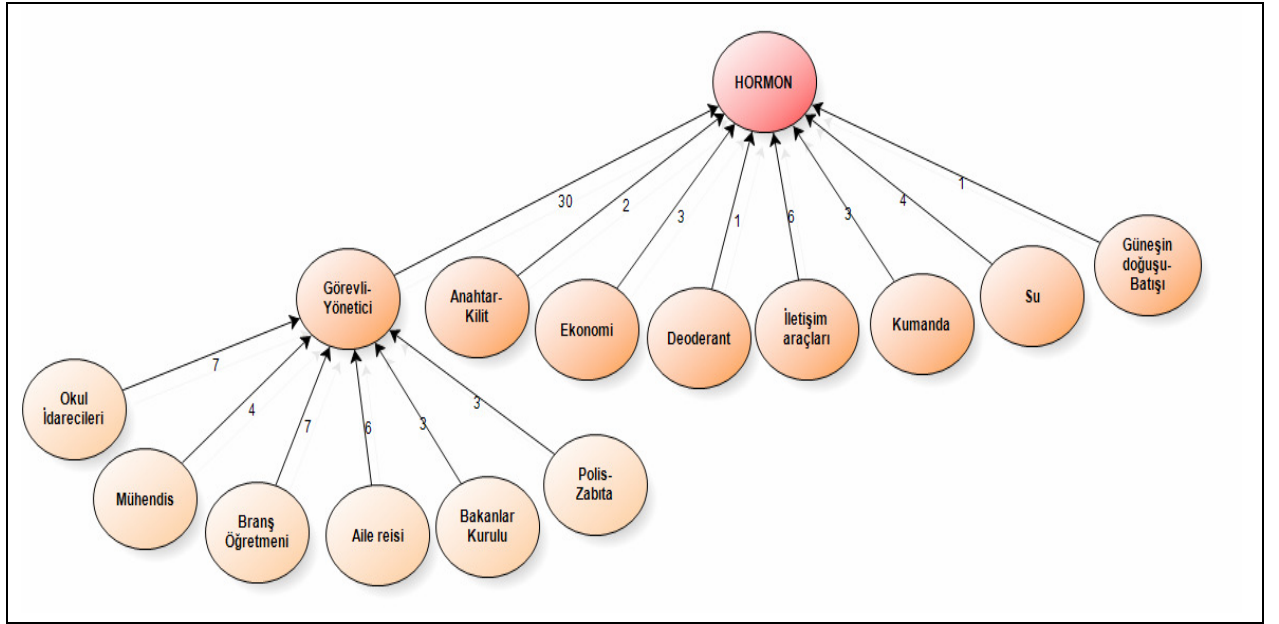
Kimyasal sindirim kavramına yönelik analogi geliştiren 47 öğretmenlerden 22’si, bu benzetmeyi parçalanma ile ifade ederken, bunu eşit sayıda olmak üzere (n=6) yanma ve kimyasal olay benzetmeleri takip etmektedir. Bu benzetmelerden “parçalanma” ve “yanma” kimyasal sindirimi somutlaştırmada işlevsel görünürken; “kimyasal olay” benzetmesinin işlevsel olduğunu söylemek güçtür. Çünkü kimyasal sindirim kavramını açıklamak, somut hale getirerek algılanmasını kolaylaştırmak için kimyasal olay kavramı uygun bir benzetme değildir.

Öğretmenlerin kimysal sindirim kavramını; harç, yanma, parçalanma, çürüme, kimyasal olay, fabrika olmak üzere altı ana temaya ayrılmış olduğunu ve yanma kavramının da, kendi içinde ormanın yanması, odunun yanması, kömürün yanması olarak üç alt temeye ayrılmış olduğu görülmektedir. Alt bir kavram olan parçalanma da, kendi içerisinde etin kıymaya dönüşmesi, yap-boz, mutfak robotu, elektroliz, biçer-döver, değirmen olmak üzere altı alt temaya ayrılmıştır. Her bir analoginin kaç

katılımcı tarafından geliştirildiği, o analogiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir. Geliştirilen 47 analogi, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin %71,21' ne denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak, öğretmenlerin yarısından fazlasının kimyasal sindirim konusunu anlatırken yukarda örnekleri verilen analogilerden yararlandığı söylenebilir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin üçte birine yakın bir kısmının kimyasal sindirim kavramına yönelik analogi geliştirmemesi veya geliştirememesi, üzerinde durulması gereken bir nokta olarak ifade edilebilir.

4. 1. 2. Hormon Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan 66 katılımcıdan 49'u tarafından hormon kavramına yönelik analogi geliştirilmiştir. Öğretmenlerin geliştirdiği bu analogiler Şekil 13' de yer almaktadır.



Şekil 13. Hormon Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 13 incelendiğinde, hormon kavramı, su, kumanda, görevli-yönetici, anahtar-kilit, güneşin doğuşu-batışı, deodorant, ekonomi, iletişim araçları analogileri geliştirilmiştir. Bu analogiler, toplam 66 öğretmenden 49'u tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle hormona atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Su:

“Hormon suya benzer;Çünkü hormonlardan hipofiz bezinden salgılanan hormon büyümeye yardımcı olur.”

“Hormon bitkilerdeki su gereksinimi gibidir;Çünkü fazlasıda, azıda canlıya zarar verir.”

2.Kumanda:

“Hormon Uzaktan kumandaya benzer;Çünkü: Uzaktan kumandada bazı cihazların çalışmasını sağlıyorsa vücudumuzdaki yaşamsal faaliyetlerde hormonlar eylemin gerçekleşmesini sağlar.”

“Hormon televizyon kumandası düğmeleri gibidir;Çünkü biz basarız istediğimiz kanalı düğme açar.Hormonda görevli olduğu organı veya yapıyı uyarır.”

3.Görevli-Yönetici:

“Hormon okul idarecileri gibidir;Çünkü okul idarecileri de hormonların denetleme ve düzenleme görevi gibi bu görevi okulda yapar.”

“Hormon bir okuldaki branş öğretmenleri gibidir;Çünkü her branş öğretmeni kendi alanındaki derse girer ve ondan sorumludur her hormonda vücutta belirli olayları etkiler ve orda görevlidir.”

“Hormon zabıtalara benzer;Çünkü denetler ve düzenler.”

“Hormon kalabalık bir şehir trafiğini düzenleyen trafik polisi gibidir;Çünkü kalabalık bir şehir trafiğinde daima bir düzenin olması gerekir trafik kuralları ne kadar daha önceden belirlenmiş olsada bir trafik polisinin zor durumlarda şehir trafiğini düzenlemesi çok önemlidir.Hormonlarda vücudumuzda düzenleyici ve denetleyici etkiye sahiptirler.Bu sebeple vücudumuzdaki trafiği düzenleyen ve denetleyen hormonlar bir şehir trafiğini düzenleyen ve denetleyen trafik polisi ile ilişkilendirilir.”

“Hormon mühendislere benzer;Çünkü bir yerde olan eksikliği veya düzensizliği sağlar.”

“Hormon düzenleme ve denetleme şefleri gibidir;Çünkü bölüm şefleri birimlerin işleyişini denetleyip düzenlediği gibi hormonlarda vücudumuzdaki bazı olayları kontrol ederek düzgün çalışmasını düzenler.”

“Hormon bir iş yerindeki idareciler gibidir;Çünkü idareciler denetleme ve düzenleme işlerini yaparken hormonlarda organların çalışmasında denetleme ve düzenleme görevi yaparlar.”

“Hormon bir devlet teşkilatındaki bakanlar kuruluna benzer;Çünkü her bir bakanlığın kendine ait birimleri ve görevleri vardır ve bu görevleri doğrultusundaki çalışmaları denetleyip düzenlerler.Aynı işi vücudumuzda hormonlar gerçekleştirir.”

“Hormon okulda müdür yardımcısı gibidir;Çünkü işleyişin düzenli olmasını sağlar.”

“Hormon bir iş yerinde müdürün görevine benzer;Çünkü düzenleme ve denetleme yapar hormonlar gibi.”

“Hormon bir okulun branş öğretmenlerine benzer;Çünkü hepsinin bağlı olduğu bir idare ve hepsinin belli bir görevi vardır.”

“Hormon bir okuldaki branş öğretmenleri gibidir;Çünkü her branş öğretmeni kendi alanındaki derse girer ve ondan sorumludur her hormonda vücutta belirli olayları etkiler ve orda görevlidir.”

4.Anahtar-Kilit:

“Hormon anahtar- kilit gibidir;Çünkü hormonun etki edeceği organ veya doku farklıdır.”

“Hormon anahtara benzer;Çünkü hücre zarındaki glikoproteinlere kilit dersek. Anahtar kili açar.”

5.Güneşin Doğuşu-Batışı:

“Hormon güneşin doğuşuna ve batışına benzer;Çünkü gündüz saatlerinde güneş doğar, akşam saatlerinde ise güneş batar.Hormonlarda ilgili oldukları yerde ve maddeye göre salgılanır. İşleri bitince dururlar.”

6.Deoderant:

“Hormon deodorant gibidir;Çünkü şişede sıvı iken sıkılınca gaz haline dönüşür.”

7.Ekonomi:

“Hormon borsadaki para gibidir;Çünkü hormonları salgılayan bezlerde borsacı gibidir.Borsadaki değerlere göre borsacı hisseleri alıp satar. Hormonları salgılayan bezlerde vücudun durumuna göre hormonları salgılar.”

“Hormon altın gibidir;Çünkü bazen yükselir bazende düşer.”

“Hormon enflasyon gibidir;Çünkü yükselip inmesi insanın dengesini bozar.”

8.İletişim Araçları:

“Hormon postacının mektuplarına benzer;Çünkü mektuplar sahiplerine postacı tarafından iletilir.hormonlarda kanla taşınır.”

“Hormon adreslerine postalanacak paketler gibidir;Çünkü hormonlar vücut için gerekli bölgelere vücut tarafından gönderilir.”

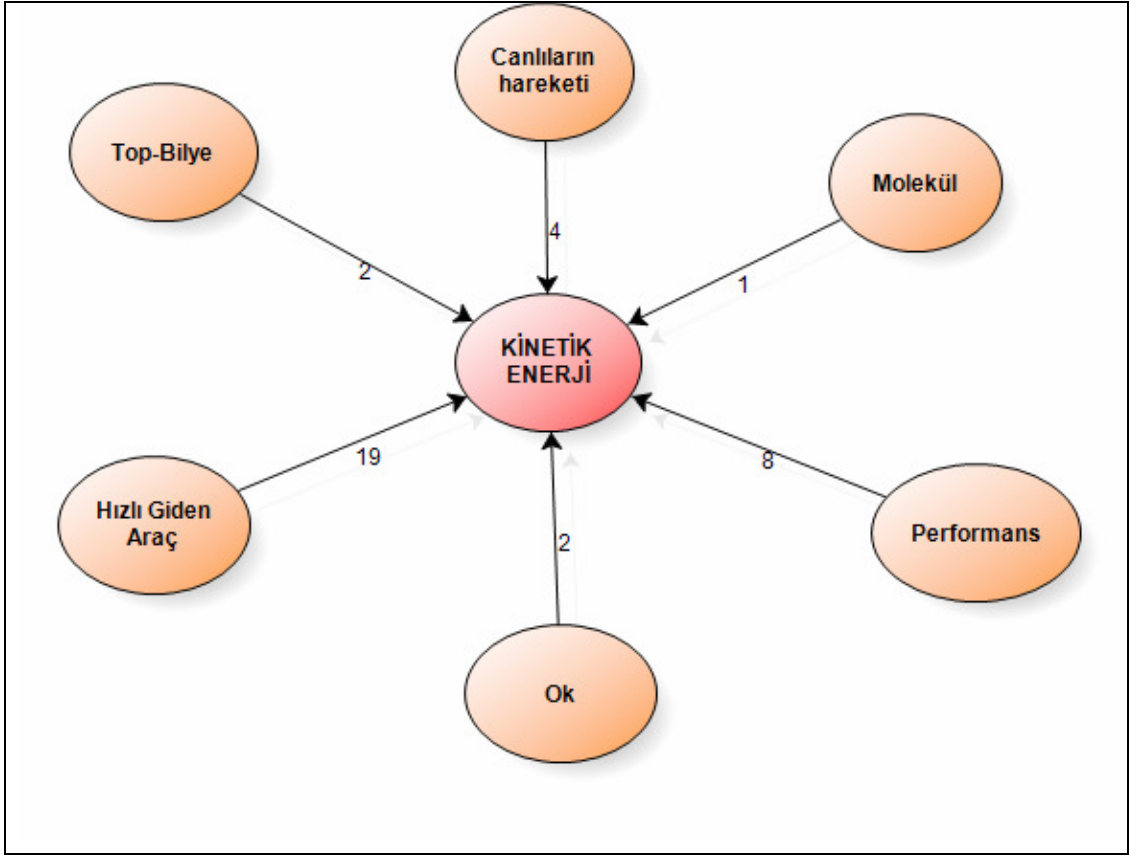
“Hormon postacı gibidir;Çünkü üstlendikleri görevi ilgili organa iletmek için çaba sarfederler.”

“Hormon telefon gibidir;Çünkü organlar arasındaki iletişimi sağlar.”

Öğretmenler, hormon kavramını görevli-yönetici, anahtar-kilit, ekonomi, deodorant, iletişim araçları, kumanda, su, güneşin doğuşu-batışı olmak üzere sekiz ana temaya ayırmıştır. Bunlardan görevli-yönetici teması ise, kendi içinde okul idarecileri, mühendis, branş öğretmeni, aile reisi, bakanlar kurulu, polis-zabıta olarak altı alt temaya ayrılmıştır. Her bir analojinin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analojiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir. Geliştirilen 49 analoji, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin %74,24'üne denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlası hormon kavramını anlatırken analojiden yararlandığı söylenebilir. Ancak öğretmenlerin dörtte birinin hormon kavramına yönelik analoji geliştirmemiş olması dikkat çekici olup, bir eksilik olarak kabul edilebilir.

4. 1. 3. Kinetik Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Analojilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın örneklem grubunu oluşturan toplan altmış altı öğretmenden otuz altısının geliştirmiş olduğu kinetik enerji kavramıyla ilgili analojiler Şekil 14'te yer almaktadır.



Şekil 14. Kinetik Enerji Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 14 incelendiğinde, öğretmenlerin kinetik enerji kavramına geliştirdikleri analogilerin; top-bilye, canlıların hareketi, molekül, performans, ok, hızlı giden araç şeklinde olduğu görülmektedir. Bu analogilerle kinetik enerjiye atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Top-Bilye:

“Kinetik enerji bilye oyununa benzer;Çünkü hızlı vurdukça karşıdaki bilye daha çok etkilenir.”

2.Canlıların Hareketi:

“Kinetik enerji atlar gibidir;Çünkü koştukça sahip olduğu enerji artar.”

“Kinetik enerji ağacın dalında bulunan kuş ile kartalın uçuşması gibidir;Çünkü belirli bir kütleye ve hıza sahip olmaları kinetik enerji varlığına örnek gösterilebilir.”

“Kinetik enerji atın koşması gibidir;Çünkü hızlandıkça kinetik enerjisi de artar.”

“Kinetik enerji çita gibidir;Çünkü sürati ne kadar çok olursa hayatta kalma şansı beslenme şansı o kadar fazladır.”

3.Molekül:

“Kinetik enerji gaz moleküllerine benzer;Çünkü sürekli hareket halindedirler.”

4.Performans:

“Kinetik enerji çekişmeli geçen bir futbol maçında oyuncuların gösterdiği yüksek performans gibidir;Çünkü çekişmeli geçen bir futbolda oyuncular kazanmak için çok çaba ve yoğun bir enerji sarfeder ve futbolcuların göstermiş oldukları bu yoğun hareket kinetkc enerji ile ilişkilendirilrbilir.Çünkü kinetic enerji cisimlerin hareketlerinden ve hızından dolayı sahip olduğu enerjidir bizler bunu futbolcularımızın hızı ve hareketleri ile ilişkilendirebiliriz.”

“Kinetik enerji koşu yarışmasına katılan koşucu gibidir;Çünkü koştukça kinetik enerjisi artar.”

“Kinetik enerji büyük kütleli bir taşın duvara fırlattığımızda duvara yaptığı etki gibidir;Çünkü büyük kütleli taş hızından dolayı ve kütlelerinden dolayı bir enerjiye sahiptir ve duvara etkisi de enerjinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.”

“Kinetik enerji koşan bir çocuğun terlemesi gibidir;Çünkü sahip olduğu kinetik enerjiden dolayı vücut ısınır ve terler.”

5.Ok:

“Kinetik enerji fırlatılan ok gibidir;Çünkü hareketli olan herşeyin bir kinetik enerjisi vardır.”

“Kinetik enerji yaydan fırlamış ok gibidir;Çünkü harekeri vardır.”

6.Hızlı Giden Araç:

“Kinetik enerji hızlı giden arabaya benzer;Çünkü hızlandıkça kinetik enerjisi artar.”

“Kinetik enerji bisikletin hareket etmesi gibidir;Çünkü hızlandıkça kinetik enerjisi artar.”

“Kinetik enerji hızlanarak bisiklet süren kişi gibidir;Çünkü hızlandıkça kinetik enerjisi de artar.”

“Kinetik enerji hareket halindeki bir araç gibidir.;Çünkü aracın hızı arttıkça çarptığı yerde meydana getirdiği etki artar.Aynı şekilde cisimlerin hızı arttıkça kinetik enerjisi de artar.”

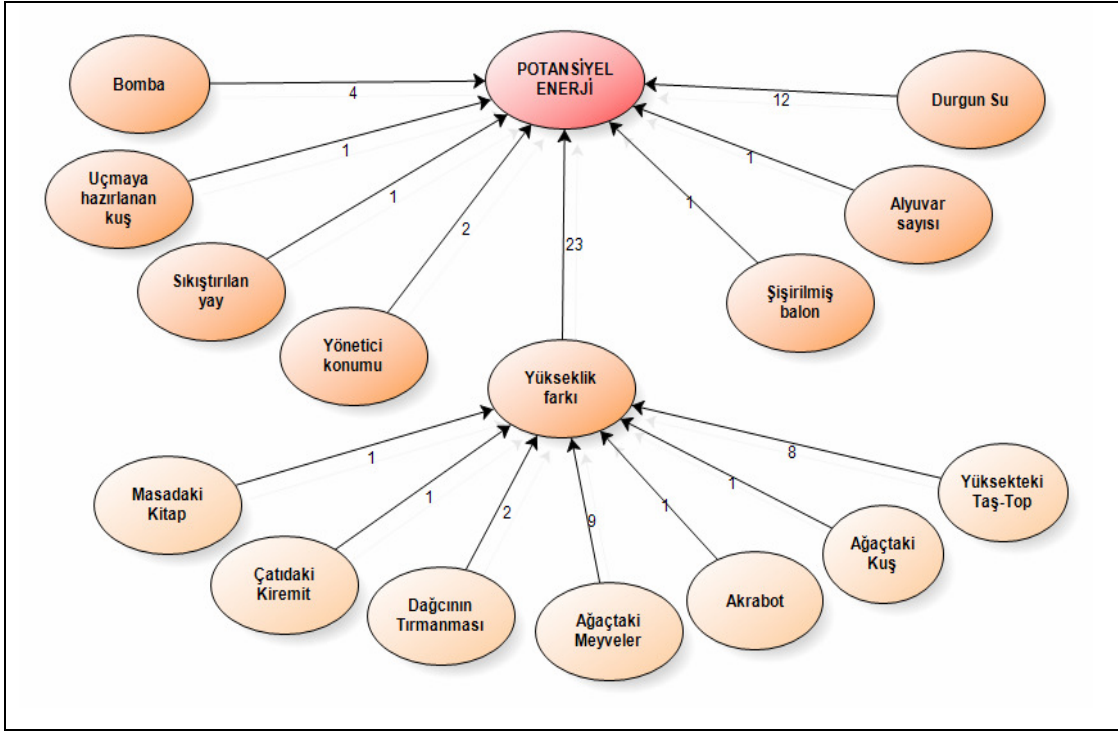
“Kinetik enerji bisiklet sürmek gibidir;Çünkü pedal çevirdiğinde bisikletin hareket eder ve kinetik enerjiye sahip olur.”

“Kinetik enerji yarış yapan iki otomobilin tuğladan yapılmış duvara çarpmasına benzer;Çünkü hızı fazla olanın daha fazla tuğla düşürebileceğine değinilerek daha fazla enerjiye sahip olduğu belirtilir.Aynı örnek otomobil ve kamyon arasındada verilebilir.Hızları aynı olmasına rağmen kamyonun kütlelerinden dolayı daha fazla tuğla düşürdüğü görülür.”

Öğretmenlerden yapılan doğrudan alıntılar, onların kinetik enerji kavramını top-bilye, canlıların hareketi, molekül, performans, ok, hızlı giden araç olmak üzere altı ana temaya ayırdığını göstermektedir. Her bir analojinin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analojiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir. Buna göre öğretmenlerin çoğu (n=19) kinetik enerjiyi “hızla giden araç” a benzetirken; bunu performans benzetmesi (n=8) takip etmektedir. Ancak hızla giden araç benzetmesi, öğrencilerin bildiği bir olgu iken, performans kavramı kendisi muğlak bir kavram olduğu için konuya ne kadar açıklık getirdiği tartışılabilir. Öğretmenlerden sadece birisi kinetik enerjiyi “molekül”e benzetmiştir ki, molekül benzetmesi de, tek başına söz konusu kavramı anlaşılır kılmaktan uzaktır. Kinetik enerji ile ilgili olarak geliştirilen 36 analoji, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 54,54’ üne denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin (en azından yarısına yakınının) fen ve teknoloji öğretiminde kinetik enerji kavramına yönelik analoji geliştirmede yetersiz kaldıkları söylenebilir.

4. 1. 4. Potansiyel Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Analojilere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin potansiyel enerji kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler Şekil 15 ‘ te yer almaktadır.



Şekil 15. Potansiyel Enerji Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 15 incelendiğinde, potansiyel enerji kavramına geliştirilen analogilerin sırayla yükseklik farkı, durgun su, bomba, yönetici konumu, şişirilmiş balon, sıkıştırılan yay, uçmaya hazırlanan kuş, alyuvar sayısı şeklinde sıralandığı görülmektedir. Toplam 66 katılımcının 44’ü tarafından geliştirilmiş olan bu analogilerle, potansiyel enerjiye atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Durgun su:

“Potansiyel enerji barajdaki su gibidir;Çünkü suyun seviyesi yükseldikçe sahip olduğu enerji artar.”

“Potansiyel enerji gölde duran suya benzer;Çünkü potansiyel enerji durağan enerjidir.”

“Potansiyel enerji barajdaki sular gibidir;Çünkü elektrik enerjisine dönüşmeyi bekleyen durgun su”.

“Potansiyel enerji durgun bir okyanusa benzer;Çünkü arada dalgalanır ya da durur.”

“Potansiyel enerji barajda biriken su gibidir;Çünkü durgun enerjiye denir.”

2.Şişirilmiş Balon:

“Potansiyel enerji çok şişirilmiş balona benzer;Çünkü şiştikçe potansiyel enerjisi artar.”

3.Sıkıştırılan Yay:

“Potansiyel enerji sıkıştırılan yay gibidir;Çünkü depolanan enerji bu iki cisimde muhafaza edilmiştir.”

4.Uçmaya Hazırlanan Kuş:

“Potansiyel enerji uçmaya hazırlanan bir kuş gibidir;Çünkü durmaktadır ve hareket halinde değildir.”

5.Yükseklik Farkı:

“Potansiyel enerji ağacın dalında bulunan kuşa benzer;Çünkü yerden yüksekte olduğu için hem yüksekliği vardır hem de kütlesi bu yüzden potansiyel enerjisi vardır.”

“Potansiyel enerji bir elma ağacında duran meyveler gibidir;Çünkü elma ağacında bulunan meyveler bulundukları konumundan dolayı bir yer çekimi etkisine sahiptirler.Daldan kopan bir elma hızlanarak yere düşer bu da yerçekiminin etkisiyle her cismin bulunduğu konumdan dolayı bir potansiyel enerjisi olduğunu gösterir.”

“Potansiyel enerji elmanın ağaçta durması gibidir;Çünkü elmanın bir yüksekliği vardır.Bu yüzden potansiyel enerjiye sahiptir.”

“Potansiyel enerji akrobatlara benzer;Çünkü yüksekte oldukları için akrobatların potansiyel enerjisi vardır.”

“Potansiyel enerji bir dağın zirvesindeki kar yığınına benzer;Çünkü durgun olduğu ve miktarı yüksekliği arttıkça etkisi daha da artar.”

“Potansiyel enerji tepede duran taş gibidir,Çünkü ne kadar tepede olursa taş yere düştüğünde etkisi o kadar fazla olur.”

“Potansiyel enerji dalda duran elmaya benzer;Çünkü elma yerden belli bir yükseklikte durgun bir enerjiye sahiptir.”

“Potansiyel enerji, bir masanın üzerinde duran demir gülle gibidir;Çünkü, masa ne kadar yüksek olursa düşen demir gülle ayağımıza geldiğinde o kadar fazla acıtır.Yine demir gülle ne kadar büyük olursa ayağımızda yaratacağı acı oderecede büyük olur. “

6.Alyuvar Sayısı:

“Potansiyel enerji alyuvar sayısına benzer;Çünkü yükseklerle çıkıldıkça ikiside artar.”

7.Yönetici Konumu:

“Potansiyel enerji, bir kişinin işinde sahip olduğu konuma benzer;Çünkü kişi işinde yükselirse sahip olduğu yetkilerde artar cismin yerden yüksekliği arttıkça sahip olduğu enerji de artar”

8.Bomba:

“Potansiyel enerji bomba gibidir;Çünkü her an patlamaya hazırdır.”

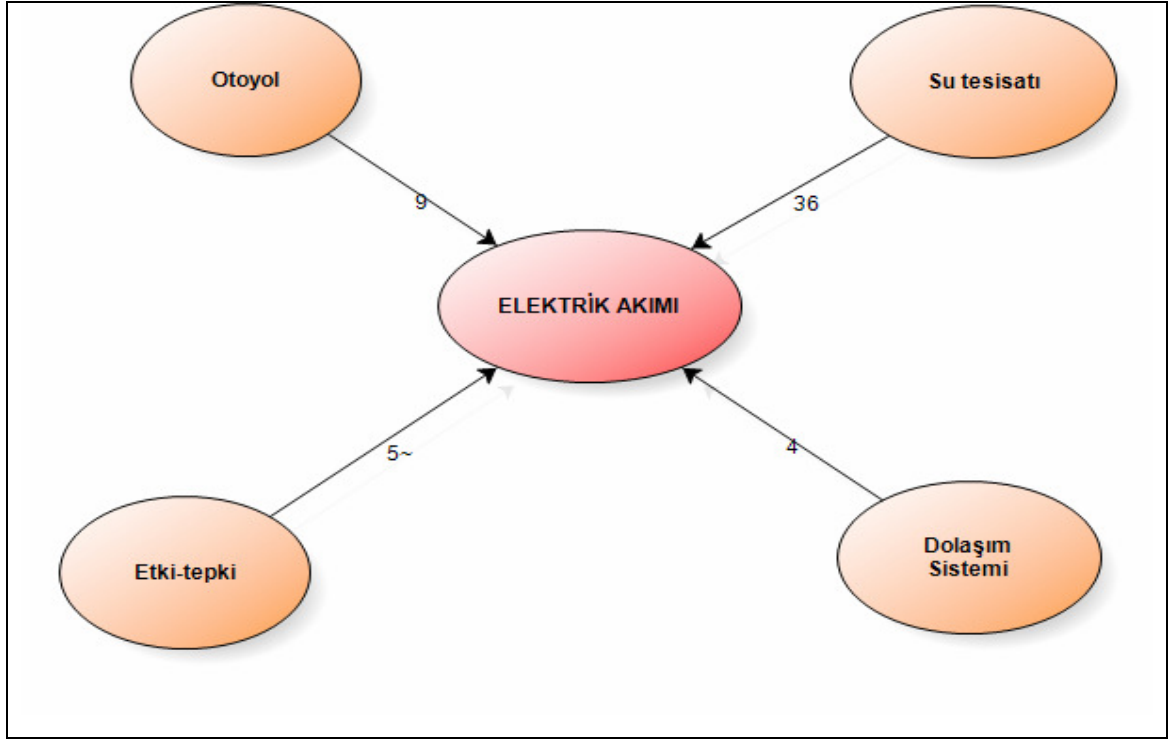
“Potansiyel enerji mayına benzer;Çünkü üzerine basılmayana kadar patlamaz, üzerine basıldığında an infilak eder”

Şekil 15 ve öğretmenlerden yapılan doğrudan alıntılar incelendiğinde, katılımcıların potansiyel enerji kavramını, en fazla yükseklik farkı (n=23) ile ifade ederek somutlaştırmaya çalıştıkları görülmektedir. Bunu sırayla durgun su (n=12) bomba (n=4) ve birer katılımcı ile şişirilmiş balon, sıkıştırılan yay, uçmaya hazırlanan kuş,yükseklik farkı,alyuvar sayısı,yönetici konumu izlemektedir. Yükseklik farkı ise, kendi içinde masadaki kitap, çatıdaki kiremit, dağcının tırmanması, ağaçtaki meyveler, akrobat, ağaçtaki kuş, yüksekteki taş-top olmak üzere yedi ana temaya ayrılmıştır. Her bir analojinin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analojiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir.

Geliştirilen 44 analoji, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 66,66 sına denk gelmektedir.Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlası potansiyel enerji kavramını anlatırken analogiden yararlandığı söylenebilir. Ancak geriye kalan üçte bire yakın kısmın potansiyel enerji kavramına ilişkin analoji geliştirmemesi veya geliştirememesi dikkat çekici bir eksiklik olarak görülebilir.

4. 1. 5. Elektrik Akımı Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin elektrik akımı kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler Şekil 16’da yer almaktadır.



Şekil 16. Elektrik Akımı Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 16 incelendiğinde, elektrik akımı kavramına geliştirilen analogilerin sırayla su tesisatı, otoyol, etki-tepki ve dolaşım sistemi biçiminde sıralandığı görülmektedir. Bu analogiler, toplam 66 katılımcıdan 54’ü tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle elektrik akımına atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Etki-Tepki:

“Elektrik akımı etki-tepki gibidir;Çünkü elektrik akımı elektronların titreşim hareketine zıt oluşan bir durumdur.”

“Elektrik akımı öğrencilerin sıra olup birbirinin ellerine vurması gibidir;Çünkü elektrik akımı iletken tel üzerinde atomlardan hareket eder.”

“Elektrik akımı domino taşlarına benzer;Çünkü domino taşı hareketini bir sonrakine aktarır.İletken telde bulunan elektronlarda titreşerek hareketlerini bir sonraki elektrona aktararak titreşim hareketini tamamlar.”

“Elektrik akımı domino taşları gibidir;Çünkü birisinin hareketi diğerine aktarılır.Elektron hareketinin iletilip akımının oluşması sağlanır.”

“Elektrik akımı insanlar gibidir;Çünkü insanlarda bütün negatif yüklerini birbirine aktarırlar.”

2.Dolaşım sistemi:

“Elektrik akımı damarda akan kan gibidir;Çünkü kan organlara giderek yaşamamızı sağlar. Elektirik akımda iletilerek eşyaların çalışmasını sağlar.”

“Elektrik akımı dolaşım sistemine benzer;Çünkü sistematik çalışır.”

“Elektrik akımı dolaşım sistemi gibidir;Çünkü belirli yolu seçer.”

3.Otoyol

“Elektirik akımı otoyol gibidir;Çünkü otoyoldaki arabaların bir güzergahta devam etmesidir.”

“Elektrik akımı trafikteki araçlara benzer;Çünkü birbirlerini aralıksız takip ederler.Bir taraf pozitif ise karşı taraf (şerit) negatiftir.”

“Elektrik akımı iki şehir arasındaki otobana benzer;Çünkü iki şehir arasındaki madde insana... gibi şeylerin geçişini sağlar.Bu geçiş iki şehrin birbiriyle bağlantılı olduğunu ifade eder ve iletimi sağlamış olur. Elektrik akımı devreye verilir ulaştığı yerde lamba yanar.”

“Elektrik akımı tren yayları üzerindeki hareket eden trene benzer;Çünkü taşıma işlemi gerçekleştirdiği için elektrik akımda enerji taşır.”

“Elektrik akımı yollarda giden arabalara benzer;Çünkü arabalar elektronlara benzetilir.Yollarda kablolardır.Kablo içinde hareket eden elektronlarda titreşim hareketi yapar.”

4.Su Tesisatı:

“Elektrik akımı su tesisatında akan su gibidir;Çünkü su tesisatında borularda akan su gibi elektrik akımı da elektrik telleri içerisinde akar.”

“Elektrik akımı Bir su tesisatına benzer;Çünkü, Su nasıl borularda akıyorsa elektrik de kablounun içinden bir uçtan diğer uca doğru hareket eder.”

“Elektrik akımı bir su tesisatı gibidir;Çünkü su tesisatından geçen su akımla ilişkilendirilebilir.Fakat burdaki bir elektirik devresinde teli kestiğimiz anda akım kesilirken su tessatında su pompasının vermiş olduğu devirdayım etkisi ile su bitene kadar devam eder.”

“Elektrik akımı su tesitasındaki su akımına benzer;Çünkü borudan akan suya benzer bir şekilde iletken üzerinde de elektrik yükleri akmaktadır.”

“Elektrik akımı tesisat borularında akan su gibidir;Çünkü su tesisatında pompa yardımıyla suyun hareketi nasıl sağlanıyorsa elektrik devrelerinde pilin etkisiyle oluşan elektrik akımı o şekilde hareket eder.”

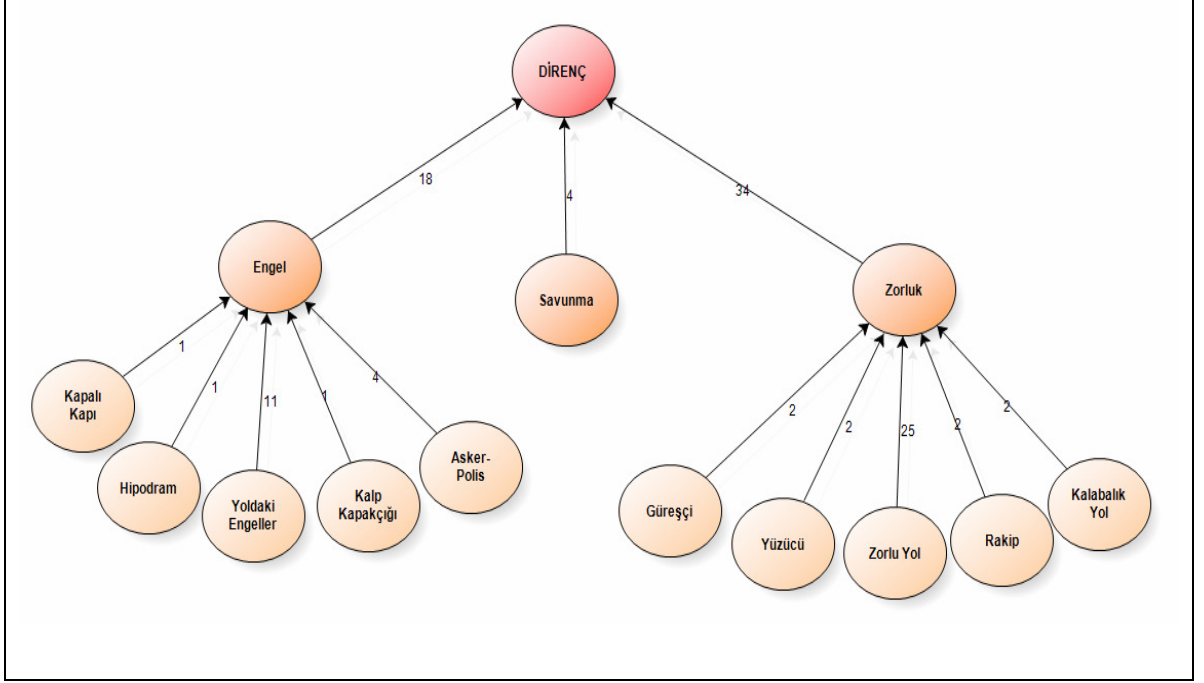
“Elektrik akımı borulardan akan suya benzer;Çünkü suyun borularda ilerlemesi ile elektrik akımının kablolardan iletilmesi “

“Elektrik akımı , bir su tesisatındaki suya benzer,Çünkü borudan geçen su tellerden geçen akım ile benzerlik gösterir.Bir borudan ne kadar fazla su geçerse bir iletken telden de buna benzer olarak ne kadar yük geçerse ve akım okadar fazla olur.”

Elektrik akımı kavramına geliştirilen su tesisatı, otoyol, etki-tepki,dolaşım sistemi olmak üzere dört ana temaya ayrılmıştır. Her bir analojinin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analojiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir. Elektrik akımı kavramıyla ilgili geliştirilen 54 analoji, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmennin % 81,81’ine denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlası elektrik akımı kavramını anlatırken analojiden yararlandığı söylenebilir. Geliştirilen analojilerden su tesisatı, elektrik akımını somutlaştırmada bilinen ve etkili bir benzetme kabul edilebilir. Aynı yorum, otoyol ve dolaşım sistemi için de yapılabilir. Ancak elektrik akımının etki-tepkiye benzetilmesi için aynı yorumu yapmak güçtür.

4. 1. 6. Direnç Kavramına Yönelik Geliştirilen Analojilere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılımcı olarak dahil olan öğretmenlerin direnç kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analojiler Şekil 17 ‘de yer almaktadır.



Şekil 17. Direnç Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 17 incelendiğinde, katılımcıların direnç kavramına geliştirdikleri analogilerin sırayla, zorluk, engel ve savunma şeklinde olduğu görülmektedir. 66 öğretmenden oluşan örneklem grubundan 55 katılımcı tarafından geliştirilen bu analogilerle, dirence atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Savunma:

“Direnç savaşın birliğin savunmaya geçmesi ve düşmanların gelmesini önlemesi gibidir;Çünkü etkisini azaltmaya çalışır.”

“Direnç, bir savaşçının düşmana karşı tuttuğu kask gibidir;Çünkü etkisini azaltmaya çalışır.”

“Direnç badigardlara benzer;Çünkü birilerini korur ve ona zarar gelmesini engeller.”

2.Zorluk:

“Direnç karayolları tünelleri gibidir;Çünkü direnç, iletkenin boyuna kesitine ve cinsine bağlıdır. Tünelin genişliği, uzunluğu ve içindeki araba miktarına benzetilebilir.”

“Direnç çakıllı yol gibidir;Çünkü çakıllı yolda yürümek zordur,elektrik devresinde de akım dirençten geçerken zorlanır.”

“Direnç taşlı bir yol gibidir;Çünkü direnç iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği zorluk ise; yolda ki taş miktarı arttıkça zorluk artar. Direnç uzunlukla doğru orantılıdır. Yol uzadıkça zorluk artar.”

“Direnç kalabalık yolda yürümek gibidir;Çünkü kalabalık yolda yürümek zordur.”

“Direnç trafiğin yoğun olan yol gibidir;Çünkü sakın bir yoldan gitmek gideceğimiz yola daha erken ve daha rahat gitmemizi sağlar. Trafik yoğun ise çok geç ve zor ulaşırız.”

“Direnç çakıl taşları ile dolu olan yola benzer;Çünkü taşlarla dolu yol üzerinde yürümek ne kadar zor ise elektrik akımında direncin etkisiyle zor geçer.”

“Direnç ilerlediğimiz yoldaki zorluklar gibidir;Çünkü kendimizi akım zorluğuda direnç düşünürsek, ilerlediğimiz yolları iletkenlere benzetebiliriz.he r iletken farklı zorluklara sahiptir.”

“Direnç su tesisatındaki ince boruya benzer;Çünkü su ince borudan geçerken zorlanır.Dirençte elektrik akımının gelişimini zorlaştırır.”

“Direnç engelli bir yol, üzerinde giden araba gibidir;Çünkü bir araba asfaltı yolda çok rahat gider ama çakıl taşlı tümsekli yolda zor gibidir.”

“Direnç akıntıya karşı yüzen yüzücü gibidir;Çünkü akıntı yüzücüye karşı direnç gösterir.”

3.Engel:

“Direnç, gidilen bir yolda yolu kapatan geçişi zorlaştıran bir engel gibidir;Çünkü direnç de ve devre de akıma karşı zorluk göstererek onun geçişine engel olur.”

“Direnç bir koşucunun önündeki engel gibidir;Çünkü elektrik akımının önündeki engelde dirençtir.”

“Direnç bir insanın kapalı kapıdan girmeye çalışması gibidir;Çünkü direnç karşı koyma, engel,geçit vermeyendir.”

“Direnç futbol oynayan iki kişiden birinin diğerini engellemesine benzer;Çünkü akımın önündeki engel dirençtir.”

“Direnç engel gibidir;Çünkü direnç devrenin akımını düşürür.”

“Direnç hipodramda koşan atların atladığı engeller gibidir;Çünkü her bir engel direnç gibi atın hızını engeller.”

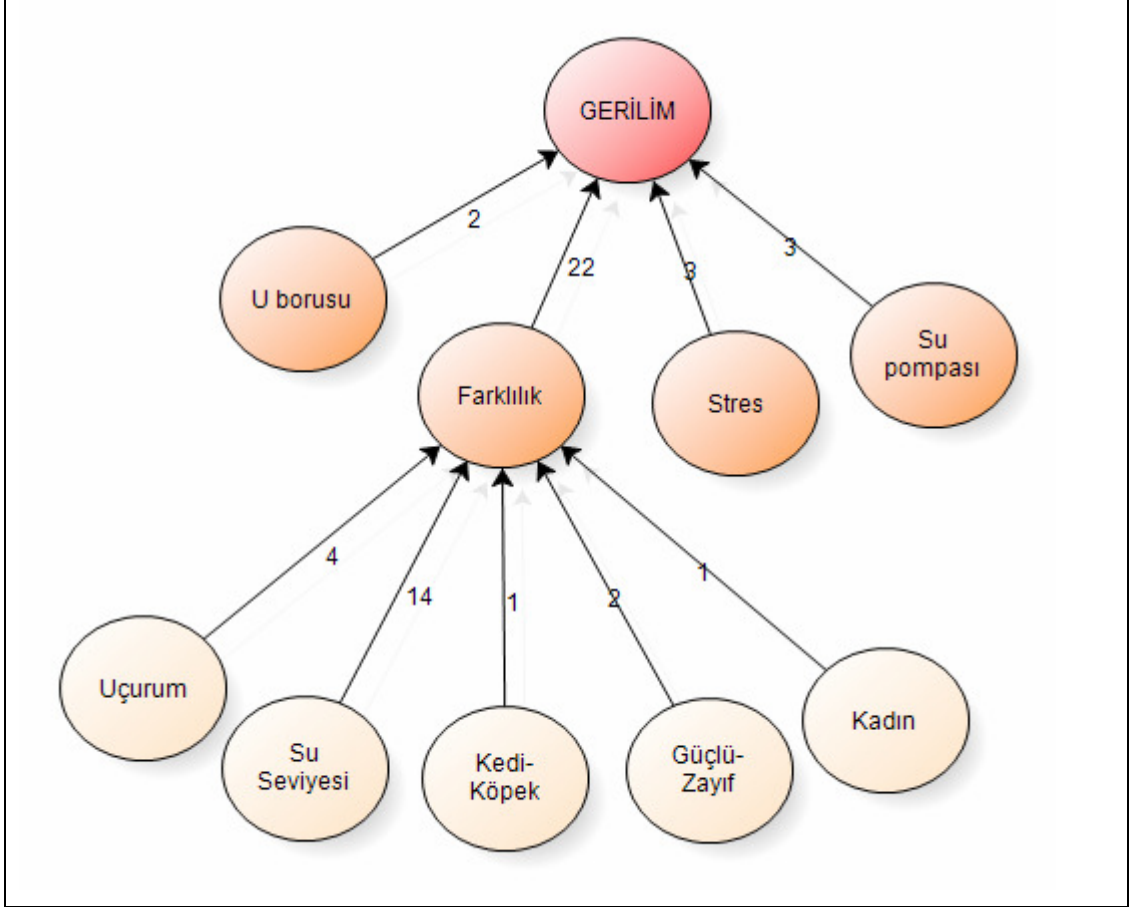
“Direnç bir yoldaki çukurlara benzer;Çünkü direnç akımı zorlaştıran engeller gibidir.Çukur ne kadar fazla olursa iş o kadar zorlaşır ve daha fazla enerji kaybedilir.”

Katılımcılar tarafından direnç, engel, savunma ve zorluk, olmak üzere üç ana temaya ayrılmış ve engel kendi içinde kapalı kapı, hipodrom, yoldaki engeller, kalp kapakçığı, asker-polis olmak üzere beş alt temeye ayrılmıştır. Zorluk ise güreşçi, yüzücü, zorlu yol, rakip, kalabalık yol olmak üzere beş alt temeye ayrılmıştır. Bunlardan 25 öğretmenin benzettiği “zorlu yol” direnç kavramını anlatmada işlevsel bir benzetme kabul edilebilir. Ancak “kapalı kapı” ve “asker-polis” benzetmelerinin soyut olan direnç kavramını somutlaştırmada ne derece etkili olduğu tartışılabilir. Çünkü “kapalı kapı” benzetmesi direnç kavramından çok, “yalıtkan madde” kavramına daha uygun bir benzetme sayılabilir. Öğretmenlerin direnç kavramına ilişkin bu uygun olmayan benzetmeleri, analogi geliştirme yeterliklerinin eksikliği ile konuyu yeterince bilememelerine de bağlı olabilir. Bunun için öğretmenlerle bire-bir görüşmelerin yer aldığı araştırmaların yapılmasında yarar vardır.

Her bir analoginin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analogiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir.Geliştirilen 55 analogi, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 83,33 üne denk gelmektedir.Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlasının direnç kavramını anlatırken analogiden yararlandığı söylenebilir.

4. 1. 7. Gerilim Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Örnekleme oluşturan katılımcıların gerilim kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler Şekil 18 'de yer almaktadır.



Şekil 18. Gerilim Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 18 incelendiğinde, gerilim kavramına geliştirilen analogilerin farklılık, su pompası, stress ve U borusu şeklinde sıralandığı görülmektedir. Bu analogiler, toplam 66 kişilik örneklem grubundan sadece 30 katılımcı tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle gerilime atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1. Farklılık

“Gerilim güçlü ve zayıf gibidir;Çünkü iki uç arasındaki, potansiyel fark gerilimi oluşturur. Bir uç güçlü diğeri zayıf güçlü zayıfa yardımcı olur.”

“Gerilim, yuksekten aŝađıya dogru akan bir su gibidir;Çünkü gerilim enerji farkından ortaya çıkar suyun akımı ise yükseli farkından oluşur.”

“Gerilim, bileşik bir kaptaki su seviyesi yüksek olan bir koldan su seviyesi düşük olan kola doğru su akışına benzer;Çünkü bu su akışı aralarındaki enerji farkından gerçekleşir kollardaki su seviyesi eşitlendiği anda su akışı durur.Gerilimde devrenin iki ucu arasındaki enerji farkından kaynaklanır.”

“Gerilim, kadınlara benzer;Çünkü kadınlarla erkekler arasında hep bir gizli güç anlaşmazlığı vardır bu anlaşmazlıktan dolayı gerilim ortaya çıkar.”

“Gerilim, kedi köpek gibidir;Çünkü kedi ile köpek karşılaşınca orada ciddi bir gerilim söz konusudur.Bizler bunu akımla direncin oluşturduğu gerilimle ilişkilendirebiliriz.Burada akım kedi direnç köpektir.”

“Gerilim, bir apartmanda 8. Kat ile 1. Kat arasında inip çıktığımızda iniş çıkış gücünüzün arasındaki fark gibidir;Çünkü hızlı hızlı iner yavaş çıkarsınız.gerilimde yüksekle alçak arasındaki farka benzer.”

“Gerilim yükselteleri farklı olan iki nokta arasındaki uçurum gibidir;Çünkü yükselti farkı arttıkça uçurum derecesi arttığı gibi gerilimde üreticinin iki ucu arasındaki potansiyel farkı arttıkça artar.”

“Gerilim su yükseklikleri farklı kapları alttan birbirine bağlantı yapmak gibidir;Çünkü su çok olduğu kaptan az olduğu kaba nasıl akarsa gerilimde pilin kutupları arasındaki farklılıktan oluşur.”

“Gerilim, iki özdeş kap içine hacimleri farklı sıvılara benzer;Çünkü kaplar arasındaki bir hortumdan sıvının çok olduğu kaptan diğerine sıvı geçerek eşit oluncaya kadar devam etmesi , sıvılar arasında seviye farkı oluşmasıdır.”

“Gerilim, belli bir yükseklikteki su tankörüne benzer.;Çünkü su taneleri ile yer arasındaki yükseklik farkı ne kadar fazla olursa su o kadar hızlı akar. Aynı durum artı ve eksi yükler için de aynıdır.Aradaki fark fazla olunca gerilimde artar.”

2. Su pompası:

“Gerilim su pompalarına benzer;Çünkü gerilimde de bir fark olduğu için akım oluşur.”

“Gerilim su pompası gibidir.”

“Gerilim, Su deposunun pompasıya su doldurması gibidir;Çünkü su pompası depoya su doluncaya kadar su çeker.Depo Dolunca durur.”

3.Stres:

“Gerilim stress altındaki insan gibidir;Çünkü stressiz ortamdaki insan uyumludur ama stresli olan her an patlar. Voltaıda gerilim farkıdır. Yük yüksekte alçağa doğru akar.”

“Gerilim sinirli insana gibidir;Çünkü sinirlendikçe gerilim artar.”

4.U borusu:

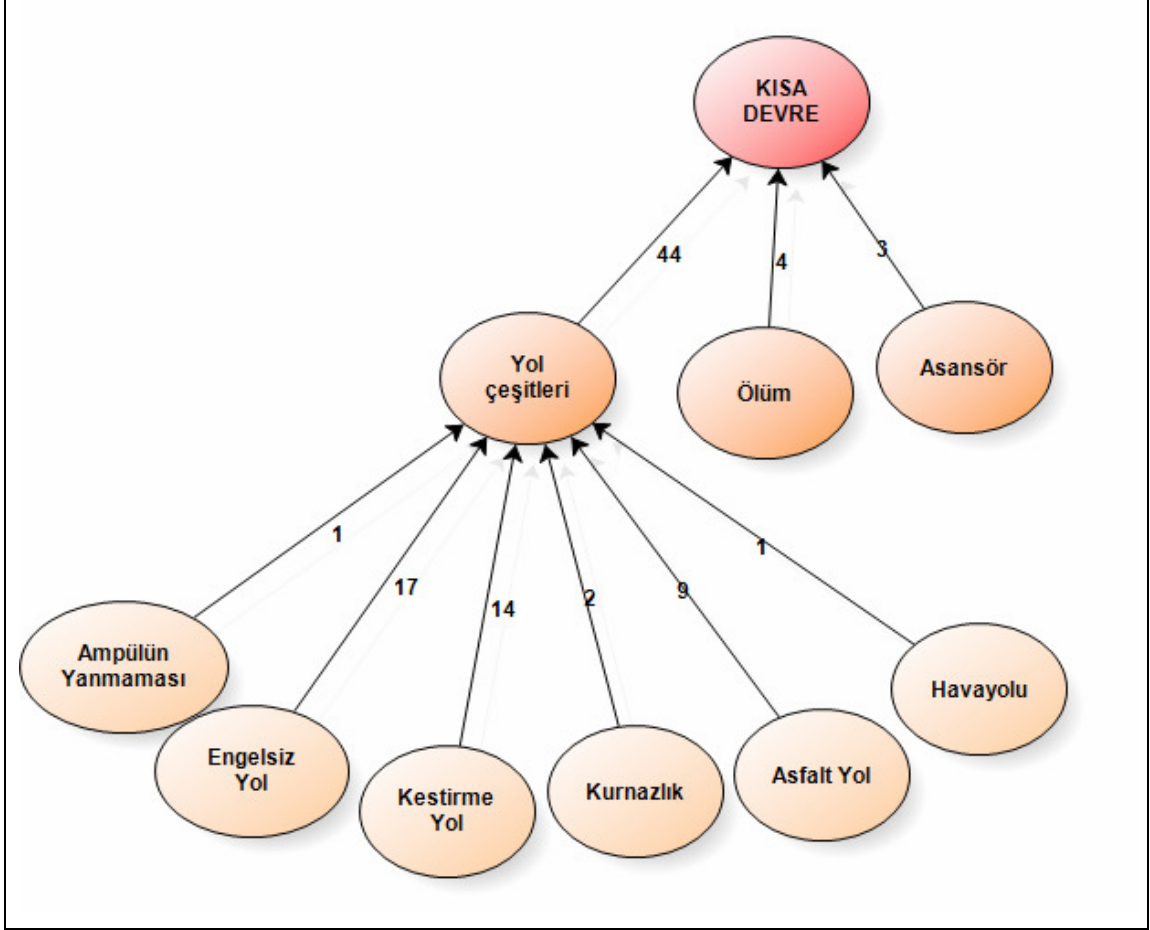
“Gerilim bir kolu su ile dolu U borusuna benzer;Çünkü pillerin artı ve eksi kutbu arasında böyle bir fark vardır. Anahtar açıldığında A’ dan B’ye bir su akışı gerçekleşir. Kollardaki sıvı seviyesi asit oluşuncaya kadar sıvı akışı devam eder,eşit olunca durur.Tıpkı pilin bittiği gibi.”

“Gerilim U borusundaki suya benzer;Çünkü devredeki akımın devamı için potansiyel fark(gerilim) gerekir.U borusundada kollardaki su seviyesi eşit olana kadar su akışı devam eder.”

Gerilim kavramı katılımcılar tarafından, farklılık, su pompası, stress ve U borusu olmak üzere dört ana temaya ayrılmış ve farklılık kendi içinde güçlü-zayıf,su seviyesi,kadın,kedi-köpek,uçurum olmak üzere beş alt temeye ayrılmıştır. Her bir analojinin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analojiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir.Geliştirilen 30 analoji, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 45,45 ine denk gelmektedir.Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından azının gerilim kavramını anlatırken analojiden yararlandığı söylenebilir. Gerilim kavramına yönelik analoji geliştirme oranının düşük olması, bu konuda daha geniş kapsamlı ve derin araştırmalara olan ihtiyacı gündeme getirmektedir. Bu durum, öğretmenlerin konuya yeterince hakim olamamasına bağlı olabileceği gibi, analoji geliştirme yeterliliklerinin sınırlı olmasına da bağlı olabilir.

4. 1. 8. Kısa Devre Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Örnekleme oluşturan katılımcıların kısa devre kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler Şekil 19 'da yer almaktadır.



Şekil 19. Kısa Devre Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 19 incelendiğinde, kısa devre kavramına geliştirilen analogilerin yol çeşitleri, ölüm ve asansör biçiminde sıralandığı görülmektedir. Bu analogiler, toplam 66 öğretmenden oluşan örneklem grubundan 51 katılımcı tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle kısa devreye atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Asansör:

“Kısa devre asönsere benzer;Çünkü merdivenle bütün katları dolaşacağına hemen çıkışa ulaşsın diye asansörü seçer. Akımda dirençli yolu seçmez.”

“Kısa devre, apartmanın 7. Katına çıkan insanın asansör ile çıkması gibidir;Çünkü binanın 7. Katına çıkan şahsın merdiven yerine asansörü tercih etmesidir.”

2.Yol çeşitleri

“Kısa devre, düz dengesiz bir yola benzer,Çünkü engel olan bir yoldan gitmektense engelsiz olan bir yolu tercih ederiz.Akımda engel, zorluk olmayan yoldan gitmek ister.”

“Kısa devre güllü ve dikenli yol gibidir;Çünkü bir insan nasıl ki güllerle dolu yol varken dikenlerle dolu yoldan gitmezse, elektrik akımında direncin olmadığı (güllü yol) yoldan gider”

“Kısa devre asfalt yolun çamurlu yola tercih edilmesi gibidir;Çünkü çamurlu yol zorlu yoldur,zorlu yol yerine asfalt yol tercih edilir.Bir devrede de dirençli yol yerine dirençsiz yol tercih edilir.”

“Kısa devre kestirme yol gibidir,Çünkü.elektronlar en kısa yolu seçer.”

“Kısa devre bir yere kısa yoldan varmak gibidir;Çünkü. Kısa devrede akım kısa yoldan sonuca ulaşır, lambayı yakar.”

“Kısa devre okulumuza uzun yol varken kısa yoldan gidilmesi gibidir,Çünkü.uzun yol yorucu, zehmetli olur.Kısa yol düz, temiz ise daha uygundur.”

“Kısa devre kestirme yola benzer,Çünkü.aynı noktaya ulaşmamızı sağlayan en kısa yolu tercih etmemiz gibi, elektrik akımında devreyi tamamlayabileceği en kısa yolu tercih eder.”

“Kısa devre akımın kurnazlığı gibidir.;Çünkü akım önündeki yollarda her zaman ya direnci az olan ya da hiç olmayan yolu tercih ederler.Akım bir devrede direncin olmadığı bir yol varsa orayı seçer ve dirençli (ampül) yoldan geçmez ve devredeki ampul yanmaz.”

“Kısa devre yokuşlu yoldansa düz yolun tercih edilmesi gibidir;Çünkü.elektrik akımında dirençli yolu seçmez.”

3.Ölüm

“Kısa devre beyin ölümü gibidir,Çünkü beyne kan gitmemesidir.”

“Kısa devre kalbe gelen damarlardan birinin tıkanmasına benzer;Çünkü tıkanırsa kalbe kan gelmez.”

“Kısa devre insanların beyne giden bir damarın kapanması gibidir;Çünkü beyne giden damar kapanırsa kişinin beyin ve vücut arasındaki iletişimi, bağlantısında kopar ve kopan damarın ulaştığı yer devre dışı kalır.”

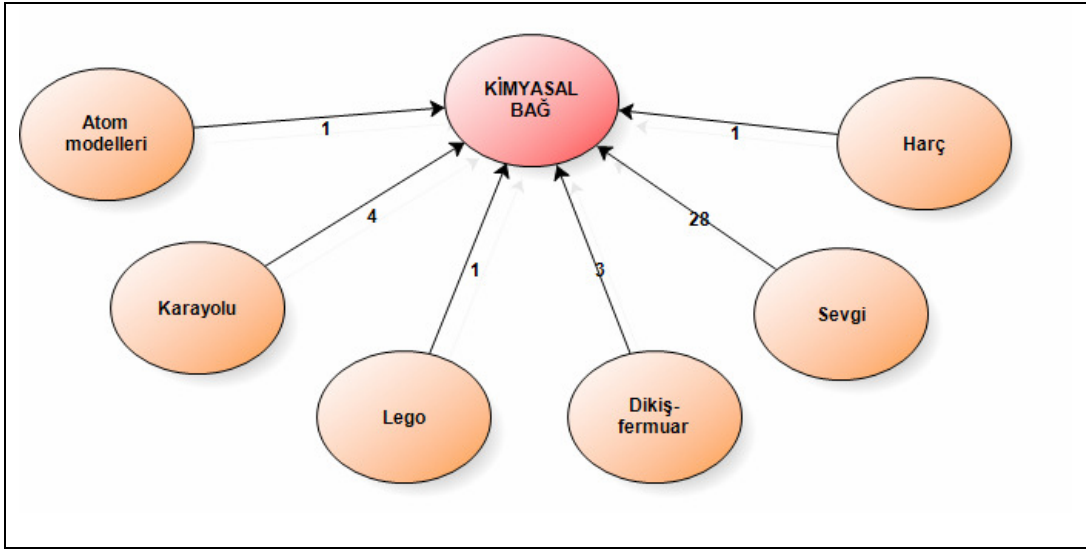
“Kısa devre kalbe gelen damarlardan birinin tıkanmasına benzer;Çünkü tıkanırsa kalbe kan gelmez.”

Katılımcılar, kısa devre kavramını, yol çeşitleri, ölüm ve asansör olmak üzere üç ana temaya ayırmış ve yol çeşitleri kendi içinde ampülün yanmaması, engelsiz yol, kestirme yol, kurnazlık, asfalt yol, havayolu olmak üzere altı alt temaya ayırmıştır. Bunlardan “kestirme yol (n=14)” ve “engelsiz yol (n=17)” analogilerinin kısa devre kavramını somutlaştırmada en işlevsel analogiler olduğu söylenebilir. Ancak ampülün yanması analogisi için aynı yorumu yapmak mümkün değildir.

Her bir analoginin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analogiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir.Geliştirilen 51 analogi, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmen % 77,27 sine denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin büyük bir kısmının kısa devre kavramını anlatırken analogiden yararlandığı söylenebilir.

4. 1. 9. Kimyasal Bağ Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Örnekleme oluşturan katılımcıların kimyasal bağ kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler şekil 20’de yer almaktadır.



Şekil 20. Kimyasal Bağ Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 20 incelendiğinde, katılımcıların kimyasal bağ kavramına geliştirmiş oldukları analogilerin, sırayla sevgi, karayolu, dikiş-fermuarı, harç, atom ve lego olduğu görülmektedir. Bu analogiler sadece 38 katılımcı tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle kimyasal bağa atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Atom Modelleri:

“Kimyasal bağ öğrencilerin atom modeli oluşturması gibidir;Çünkü erkekler proton, kızlar elektron olarak temsil edilemesidir.”

2.Karayolu:

“Kimyasal bağ, kara yollarına benzer;Çünkü illeri, ilçeleri ve köyleri birbirlerine bağlar.”

“Kimyasal bağlara ve tren yolları gibidir;Çünkü atomları değilde şehirleri, kasabaları birbirine bağlar.”

3.Lego:

“Kimyasal bağ legolara benzer;Çünkü aynı renkli ve farklı renkli olan legolar iyonik ve kovalent bağları anlatmaya da yardımcı olacaktır.”

4.Dikiş-Fermuar:

“Kimyasal bağ dikiş gibidir;Çünkü iki parçayı birbirine bağlar.Kimyasal bağda atomları bir arada tutar.”

“Kimyasal bağ fermuar gibidir;Çünkü iki yakayı birbirine bağlar.Kimyasal bağda atomları birbirine bağlar.”

5.Sevgi:

“Kimyasal bağ, anne ile çocuğu arasındaki bağ gibidir;Çünkü anne ile çocuk arasındaki bağ ikisini birbirine bağ,kuvvetlidir ayrıca görünmezdir.Elementleri birbirine bağlayan,görünmeyen ve kuvvetli olan bağ kimyasal bağdır.”

“Kimyasal bağ iki kişi arasındaki evlenir ve evlilik bağı gibidir;Çünkü bir kadın ve bir erkek evlenir ve birlikte aynı evde yaşar.”

“Kimyasal bağ, aile gibidir;Çünkü kimyasal bağ atomları bir arada tutar bunu da ailenin fertlerini birarada tutan sevgi bağına benzetebiliriz.”

“Kimyasal bağ milli birlik ve beraberliğimiz gibidir;Çünkü milletleri bir arada tutan bu kuvvet atomları bir arada tutan kimyasal bağa benzer.”

“Kimyasal bağ aile gibidir,Çünkü kopması zor bir bağdır.”

“Kimyasal bağ sevgiye benzer;Çünkü insanları bir arada tutan kuvvete sevgi, atomları bir arada tutan kuvvete kimyasal bağ deriz.”

“Kimyasal bağ toplumsal bağlar gibidir;Çünkü kimi zaman ailemizle, kimi zaman çevremizdeki insanlarla bağ kurarız.bunlar bazen güçlü zayıf olur.”

“Kimyasal bağ zayıf insanların bir araya gelerek güçlü görünmesi gibidir;Çünkü metal ve ametaller bir araya gelerek soygazlara benzemek için elektron alış verişi yaparlar. Ve aralarında bir bağ oluşur. Bu bağa kimyasal bağ denir.”

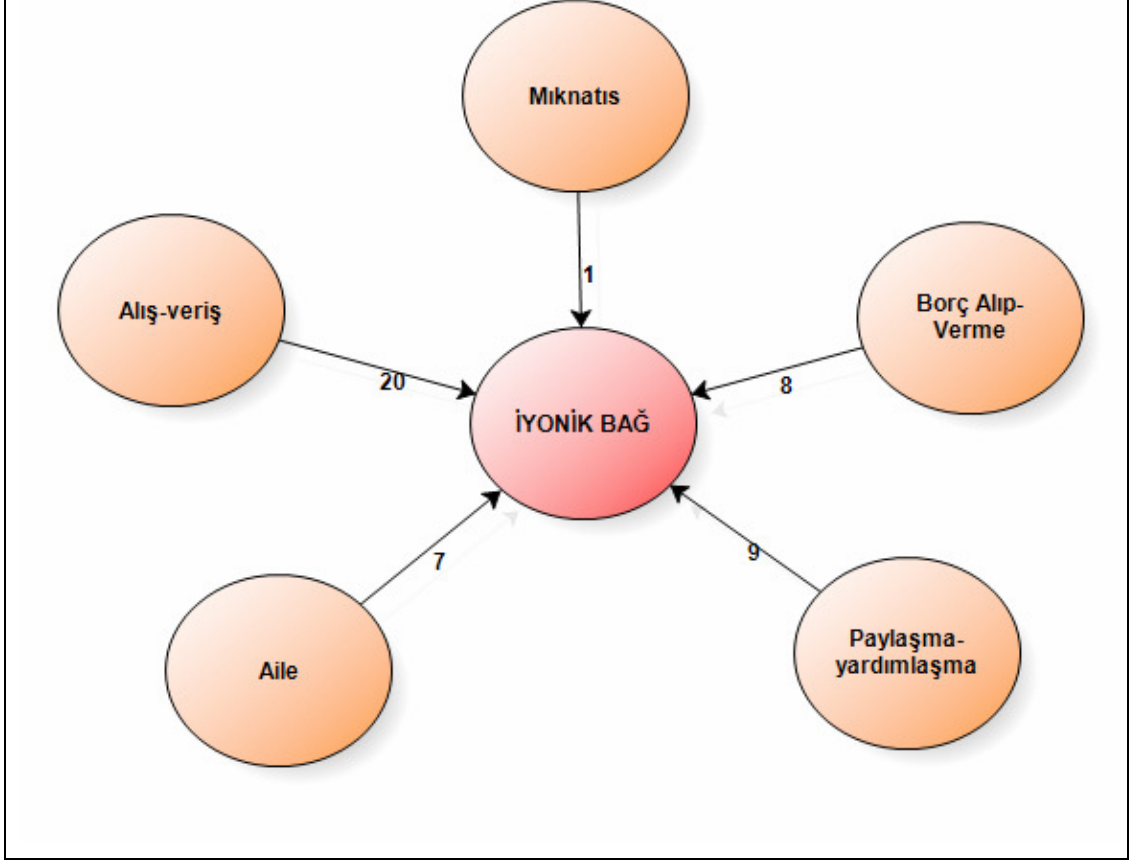
6.Harç:

“Kimyasal bağ binaları yaparken tuğlaların arasına sürülen harç gibidir;Çünkü küçük birimleri bir araya getirecek yeni bir yapı oluşturur.”

Kimyasal bağ kavramına yönelik olarak 38 katılımcı tarafından geliştirilen sevgi, karayolu, dikiş-fermuarı, harç, atom ve lego analogilerinden, 28 öğretmenin yaptığı “sevgi” benzetmesinin ilgili ders kitabından alındığı ve dolayısıyla özgün olmadığı söylenebilir. Diğer analogilerden her bir analoginin kaç katılımcı tarafından üretildiği o analogiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir.Geliştirilen 38 analogi, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 57,57 sine denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlasının kimyasal bağ kavramını anlatırken analogiden yararlandığı söylenebilir.

4. 1. 10. İyonik Bağ Kavramına Yönelik Geliştirilen Analogilere İlişkin Bulgular

Örnekleme oluşturan katılımcıların iyonik bağ kavramına ilişkin olarak geliştirdikleri analogiler Şekil 21 ‘de yer almaktadır.



Şekil 21. İyonik Bağ Kavramına Geliştirilen Analogiler

Şekil 21 incelendiğinde, iyonik bağ kavramına öğretmenlerin geliştirdiği analogiler sırayla şöyledir: Alış-veriş, paylaşma-yardımlaşma, borç alıp-verme, aile ve mıknatıs. Bu analogiler, 66 kişilik örneklem grubundan 45 katılımcı tarafından geliştirilmiştir. Bu analogilerle iyonik bağa atfedilen özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1.Mıknatıs:

“İyonik bağ mıknatıs gibidir;Çünkü mıknatısın farklı kutupları birbirini çeker ve yapıştır. iyonik, bağlarda da kutuplaşma vardır.Bağın bir ucu pozitifken diğer ucu negatiftir.”

2.Aile:

“İyonik bağ aileyi oluşturan anne-babaya benzer,Çünkü artı ve eksi yüklerin oluşturduğu çekim gücüdür.”

“İyonik bağ evlilik gibidir;Çünkü zıt cinsler arasında bir bağ oluşur.”

3.Paylaşma-Yardımlaşma:

“İyonik bağ, aynı kitaptan iki kitabı olan bir öğrencinin bir kitabını ihtiyacı olan arkadaşına vermesine gibidir;Çünkü fazla kitabı olan kişi ihtiyacı olan arkadaşına kitabı vererek arkadaşının da kitabının olmasını sağlar.İyonik bağda da elektron fazlalığı olan atom elektrona ihtiyacı olan atoma elektron vererek kararlı hale geçerler.”

“İyonik bağ parası olanın parası olmayana para vermesi gibidir;Çünkü iyonlar arası elektron alış-verişi olur.”

“İyonik bağ ihtiyacı olmayanın fazla malını ihtiyacı olana vermesi gibidir;Çünkü iyonik bağda da fazla olan elektronlar, ihtiyacı olan atomlara verilir.”

4.Alış-Veriş:

“İyonik bağ alışveriş gibidir;Çünkü atom elektron verirken diğer atom bu elektronu alır ama karşılığında enerji verir.”

“İyonik bağ satıcı-müşteri ilişkisi gibidir;Çünkü satıcı ile müşteri arasındaki alışveriş, elementlerin elektronların arasındaki alışverişe benzer.”

“İyonik bağ sınıftaki bir kız öğrenci ile erkek öğrenci arasında ki kalem alış verişine benzer;Çünkü kız iyonik bağ erkek metal olursa aralarında ki kalem de elektron olursa iyonik bağa örnek olabilir. “

“İyonik bağ alışveriş mağazasından birşeyler birşeyler almaya benzer;Çünkü mağazalarda bişey satınca para kazanılır artı olur. Bişeyler satın alınca paranız gider eksi olur.”

“İyonik bağ markette alış-veriş yapmak gibidir;Çünkü karşılıklı bir fayda vardır.Tüketici ihtiyacını karşılar.Marketçi ise para kazanır.ikiside kararlı hale geçer.”

“İyonik bağ alış-veriş gibidir;Çünkü iyonik bağda bir atom elektron verirken diğeri elektron alır.”

5.Borç Alıp-Verme:

“İyonik bağ borç alıp verme gibidir;Çünkü bir kişi parası yeterli olmadığı zaman nasıl ki başkasından para alıp işini hallederse iyonik bağda da elektronlar para gibi kullanılır.”

“İyonik bağ borç alıp vermeye benzer;Çünkü iki kişi arasındaki alacaklı verecekli ilişkisine benzer.Bir şekilde atomlardan biri diğerine elektron vererek kendisi pozitif yüklenip diğerini borçlu yani negatif yükler.”

“İyonik bağ borç verme gibidir;Çünkü birinin parası var ve parası olmayana borç veriyor.Para elektron alıyor çünkü iyonik bağda elektron alışverişi vardır.”

Katılımcılar, iyonik bağ kavramını, alış-veriş, paylaşma-yardımlaşma, borç alıp-verme, aile ve mıknatıs olmak üzere beş ana temaya ayrılmıştır. Her bir analoginin kaç katılımcı tarafından üretildiği, o analogiyi temaya bağlayan okun üzerinde sayı ile gösterilmiştir. Geliştirilen 45 analogi, araştırma kapsamındaki toplam 66 öğretmenin % 68,18 'ine denk gelmektedir. Bu orandan yola çıkarak öğretmenlerin yarısından fazlası iyonik bağ kavramını anlatırken analogiden yararlandığı söylenebilir.

4. 2. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular

4.2.1. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin İl Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin görev yaptıkları il değişkenine göre dağılımı Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5: Öğretmenlerin Geliştirdiği Analogilerin İl Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Görev Yapılan İl	Katılımcı Sayısı	Geliştirilen Analogi Sayısı
Elazığ	49	275
Diyarbakır	27	180
Toplam	66	455

Tablo 5 incelendiğinde, çalışmaya katılanların 49'unun Elazığ ilinde; 27'sinin ise Diyarbakır ilinde görev yaptığı görülmektedir. Çalışmaya Elazığ ilinden katılan öğretmenlerin 275, Diyarbakır ilinden katılan öğretmenlerin ise 180 analogi geliştirdikleri belirlenmiştir. Buna göre, görev yapılan il değişkenine göre, öğretmen başına geliştirilen analogi oranı, Elazığ'da 5,6; Diyarbakır'da ise 6,6'dır. Elazığ

ilinde görev yapan öğretmenlere göre, Diyarbakır’da görev yapan öğretmenlerin yaklaşık bir puan (öğretmen başına) daha fazla analogi geliştirmeleri dikkat çekicidir. Bu farklılığın nerelerden kaynaklandığının ortaya çıkarılması için daha geniş çaplı araştırmalara ihtiyaç vardır. Sadece bu sonuca bakıp, Diyarbakır ilindeki VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterlilikleri, Elazığ ilinde görev yapanlara göre daha yüksektir değerlendirmesi yapmak risklidir. Çünkü hem aradaki fark çok büyük değildir ve hem de bilinmeyen ve kontrol edilemeyen değişken sayısı oldukça fazladır.

4.2.2. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Kıdem Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin kıdem değişkenine göre dağılımı Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6: Öğretmenlerin Geliştirdiği Analogilerin Kıdem Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Kıdem (Yıl)	Katılımcı Sayısı	Geliştirilen Analogi Sayısı
1-5	27	186
6-10	13	94
11-15	11	68
16-20	10	66
21 ve üzeri	5	41
Toplam	66	455

Tablo 6’ya göre, çalışmaya katılanların 27’si 1-5 yıl; 13’ü 6-10 yıl; 11’i 11-15 yıl ;10’u 16-20 yıl; ve 5’i de 21 ve üzeri kıdeme sahiptir. 1-5 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 186; 6-10 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 94; 11-15 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 68; 16-20 kıdemindeki öğretmenlerin 66; 21 ve üzeri kıdemindeki öğretmenlerin 41 analogi geliştirdikleri yine aynı tablodan anlaşılmaktadır.

Öğretmenlerin kıdem değişkenine göre geliştirdikleri analogilerin oranına bakıldığında, öğretmen başına 1-5 yıl kıdeminde 6,68 ; 6-10 yıl kıdeminde 7,2 ; 11-15 yıl kıdeminde 6,18 ; 16-20 yıl kıdeminde 6,6 ve 21 ve üzeri kıdeminde 8,2 olduğu görülmektedir. Buna göre öğretmen başına en fazla analogi geliştirme oranı, 21 ve üzeri kıdeme sahip öğretmenlerdir. Bu bulgu, öğretmenlerin deneyimi artıkça analogi geliştirme yeterlili de artmaktadır biçiminde yorumlanabilir.

4.2.3. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Okul Türü Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin görev yapılan okul türü değişkenine göre dağılımı Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7: Öğretmenlerin Geliştirdiği Analogilerin Okul Türü Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Okul Türü	Katılımcı Sayısı	Geliştirilen Analogi Sayısı
Devlet	49	358
Özel Okul	17	97
Toplam	66	455

Tablo 7 incelendiğinde, çalışmaya katılanların 49’unun devlet; 17 ‘sinin ise özel okullarda görev yapan VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenleri olduğu görülmektedir. Çalışmaya devlet okulundan katılan öğretmenlerin 358, özel okuldan katılan öğretmenlerin ise toplamda 97 analogi geliştirmiş oldukları tablo 7’den anlaşılmaktadır. Okul türü değişkenine göre, öğretmenlerin geliştirmiş olduğu analogi oranlarına bakıldığında, öğretmen başına devlet okulunda 7,03 ve özel okulda 5,7 analogi düştüğü belirlenmiştir. Buna göre devlet okulunda görev yapan VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin, özel okulda görev yapan meslektaşlarına göre daha fazla analogi geliştirdikleri söylenebilir. Bunun muhtemel nedenlerinin belirlenmesi için geniş çaplı ve derinlemesine araştırmalara ihtiyaç vardır.

4.2.4. Katılımcıların Geliştirmiş Olduğu Analogilerin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin görev yapılan cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8: Öğretmenlerin Geliştirdiği Analogilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Cinsiyet	Katılımcı Sayısı	Geliştirilen Analoji Sayısı
Kadın	34	228
Erkek	32	227
Toplam	66	455

Tablo 8’e göre, çalışmaya katılanların 34’ü kadın ve 32’si de erkek olmak üzere oldukça dengeli bir dağılım göstermektedir. Araştırmanın örneklem grubunu oluşturan öğretmenlerden kadınlar toplamda 228 ve erkekler ise, 227 analogi geliştirmişlerdir. Cinsiyet değişkenine göre, öğretmenlerin geliştirmiş olduğu analogi oranlarına bakıldığında, bu oranın öğretmen başına erkeklerde 7,01 ve bayanlarda 6,7 olduğu belirlenmiştir. Buna göre, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji dersinde, erkek öğretmenler, kadınlara göre daha fazla analogi geliştirmiştir değerlendirmesi yapılabilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

5. 1. 1. Araştırmanın Genel Amacına Yönelik Sonuçlar

Bu çalışmanın birinci alt amacı, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterliliklerini belirlenmesi şeklinde düzenlenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere, çalışmanın örneklem grubunu oluşturan toplam 66 öğretmene, belirlenen soyut nitelikli on fen kavramıyla ilgili olarak analogi geliştirmek üzere yazılı görüşme formu uygulanmıştır. Çalışma sonunda öğretmenler sözü geçen bu on kavramla ilgili olarak toplam 455 analogi geliştirmişlerdir. Buna göre öğretmen başına düşen analogi oranı 6,89'dur. Araştırmada öğretmenlerin en fazla “direnc” ve en az da, “gerilim” kavramına yönelik analogi geliştirdikleri belirlenmiştir. Toplam on kavramla ilgili olarak geliştirilen bu analogilerden dördü, ilgili ders kitabından alıntı, altısı ise özgün ve kısmen özgün olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin bazı kavramlarla ilgili olarak hiç analogi geliştirememeleri ve bu konuda isteksiz davranmaları, geliştirmiş oldukları analogilerin bir kısmının ders kitaplarından aynen alınmış olması, öğretmenlerin özgün analogi üretmede kısmen yeterli oldukları şeklinde değerlendirilmiştir.

İlköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin belirlenen soyut nitelikli on kavramla ilgili analogi geliştirme yeterlilikleri belirlenirken şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur: Geliştirilen analogilerin program kazanımlarına ulaşmaya destek sağlaması, soyut fen kavramını bilinen bir benzetmeyle somutlaştırması, bilinen ve genel kabul gören analogilerle paralellik sağlaması ve ilgili ders kitaplarından doğrudan alınmamış olması. Bu ölçütler çerçevesinde öğretmenlerin geliştirdiği analogilere yönelik değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur:

1-Kimyasal Sindirim Kavramı: Katılımcılar, kimyasal sindirimi harç, yanma, parçalanma, çürüme, kimyasal olay, fabrika olmak üzere altı temaya ayırmışlardır.

Bunlardan yanma benzetmesi, kendi içinde ormanın yanması, odunun yanması, kömürün yanması olarak üç alt temaya ayrılmıştır. Parçalanma da yine kendi içerisinde, etin kıymaya dönüşmesi, yap-boz, mutfak robotu,elektroliz, biçir-döver ve değirmen olmak üzere altı alt temaya ayrılmıştır. Kimyasal sindirim kavramına yönelik olarak, 66 katılımcıdan 47'si analogi geliştirmiş ve 19'u bu konuda analogi geliştirmemiştir. Öğretmenlerin kimyasal sindirim kavramına yönelik olarak geliştirdikleri analogilerin, konuyu somutlaştırmada işlevsel olduğu ve dolayısıyla da program kazanımlarına ulaşmayı desteklediği ve bu analogilerin ilgili ders kitabındaki örneklerle çok fazla benzerlik göstermemesi, bunların özgün analogiler olduğu değerlendirilebilir.

2-Hormon Kavramı: Öğretmenler, hormon kavramını görevli-yönetici, anahtar-kilit, ekonomi, deodorant, iletişim araçları, kumanda, su, güneşin doğuşu-batışı olmak üzere sekiz temaya ayrılmışlardır. Bunlardan görevli-yönetici analogisi, kendi içinde okul idarecileri, mühendis, branş öğretmeni, aile reisi, bakanlar kurulu, polis-zabıta olarak altı alt temaya ayrılmıştır. Hormon kavramına yönelik olarak, 66 katılımcıdan 49'u analogi geliştirmiş ve 17' si bu konuda analogi geliştirmemiştir. Öğretmenlerin hormon kavramına yönelik olarak geliştirdikleri analogiler de kimyasal sindirim gibi işlevsel ve özgün olarak değerlendirilmiştir.

3-Kinetik Enerji Kavramı: Katılımcılar, kinetik enerji kavramını top-bilye,canlıların hareketi, molekül, performans, ok, hızlı giden araç olmak üzere altı temaya ayırmışlardır. Kinetik enerji kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 36' sı analogi geliştirmiş ve 27' si bu konuda analogi geliştirmemiştir. Öğretmenlerin kinetik enerji kavramına yönelik olarak geliştirdikleri analogiler ile VII. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki örneklerle karşılaştırıldığında, ders kitabında; bu kavram çitanın ceylanı yakalaması ve otomobil ile kamyonetin aynı hızla gitmelerine rağmen kamyonetin kütlelerinin fazla olduğu için kinetik enerjisinin de fazla olduğu örneği verilmiştir. Katılımcıların "*Kinetik enerji çita gibidir;Çünkü sürati ne kadar çok olursa hayatta kalma şansı beslenme şansı o kadar fazladır.*"ve "*Kinetik enerji hareket halindeki bir araç gibidir.;Çünkü aracın hızı arttıkça çarptığı yerde meydana getirdiği etki artar.Aynı şekilde cisimlerin*

*hızı arttıkça kinetik enerjisi de artar.”*şeklindeki ifadeleri, onların ders kitaplarından az da olsa etkilendiklerini göstermektedir. Dolayısıyla kitenik enerji kavramına yönelik geliştirilen analogiler özgün değil veya kısmen özgündür şeklinde değerlendirilmiştir.

4-Potansiyel Enerji Kavramı: Öğretmenler potansiyel enerji kavramını, durgun su, şişirilmiş balon, sıkıştırılan yay, uçmaya hazırlanan kuş, yükseklik farkı, alyuvar sayısı, yönetici konumu, bomba olmak üzere sekiz temaya ayırmışlardır. Bunlardan yükseklik farkı, kendi içinde masadaki kitap, çatıdaki kiremit, dağcının tırmanması, ağaçtaki meyveler, akrabot, ağaçtaki kuş, yüksekteki taş-top olmak üzere yedi alt temaya ayrılmıştır. Potansiyel enerji kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 44’ analogi geliştirmiş ve 22’ si bu konuda analogi geliştirmemiştir. Öğretmenlerin geliştirdiği analogiler ile VII. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki örneklerle karşılaştığımızda, ders kitabında; potansiyel enerji iki işçinin piyaoyu makara yardımıyla üçüncü kata çıkarmasını örnek göstermiştir. Diğer yandan bir etkinlik verilerek küçük bir kız çocuğunun basketbol topunu belirli yüksekliklerden bırakarak topraktaki etkilerini göstererek, alçaktan bırakılan topun dahaz az iz bıraktığı yüksekten bırakılan topun ise toprakta daha fazla iz bıraktığını göstererek potansiyel enerjinin yükseklik arttıkça artacağını belirtmiştir. Dolayısıyla katılımcıların geliştirdiği analogilerin kitapta yer alan bu örneklerden doğrudan etkilendiği ve dolayısıyla özgün oldukları ve öğretmenlerin potansiyel enerji kavramına yönelik geliştirmiş oldukları analogilerin söz konusu kavramı anlaşılır kılmada da işlevsel olduğu değerlendirilmiştir.

5-Elektrik Akımı Kavramı: Katılımcılar, elektrik akımı kavramını otoryol, etki-tepki, dolaşım sistemi, su tesisatı olmak üzere dört ana temaya ayırmışlardır. Elektrik akımı kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 54’ analogi geliştirmiş ve 12’ si bu konuda analogi geliştirmemiştir. Öğretmenlerin benzetmeleri ile VII. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki örneklerle karşılaştırıldığında, ders kitabında; elektrik akımı su tesisatına benzetilerek elektrik devresindeki olayların anlaşılması kolaylaştırılmaya çalışılmıştır. Bu durumda öğretmenlerin çoğunun (n=36) elektrik

akımını suya benzetmesi, konuyu anlaşılır kılmada etkili olduğu halde, özgün olmadığı şeklinde değerlendirilmiştir.

6-Direnç Kavramı: Katılımcılar direnç kavramını zorluk, engel ve savunma olmak üzere üç temaya ayırmışlardır. Bunlardan engel benzetmesi kendi içinde kapalı kapı, hipodram, yoldaki engeller, kalp kapakçığı, asker-polis olmak üzere beş alt temaya ayrılmıştır. Zorluk ise, güreşçi, yüzücü, zorlu yol, rakip, kalabalık yol olmak üzere beş alt temaya ayrılmıştır. Direnç kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 55'i analoji geliştirmiş ve 11'i bu konuda analoji geliştirmemiştir. Öğretmenlerimizin benzetmeleri ile ilgili ders kitabındaki örnekler arasında doğrudan bir benzerlik bulunmaması, öğretmenlerin direnç kavramına yönelik geliştirdikleri analogilerin özgün olduğu şeklide değerlendirilmiştir. Ancak özellikle kapalı kapı, asker-polis gibi benzetmeler, öğrencilerde kavram yanlışlarına yol açma riski taşıyan ve uygun olmayan benzetmeler şeklinde değerlendirilmiştir.

7-Gerilim Kavramı: Öğretmenler, gerilim kavramını su pompası, farklılık, stres ve U borusu olmak üzere dört temaya ayırmışlardır. Bunlardan farklılık, kendi içinde güçlü-zayıf, su seviyesi, kadın, kedi-köpek, uçurum olmak üzere beş alt temaya ayrılmıştır. Gerilim kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan sadece 30'u analoji geliştirmiş ve 36'sı bu konuda analoji geliştirmemiştir. Öğretmenlerimizin benzetmeleri ile ilgili ders kitabındaki örnekler arasında su pompası örneğinde olduğu gibi benzerliklerin bulunması, bu konuda geliştirilen analogilerin özgün olmadığı şeklinde değerlendirilmiştir.

8-Kısa Devre Kavramı: Katılımcılar, kısa devre kavramını asansör, yol çeşitleri ve ölüm olmak üzere üç ana temaya ayırmışlardır. Bunlardan yol çeşitleri benzetmesi kendi içinde ampülün yanmaması, engelsiz yol, kestirme yol, kurnazlık, asfalt yol, havayolu olmak üzere altı alt temaya ayrılmıştır. Kısa devre kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 51'i analoji geliştirmiş ve 15'i bu konuda analoji geliştirmemiştir. Geliştirilen analogilerden bazıları (kestirme yol, engelsiz yol) konuya açıklık getirmede işlevsel; “ampülün yanmaması” gibi benzetmelerin

öğrencilerde kavram yanılgılarına yol açma riski taşıdığı değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin ders kitabından alıntı olmadığı belirlenmiştir.

9-Kimyasal Bağ Kavramı: Öğretmenler kimyasal bağ kavramını, sevgi, karayolu, atom modelleri, lego, dikiş-fermuar, harç olmak üzere altı temaya ayırmışlardır. Kimyasal bağ kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 38'i analogi geliştirmiş ve 24'ü bu konuda analogi geliştirmemiştir. Bu kavramla ilgili olarak analogi geliştiren toplam 38 öğretmenin çoğunun (n=28) yaptığı “sevgi” benzetmesinin ilgili ders kitabından alındığı belirlenmiştir. Dolayısıyla işlevsel olsa da, bu konuda öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin özgün olmadığı değerlendirilmiştir.

10-İyonik Bağ Kavramı: Katılımcılar iyonik bağ kavramını, alış-veriş, aile, paylaşma-yardımlaşma, borç alıp-verme ve mıknatıs olmak üzere beş temaya ayırmışlardır. İyonik bağ kavramına yönelik olarak 66 katılımcıdan 45'i analogi geliştirmiş ve 11'i bu konuda analogi geliştirmemiştir. İyonik bağ kavramıyla ilgili olarak analogi geliştiren analogilerin ilgili ders kitabındaki örneklerle benzerlik gösterdiği ve dolayısıyla da, bu konuda öğretmenlerin geliştirdiği analogilerin özgün olmadığı değerlendirilmiştir.

5.1.2. Birinci Alt Amaca Yönelik Sonuçlar

Araştırmada örneklem grubunu oluşturan toplam 66 katılımcının 49'u Elazığ ve 27'si de Diyarbakır ilinde görev yapmaktadır. Araştırmada belirlenen on fen kavramıyla ilgili olarak, bu katılımcılarından Elazığ ilinde görev yapanlar toplam 275 analogi geliştirmişken; bu sayı Diyarbakır ilinde görev yapanlar için 180'dir. araştırmanın birinci alk amacını test etmek üzere, iki ili karşılaştırmada öğretmen başına düşen analiji oranına bakılmıştır. Buna göre, öğretmen başına Elazığ'da 5,61 ve Diyarbakır'da 6,6 analogi düşmektedir. Bu durumda Diyarbakırda görev yapan VII. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin, Elazığ'da görev yapanlara göre daha fazla analogi geliştirdikleri belirlenmiştir.

5.1.3. İkinci Alt Amaca Yönelik Sonuçlar

Araştırmada “Katılımcıların analogi geliştirme yeterlilikleri kıdem değişkenine göre farklılık göstermekte midir?” şeklindeki ikinci alt amacını test etmek üzere, katılımcıların kıdeme göre geliştirdiği analogilerin oranı esas alınmıştır. Buna göre, katılımcılardan 1-5 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 186; 6-10 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 94; 11-15 yıl kıdemindeki öğretmenlerin 68; 16-20 kıdemindeki öğretmenlerin 66; ve 21 yıl ve üzeri kıdemindeki öğretmenlerin 41 analogi geliştirmiş oldukları belirlenmiştir. Kıdeme göre geliştirelen analogilere bakıldığında, öğretmen başına 1-5 yıl kıdeminde 6,68; 6-10 yıl kıdeminde 7,2; 11-15 yıl kıdeminde 6,18; 16-20 yıl kıdeminde 6,6 ve 21 yıl ve üzeri kıdeminde 8,2 analogi düştüğü görülmüştür. Bu oranlardan hareketle katılımcılardan en fazla analogi geliştiren grup 8,2/öğretmen oranıyla 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip öğretmenlerdir. En az analogi geliştiren grup ise 11-15 yıl kıdeme sahip olanlardır (6,18/öğretmen).

5.1.4. Üçüncü Alt Amaca Yönelik Sonuçlar

Araştırmaya katılan öğretmenlerin görev yaptıkları okul türüne göre dağılımı 49'u devlet ve 17'si de özel okul şeklindedir. Devlet okulunda görev yapan katılımcılar toplamda 358 analogi geliştirirken, bu sayı özel okulda görev yapanlar için 97'dir. Her iki grubun geliştirmiş olduğu analogilere bakıldığında, öğretmen başına devlet okulunda 7,03 ve özel okulda ise 5,7'lik bir oran görülmektedir. Buna göre, devlet okullarında görev yapan VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin, özel okulda görev yapanlara göre daha fazla analogi geliştirdikleri belirlenmiştir.

5.1.5. Dördüncü Alt Amaca Yönelik Sonuçlar

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı 34 bayan ve 32 erkek şeklindedir. Bunlardan bayan katılımcılar toplamda 228 analogi geliştirirken, bu sayı erkekler için 227'dir. Her iki grubun geliştirmiş olduğu analogilere bakıldığında, öğretmen başına bayanlarda 6,7 analogi düşerken, bu oran erkek öğretmenlerde 7,01'dir. Buna göre, VII. Sınıf fen ve teknoloji

öğretmenlerinden erkek olanların, bayanlara göre daha fazla analogi geliştirdikleri belirlenmiştir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmada, tararan literatur ve ilgili araştırmalar ile öğretmenlere uygulanan görüşme formu ile elde edilen verilerin analizinden birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada ulaşılan bu sonuçlara dayalı olarak birtakım öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler aşağıda verilmiştir:

1-Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nın, ilköğretim VII. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterliliklerini desteklemek üzere hizmet-içi eğitim programları düzenlemesinde yarar vardır. Gerekirse bu programların yürütülmesinde üniversitelerden de destek sağlanabilir.

2- MEB, ilköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin, analogi geliştirme yeterliklerini geliştirmek ve bu konuda geliştirilen analogilerin paylaşımına açık olması için bir web sayfası kurabilir.

3- İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirmede zorlandıkları kavram ve Allanları belirleyecek geniş çaplı ve derinlemesine araştırmalar yapılmalıdır.

4-Bu çalışmada 7.sınıf konusunda 66 öğretmen ile yapıldığı için sonuçlar diğer konularla genellenemez.Bunun için sonuçlar farklı konularda ve farklı örneklem kullanılarak test edilebilir.

KAYNAKÇA

AKAR, M.S., **Laboratuar Dersinde Yazma Metinleri Oluşturmanın ve Analoji Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2007.

AKYÜZ, T., **Fen Eğitiminde Analoji Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Farklı Taksonomik Düzeylerdeki Başarıları Üzerine Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2007.

Atav,E., Erdem,E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). **Enzimler Konusunun Anlamli Öğrenilmesinde Analojiler Olusturmanın Etkisi**. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 27, 21-29.

Aydın N., **6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Kullanılan Etkinliklerin Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi**,Yüksek lisans tezi Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara,2007.

BAĞCI, N., **Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999.

BAKER, W.P. ve LAWSON A.E., Complex Instructional Analogies and Theoretical Concept Acquisition in College Genetics, **Science Education**, Sayı 85, s: 665-683, 2001.

BALCI, S.A., **Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Konya, 2007.

BİLALOĞLU R.G, Altı yaş Çocuklarına Bağışıklık Sistemine Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığına Etkisi,Yükseklisans tezi Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ,Adana2007.

BİLGİN, I., GEBAN, Ö., Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 20, s:26-32, 2001.

BODNER, G.M. ve ORGILL, M., What Research Tells Us About Using Analogies to Teach Chemistry, Chemistry Education: Research and Practice, Sayı 5(1), s: 15-32, 2004. <http://uoi.gr/cerp>, 24 haziran 2010.

Bybee, Rodger W.; Achieving Scientific Literacy From Purposes To Practices,USA, 1997.

CAN, T., *Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Kuram ve Uygulama Boyutuyla Oluşturmacı Yaklaşım*, 2004. <http://www.english.com/olusturmacilik.html>, 24 haziran 2010.

Candar H., Fen Eğitiminde Yaratıcı düşünme Öğretim Tekniklerinin Öğrencilerin Akademik Başarı,Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi Yüksek lisans tezi Marmara Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü İstanbul,2009.

ÇEPNİ, S., AYAS, A.P., JOHNSON, D., TURGUT, M.F., Öğretmenler Eğitim Dizisi, Fizik Öğretimi YÖK Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 1996.

ÇİLENTİ, K., Program Geliştirme, Fen Eğitimi Teknolojisi ve Fen Öğretiminin Amaçları, Fen Bilgisi Öğretimi 2, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Meteksan, Ankara, 1988.

CİN, Mustafa., (2005), “Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgilerde Kullanılabilecek Strateji, Yöntem ve Teknikler” *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi* (Ed A. Tanrıögen), Lisans Yayınları, İstanbul, 119-163.

DAMARER, E. , **Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Analojilerin Analizi**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü .Ankara, 2006.

Denizoğlu P., **Fenbilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Düzeyleri, Öğrenme Stilleri ve Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi**, Yüksek lisans tezi Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2008.

DOĞRU, M. ve Kıyıcı, F. (2005). **Fen eğitiminin Zorunluluğu. İlköğretimde Fen ve teknoloji Öğretimi**. Aydoğdu; M. ve Kesercioğlu, T. (Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.

DUIT, R. (1991). On The Role Of Analogies And Metaphors In Learning Science. *Science Education*, 75, 649–672.

DURU, N., **Fizik Dersinde Analoji Kullanımının Öğrenmeye ve Öğrenci Başarısına Etkilerinin Araştırılması**, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.

ERDEN, MÜNİRE., Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Epsilon Yayıncılık, İstanbul, 2005.

Fidan,Nurenttin ve Münire Erden.**Eğitime Giriş**.İstanbul: Alkın Yayınevi,1998.

Glynn, S., Russell, A. & Noah, D. (1997), Teaching science concepts to children: the role of analogies.<http://www.coe.uga.edu/edpsych/faculty/glynn/twa.html> adresinden 24 haziran 2010 tarihinde alınmıştır.

Gottlieb, Sheldon. What is Science?. Harbinger Symposium. 3 Nisan 1997.
http://www.theharbinger.org/articles/rel_sci/gottlieb.html 20/04/2010 Tarihinde erişildi.

Gentnet,D. ve holyoak, K. J. (1997) reasoning and learninf by analogy. American Psychologist. V. 52 (1) 32-34.

Gülçiçek, Ç., Bağ, N. ve Mogol, S. (2003). Öğrencilerin Atom Yapısı-Günes Sistemi Pedagogik Benzestirme (Anoloji) Modelini Analiz Yetenekleri. Milli Eğitim Dergisi,159.

GÜLER DEMİRCİ P., Fen öğretiminde KULLANILAN Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı,Tutumu ve Bilginin kalıcılığına Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara 2007.

GÜRDAL, A., ÇAĞLAR, A., ŞAHİN, F., Fen Eğitimi; İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, 2001.

Gürdal, A. (2001), “İlköğretim okullarında Fen Bilgisinin önemi” *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Sayı:4:ss:16

GÜVEN, E. “**Portfolyonun İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Vücudumuzda Sistemler Ünitesi’nde Öğrenci Başarısına Etkisi.**” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.

Hançer, H.A., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2003), “İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.

Harrison, A. G. And Treagust, D. F., (1993), Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics. *Journal of Research in Science Teaching*, v:30, n:10, p:1291-1307.

HARRISON, A. G. 1992 Evaluation of a model for Teaching Analogies in Secondary Science, Yüksek Lisans Tezi, Curtin University of Technology

ITEA (The International Technology Education Association).**Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology.** Virginia. USA 2000.

KAPTAN, F., Fen Bilgisi Öğretimi, s: 103, MEB Yayınları, İstanbul, 1999.

Kaptan, F. ve Arslan, B., 2002. Fen öğretiminde Soru-Cevap Tekniği ile Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması. V. ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, 2002, Ankara.

KARADAĞ, Y. (2009) . Eğitim Bilimleri Alanında Yapılmış Doktora Tezlerinin Tematik Açidan İncelemesi ,Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi sayı 10, s;75-87,2009.

KARADOĞDU Z., ‘ **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Analoji Kullanımının Başarı tutum Üzerindeki Etkisi**’ Yüksek Lisans Tezi ,Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ,Van,2007.

KAYHAN Esmâ 2009, ‘ **Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi Maddedeki Değişim ve Enerji Ünitesinde Analoji Yönetimine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi**’ Çukurova üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, yüksek lisans Tezi.Adana.

Kendirli Burçin, (2008) ‘**Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Tutumu, Başarısı ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi**’ Yüksek Lisans Tezi,Gazi üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim dalı,Ankara.

KEETON. W.ve Gould, J. (1999).**Genel Biyoloji I:** (Beşinci Baskı). İngilizceden Çeviren: Aytekin, M. Ankara : Palme Yayıncılık.

Kılıç Öznur (2009),‘**Öğretmen ve Öğrenci merkezli Analoji Kullanımının Dolaşım Sistemi Konusundaki Başarıya Etkisi**’ Sakarya Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Sakarya.

KILIÇ, D., **Analjilerle Öğretim Modelinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramalarının Giderilmesi Üzerine Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.

Kıyıcı Balkan F., **9 ‘ Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük yaşamları İle Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi ’** Doktora tezi Gazi Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara,2008.

Korkmaz, H. 2002. **Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

KÜÇÜKTURAN, G., Okulöncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji, Milli Eğitim Dergisi, s: 157, 2003. <http://yayin.meb.gov.tr/dergiler/157/kucukturan.htm>, 24 Haziran 2010.

MARDİN M.E.B., <http://mardin.meb.gov.tr/rehber/15.htm>, 19 Ocak 2009.

MEB (2004). **Fen ve Teknoloji 4-5 Sınıflar Öğretim Programı ve Klavuzu**, <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/> (24 haziran 2010).

MEB TTKB (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen> adresinden 20.04.2010 tarihinde alınmıştır.

MEB. (2007). Fen ve Teknoloji 7 Öğretmen Kılavuz Kitabı, Milli Eğitim Müdürlüğü Basımevi; Ankara.

OĞUZ, M., **İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Yaratıcı Problem Çözme Yönteminin Başarıya ve Tutuma Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2002.

ŞAŞAN, H., Yapılandırmacı Öğrenme, 2002. <http://www.egitim.aku.edu.tr/yapilandirma.doc>, 24 haziran 2010.

SAYGILI Seçil 2008, ‘ **Analoji ile öğretim Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşünmelerine Etkisi** ‘ Çanakkale Onsekiz

mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı yüksekisans tezi,Çanakkale.

SÖNMEZ, I., **İlköğretim 4./5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Metotların Öğretmenler Açısından Değerlendirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2002.

ŞAHİN, F., Okulöncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri,Ya-Pa Yayınları, İstanbul, 2000.

ŞAHİN, F., MERTOĞLU, H., ÇÖMEK, A., Öğrencilerin Oluşturdıkları Analogjilerin Öğrenmeye Etkisi, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildikleri, Maltepe Üniversitesi, s: 194-199, İstanbul, 2001.

Şenpolat, Y.(2005), “**Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması**” *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

TATAR, N. **İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi**. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara,2006.

Treagust, D., Duit, R., Joslin, P.,& Lindauer, L., (1992), Science Teachers’ Use of Analogies: Observations from Classroom Practice. *International Journal of Science Education*, v:14, n.4, p:413-422.

TURGUT T., **İlköğretim 7.sınıf Matematik Konularının Öğretiminde Soru-cevap Metodu İle Analoji Metodunun öğrencilerin Matematik Başarılarına etkileri Yönünden Karşılaştırılması** Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Konya,2007.

VURAL, N., **Lise II. Sınıf Kimya Dersi Kimyasal Reaksiyonlar Konusunda Analoji ve Modellerin Kullanımı ve Bunların Sonuçlarının Değerlendirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.

YALIN, H. İ.(2003).Öğretim Teknolojileri ve Metaryel Geliştirme. (Sekizinci baskı).Ankara: Nobel Yayınları.

Yaman F., (2008) , **İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerine “ Madde ve ısı ” Konusunda fen ve Teknoloji Dersi hedeflerinin kazandırılmasında İşbirlikçi Öğrenme Kuramının Etkisi** Yüksek lisans tezi Gazi Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.

Yerrick, R.K., Doster, E., Nugent, J.S., Parke, H.M., Crawley, F.E., (2003). Social Interaction and the Use of Analogy: An Analysis of Preservice Teachers' Talk during Physics Inquiry Lessons. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 443-463

Wong, E. D. (1993), Understanding the generative capacity of analogies as a tool for explanation, *Journal of Research in Science Teaching*. v:30, n:10, p:1259-1272.

ZEMBAT, R., ŞAHİN, F., ÇAĞLAK, S., POLAT, Ö., Okulöncesinde Analojilerin Yeri, IV. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, s: 370–377, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1999.

Ziman, J. M. An Essay Concerning the Social Dimension of Science. Cambridge Univ. Press, 1968.

ÖZGEÇMİŞ

Ayşenur Dönder,1987 yılında Elazığ’ da doğdu.İlk ve orta öğretimini Elazığ’ da tamamladı.2008 yılında Fırat Üniversitesi Fen bilgisi Öğretmenliğinden Mezun oldu.2008-2009 sonbahar döneminde Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimlerinde yüksek lisans eğitimine başlayarak, 2010 yılında “İlköğretim VII. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Analoji Geliştirme Yeterlilikleri” başlıklı tez çalışmasıyla yüksek lisans eğitimini tamamlamayı hedeflemektedir.