

**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GELİŞTİRDİKLERİ
BENZEŞİMLER (ANALOJİLER) ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Azize DİĞİLLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Danışman
Prof. Dr. Ahmet AFYON**

Konya-2014



T. C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

| | |
|---|--|
| Adı Soyadı | Azize DİGİLLİ |
| Numarası | 108302061003 |
| Öğrencinin Ana Bilim / Bilim Dalı | İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı |
| Programı | Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> |
| Tezin Adı | Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler (Analojiler) Üzerine Bir Araştırma |

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

Öğrencinin imzası
(İmza)



T. C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

| | | |
|-------------------|---|---|
| Öğrencinin | Adı Soyadı | Azize DİĞİLLİ |
| | Numarası | 108302061003 |
| | Ana Bilim / Bilim Dalı | İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı |
| | Programı | Tezli Yüksek Lisans |
| | Tez Danışmanı | Prof. Dr. Ahmet AFYON |
| Tezin Adı | Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler (Analojiler) Üzerine Bir Araştırma | |

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler (Analojiler) Üzerine Bir Araştırma” başlıklı bu çalışma 16.05.2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

| Ünvanı, Adı Soyadı | Danışman ve Üyeler | İmza |
|----------------------------------|--------------------|------|
| Prof. Dr. Ahmet AFYON | Danışman | |
| Doç.Dr. Musa DİKMENLİ | Üye | |
| Yrd. Doç. Dr. Esmem Hacıeminoğlu | Üye | |

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca ve akademisyenliğe adım atarken bana destek olan, yol gösteren, disiplinli çalışmalarından örnek aldığım ve engin tecrübelerinden yararlandığım saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet AFYON' a,

Tezimin başlangıcından itibaren çalışmalarımı yakından takip eden, yabancı kaynakların temin edilmesinde bana yardımcı olan, tezimin her aşamasında sorularıma yanıt veren ve çalışmamın şekillenmesinde kendisinin görüş ve düşüncelerinden faydalandığım saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Musa DİKMENLİ'ye,

Tez çalışmamın gerçekleşmesinde beni sürekli dinamik tutan, yolumu aydınlatıp ufkumu genişleten, verilerin analizinde bana vakit ayırıp içtenlikle ve özenle yardımcı olan, tez yazımında karşılaştığım tüm zorluklarda olumlu eleştirileri ve güler yüzüyle bana destek olan saygıdeğer hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Sedat KARAÇAM'a,

Çalışmamın öğretmen adaylarına uygulanması aşamasında ders saatlerini ayırarak araştırma yapmama imkan sağlayan Sayın Doç. Dr. Osman ÇARDAK'a ve Sayın Doç. Dr. Bekir DOĞAN'a,

Maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan haklarını asla ödeyemeyeceğim aileme en içten dileklerle sonsuz teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Azize DİĞİLLİ
KONYA- 2014



T. C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

| | | | | |
|-------------------|---|---|---------|--------------------------|
| Öğrencinin | Adı Soyadı | Azize DİĞİLLİ | | |
| | Numarası | 108302061003 | | |
| | Ana Bilim / Bilim Dalı | İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı | | |
| | Programı | Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> | Doktora | <input type="checkbox"/> |
| | Tez Danışmanı | Prof. Dr. Ahmet AFYON | | |
| Tezin Adı | Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler (Analojiler) Üzerine Bir Araştırma | | | |

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri konularına ilişkin geliştirdikleri analogileri, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanlarını ve analogilerin yapı ve çeşitlerini dikkate alarak incelemektir. Araştırmada veri toplama süreci 2013-2014 öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 3 ve 4. Sınıfında öğrenim gören 286 (3. Sınıf=147, 4.Sınıf=139) öğretmen adayı katılmıştır. Anketin boş bırakılması ya da öğretmen adaylarının analogik ifadelerinin uygun olmaması sebebiyle 63 öğretmen adayının verileri analiz edilmemiştir. Bu yüzden araştırmada 223 öğretmen adayının verisi analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının fen kavramları ile ilgili geliştirdikleri analogileri belirlemek için verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda; öğretmen adaylarının Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki dört farklı öğrenme alanında da analogi geliştirdikleri belirlenmiştir. Fakat öğretmen adaylarının en çok "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanından analogi oluşturduğu bulunmuştur. Ayrıca araştırmada, geliştirilen analogilerin yapı ve çeşitlerine göre en fazla fonksiyonel analogi, sözel analogi, somut-soyut analogi ve basit analogiler olduğu tespit

edilmiştir. Tüm bunlara ilaveten, strateji tanımı olan ve sınırlılıklarının belirtildiği analogiler olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogilerin yapı ve çeşitlilik bakımından ve hedef kavramın içeriği bakımından sınırlı olduğu bu çeşitliliğin sağlanması için farklı uygulamaların yapılması gerektiği düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Analoji, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Fen Eğitimi



T. R.
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
Institute of Educational Sciences Department

| | | | | |
|------------------|--|--|-----|--------------------------|
| Student's | Name Surname | Azize DİGİLLİ | | |
| | School Number | 108302061003 | | |
| | Department | Primary Education Department / Science Teaching Department | | |
| | Program | Masters with thesis <input checked="" type="checkbox"/> | PhD | <input type="checkbox"/> |
| | Thesis Advisor | Prof. Dr. Ahmet AFYON | | |
| Thesis Title | Investigation of Pre-Service Science Teachers' Generated Resemblance (Analogy) | | | |

SUMMARY

The core purpose of this study is to examine the analogies related to science concepts developed by the pre-service science teachers and to examine these analogies taking into consideration the kinds of learning areas located in Science Education Program in terms of the structure and types of analogies. The data was collected during fall semester of 2013-2014 academic years. The sample of the study constituted 286 pre-service science teachers enrolled in third and fourth grades of Elementary Science Education Department of University of Necmettin Erbakan, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education (3rd=147, 4th=139). Because of the fact that survey was leaved empty or pre-service science teachers' analogical expressions were unsuitable, 63 pre-service science teachers' data was not analyzed. Therefore, 223 pre-service science teachers' data was analyzed for this study. Data regarding analogies was analyzed by using content analysis. Results revealed that pre-service science teachers developed analogies in Science Education Program in four different learning areas. It is found that pre-service science teachers developed analogies mostly in "live and life" learning area. It is also revealed that in terms of the types of the analogies pre-service science teachers developed mostly functional, verbal, concrete-abstract and simple analogy. In addition to all these, it is also found strategy identification and the limitations of the analogy. As a result, pre-service

science teachers' analogies are limited in terms of their target concept's content and the structure and type. To supply this diversity, different applications should be conducted.

Keywords: Analogy, Pre-service Science Teacher, Science Education

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|--------------------------------------|-----------------|
| BİLİMSEL ETİK SAYFASI..... | i |
| YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| ÖZET..... | iv |
| SUMMARY | vi |
| İÇİNDEKİLER | viii |
| TABLolar LİSTESİ | xiii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xiv |
| GRAFİK..... | xiv |

BÖLÜM I GİRİŞ

| | |
|-------------------------------|---|
| 1.1. Problem Cümlesi..... | 4 |
| 1.1.1. Alt Problemler | 4 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı | 4 |
| 1.3. Araştırmanın Önemi..... | 4 |
| 1.4. Sınırlılıklar | 7 |
| 1.5. Tanımlar | 7 |

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

| | |
|--|----|
| 2.1. Analoji Nedir? | 8 |
| 2.1.1. Analojilerin Avantajları | 10 |
| 2.1.2. Analojilerin Dezavantajları | 13 |
| 2.1.3. Analojiler ile Öğretim | 15 |
| 2.1.4. Analojinin Fen Eğitimindeki Önemi | 17 |
| 2.1.5. Analojilerin Yapıları, Çeşitleri ve Sınıflandırılması | 22 |
| 2.1.5.1. Analojilerin Yapıları | 22 |
| 2.1.5.2. Analojilerin Çeşitleri ve Sınıflandırılması | 23 |
| 2.1.5.2.1. Kaynak ve Hedef Kavramlar Arasındaki Analojik İlişkiye Göre | 23 |
| 2.1.5.2.2. Analojinin Sunuluş Biçimine Göre | 23 |
| 2.1.5.2.3. Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyine Göre | 23 |
| 2.1.5.2.4. Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonuna Göre | 24 |
| 2.1.5.2.5. Analojinin Zenginlik Düzeyine Göre | 24 |
| 2.1.5.2.6. Konu Öncesi Yönlendirmeye Göre | 25 |
| 2.1.5.2.7. Analojinin Sınırlılıklarına Göre | 25 |
| 2.2. Analoji Yöntemi ile İlgili Literatür Çalışması | 26 |

BÖLÜM III

YÖNTEM

| | |
|---------------------------------|----|
| 3.1. Araştırmanın Modeli | 37 |
| 3.2. Araştırma Grubu..... | 38 |
| 3.3. Veri Toplama Aracı..... | 39 |
| 3.4. Verilerin Toplanması | 39 |
| 3.5. Verilerin Analizi..... | 41 |

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

| | |
|--|----|
| 4.1. I. Alt Probleme İlişkin Bulgular..... | 48 |
| 4.1.1. Canlılar ve Hayat Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerdeki Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular | 50 |
| 4.1.1.1. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi..... | 50 |
| 4.1.1.1.a. Hücre ve Organelleri..... | 51 |
| 4.1.1.1.b. Sinir Sistemi ve Duyu Organları..... | 53 |
| 4.1.1.1.c. Dolaşım Sistemi | 55 |
| 4.1.1.1.d. Sindirim Sistemi | 56 |
| 4.1.1.1.e. Boşaltım Sistemi | 56 |
| 4.1.1.1.f. İskelet ve Kas Sistemi | 57 |
| 4.1.1.1.g. Solunum Sistemi..... | 57 |
| 4.1.1.2. Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi | 58 |
| 4.1.1.2.a. Fotosentez | 58 |

| | |
|--|----|
| 4.1.1.3. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi | 58 |
| 4.1.1.3.a. Tek Hücreliler | 58 |
| 4.1.1.4. Diğer..... | 58 |
| 4.1.1.4.a. Hücre Zarından Madde Geçişi | 59 |
| 4.1.2. Madde ve Değişim Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular | 59 |
| 4.1.2.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi..... | 59 |
| 4.1.2.1.a. Maddelerin Sınıflandırılması | 59 |
| 4.1.2.2. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi | 60 |
| 4.1.2.2.a. Fiziksel ve Kimyasal Olaylar | 60 |
| 4.1.3. Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular..... | 61 |
| 4.1.3.1. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi | 61 |
| 4.1.3.1.a. Elektrik Akımı..... | 61 |
| 4.1.3.1.b. Mıknatıslanma | 61 |
| 4.1.4. Dünya ve Evren Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular | 61 |
| 4.1.4.1. Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş Ünitesi | 62 |
| 4.2. II. Alt Probleme İlişkin Bulgular | 63 |
| 4.2.1. Kaynak ve Hedef Kavramlar Arasındaki Analogik İlişkiye Göre Bulgular | 63 |
| 4.2.2. Analogilerin Sunuluş Biçimine Göre Bulgular | 66 |

| | |
|---|----|
| 4.2.3. Analogilerin Soyutlanma Düzeyine Göre Bulgular..... | 69 |
| 4.2.4. Analogilerin Zenginlik Düzeyine Göre Bulgular | 71 |
| 4.2.5. Analogilerin Konu Öncesi Yönlendirme Düzeyine Göre Bulgular..... | 74 |
| 4.2.6. Analogilerin Sınırlılıklarına Göre Bulgular..... | 77 |

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

| | |
|--|-----|
| 5.1. Sonuçlar ve Tartışma..... | 79 |
| 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma | 79 |
| 5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma | 83 |
| 5.2. Öneriler | 88 |
| KAYNAKÇA..... | 89 |
| EKLER..... | 100 |
| Ek-1. Analoji Geliştirme Anket Formu | 101 |
| Ek-2 Araştırma İzin Belgesi | 102 |
| ÖZGEÇMİŞ | 103 |

TABLolar LİSTESİ**Sayfa No**

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Sınıf ve Öğretim Türüne Göre Frekans (f) ve Yüzde (%) Dağılımları..... | 38 |
| Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Hedef Kavramın İçeriğine, Temalara, Ünitelere ve Öğrenme Alanlarına Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 49 |
| Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Analojik İlişkiye Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 63 |
| Tablo 4.3. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Sunuluş Biçimine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 66 |
| Tablo 4.4. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Soyutlanma Düzeyine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 69 |
| Tablo 4.5. Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Analojilerin Zenginlik Düzeyine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 71 |
| Tablo 4.6. Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Analojilerin Konu Öncesi Yönlendirmelerine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 74 |
| Tablo 4.7. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Sınırlılıklarına Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları | 77 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | Sayfa No |
|--|-----------------|
| Şekil 4.1. DNA-Minare Merdiveni Analojisi: (K ₁₆) | 66 |
| Şekil 4.2. Böbrek-Kuru Fasulye Analojisi: (K ₅₄)..... | 67 |
| Şekil 4.3. Böbrek-Kuru Fasulye Analojisi: (K ₃₆)..... | 67 |
| Şekil 4.4. Periyodik Cetvel-Dolap Analojisi: (K ₆₁) | 68 |
| Şekil 5.1. Öğretmen Adaylarının En Çok Geliştirdiği Analoji Çeşitleri | 87 |

GRAFİK

| | |
|---|----|
| Grafik 5.1. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Öğrenme Alanlarına Göre Frekans Dağılımı | 82 |
|---|----|

BÖLÜM I

GİRİŞ

Fen bilimleri, mutlak doğru bilgiler bütünü değildir. Fen bilimleri, doğal dünyanın incelenerek sistemli bir şekilde organize edilmesi ve araştırmalar devam ettikçe bilgilerin sürekli yeniden yapılandırıldığı, güncel olaylarda insanlık için faydalı olmayı amaç edinen dinamik bir disiplindir. Fen bilimleri eğitimi başlığı altında yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin kavramları anlamada zorlandıklarını ve fenle ilgili konularda çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013) tarafından Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda programın vizyonu "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" diye tanımlanmıştır. Bu vizyon kapsamında fen öğretiminin bir amacı "Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözümede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak" şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2013). Bu amaç doğrultusunda fen okuryazarı bireylerin yetişmesi fen bilimlerinde geçen kavramların öğrenilmesi ile mümkündür. Fakat fen bilimlerindeki kavramların genellikle soyut kavramlar olduğu aşikârdır. Fen bilimleri derslerinde soyut kavramların öğrenilmesinde ve öğretilmesinde faydalanılabilecek birçok öğretim tekniği vardır. Bu öğretim tekniklerinden birisi de analogilerdir (Duit, 1991; Clement, 1993; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007).

Castillo (1998)'ya göre analogiler, yeni bilgileri özümsemek ve kişilerde var olan temel bilgilere uygun hale getirmek için yaratıcı ve güçlü araçlardır. Buna paralel olarak analogi; problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturmak için de kullanılabilen etkili bir yöntemdir. Analogi, bilinmeyen ve yabancı gelen bir olgunun, bilinen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır; bilinmeyen olgu konu ya da hedef iken, bilinen olgu ise araç ya da kaynak diye adlandırılır (Duit 1991, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994).

Analogi kullanımının en önemli amacı, soyut olarak bahsedilenlerin somut bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Heywood, 2002). Örneğin, hücre ve yapısı ile hücrede

meydana gelen olaylar öğrenciler tarafından anlaşılması zor gelen ve fen bilimlerinde soyut olan konular arasındadır. Çünkü öğrencilerin mikroskobik hatta sub-mikroskobik düzeydeki yapıları anlamaları ve moleküler seviyede gerçekleşen olayları zihinlerinde canlandırmaları oldukça güçtür (Saygın, Atılboz ve Salman, 2006). O halde öğretmen adayları bu konunun kavramları ile ilgili birçok analogi geliştirip, kullanabilirler.

Analojiler yoluyla öğrencilerin problem çözme becerileri (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş ve Çavaş 2004) ve derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri (Duit 1991) de artırılabilir. Analojiler öğrencilere sadece problem çözme yerine, problem bulma imkanı da sağlayarak onların tahmin yeteneğini geliştirir ve bilimsel açıklamaların geçici ve değişime açık olduğunu gösterir (Wong, 1993).

Küçükturan (2003)'a göre analogi ile yapılan anlamlı öğrenme için bilinenler ve bilinmeyenler arasında kıyaslama yapılırken, benzerliklerin nasıl ve hangi amaçla oluşturulduğunun belirtilmesi de çok önemlidir. Orgil ve Thomas (2007) etkili bir analoginin öğrencinin motive olmasını, kavram yanlışlarının giderilmesini, algılarının netleşmesini ve konuyla ilgili kavramların öğrenilmesini sağladığını belirtmiştir (Aktaran: Demir, Önen ve Şahin 2011).

Analojiler genellikle faydalı olduğu düşüncesiyle öğretmenler tarafından tercih edilen materyallerdir. Fakat sistematik olarak kurgulanmadıklarında öğretmenler, öğrencilere faydadan çok zarar verebilirler. “Analojiler iki tarafı keskin kılıç gibidir ve doğru kullanılmazlarsa birçok yanlış kavramaya neden olabilirler” (Harrison ve Treagust, 1996).

Son zamanlarda yapılan bazı araştırmalarda fen bilgisi öğretmenlerinden ya da öğretmen adaylarından fen kavramlarına ilişkin analogi geliştirmeleri istense de (Dönder, 2010; Aykutlu ve Şen 2011) geliştirilecek analogilerin hedef kavramları belli sayılarda sınırlı tutulmuştur. Bu araştırmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarına tasarlayacakları analogilerde fen bilimleri dersi ile ilgili olmak şartıyla herhangi bir konu ya da kavram sınırlandırılmasına gidilmeden özgürce bir analogi geliştirmeleri istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının geliştirdiği analogilerin fen öğretiminde en çok hangi öğrenme alanında olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizde yapılan araştırmalarda genellikle analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmediği (Dikmenli ve Kıray 2007; Demirci Güler, 2007; Güler ve Yağbasan, 2008; Dikmenli, 2010; Aykutlu ve Şen 2011) belirtilmiş fakat bu sınırlılıkların nasıl ortaya konulabileceğine ilişkin bir çalışma yapılmamıştır. Araştırmacı analogilerin sınırlılıklarının nasıl belirlenmesi gerektiğine yönelik yapılmış ulusal bir çalışmaya rastlamamıştır. Bu nedenle çalışmada, öğretmen adaylarının tasarladıkları analogilerin hedef ve kaynak kavramlar arasındaki farklılıklarını da belirtmeleri istenmiş ve böylece geliştirdikleri analogilerin sınırlılıkları tespit edilebilmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adaylarının (3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin) fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogiler nasıldır?

1.2.1. Alt Problemler

1. Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğrencilerin Fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogilerin fen bilimleri programında yer alan öğrenme alanlarına göre dağılımları nedir?

2. Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğrencilerin fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogilerin yapı ve çeşitlerine göre dağılımları nedir?

a) Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki analogik ilişkiye göre dağılımları nedir?

b) Analogilerin sunuluş biçimine göre dağılımları nedir?

c) Analogilerin soyutlanma düzeyine göre dağılımları nedir?

d) Analogilerin zenginlik düzeyine göre dağılımları nedir?

e) Analogilerin konu öncesi yönlendirmelerine göre dağılımları nedir?

f) Analogilerin sınırlılıklarına göre dağılımları nedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogileri, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanlarını ve analogilerin yapı ve çeşitlerini dikkate alarak incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler eğitim-öğretim programlarının çağa uygun hale getirilmesini gerektirmektedir. Programların yenilenmesiyle birlikte eğitim fakültelerinde yetişen öğretmen adaylarına geliştirilen bu programlar hakkında bilgiler sunulmalı ve uygulama düzeyinde beceriler kazandırılmalıdır.

Öğretim sürecinde diğer öğretim yöntem ve tekniklerinin olduğu gibi, analogilerin de etkili ve dikkatli bir şekilde sunulması gerekmektedir. Burada öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmen adaylarının meslek hayatında öğrencilerine fen kavramlarını sunacakları ve rehber olacakları düşünüldüğünde analogi tekniğini kullanma becerilerinin onlara istenilir seviyede kazandırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Karamustafaoğlu ve Yavuz, 2006).

Nitelikli fen bilgisi öğretimi, öğrenciye merak etmeyi, gözlemler yapmayı, sorunları görerek çözüm önerileri getirmeyi, sorgulayarak kestirimlerde bulunmayı, bilgi ve becerilerini bütünleştirerek anlamlı öğrenmeyi sağlayacak ve günlük hayata uygulanabilecek düzeyde olmalıdır. Yani etkili fen öğretiminin gerçekleştirilmesi gerekir (Kaptan, 1999). Bu nedenle özellikle soyut kavramların öğretilmesinde öğretmen adaylarının bu kavramları somut kavramlara benzeterek öğrencilerin öğrenmesi kolaylaştırılabilir. Ayrıca analogilerin; öğrenenlerin yaratıcılığını artırması ve bilinmeyenlerin akılda tutulmayı kolaylaştırması göz önüne alındığında çalışmanın önemi bir kez daha ortaya konulmuş olmaktadır.

MEB' nin (2008) "Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri" nde "Bilimsel Teknolojik ve Toplumsal Gelişim" yeterlik alanı ile ilgili kapsamda "*Bu alan öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme, bilimsel süreç becerilerini geliştirme, bilimin doğası ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırma, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerini geliştirme, bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanma, bilim ve teknoloji ilişkisini anlamlandırma, Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili düşünce ve görüşlerini yansıtma, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile toplum ve çevre arasındaki etkileşime ilişkin anlayış kazandırma uygulamalarını ve öğretim programında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme uygulamalarını kapsamaktadır*" diye belirtilmiştir. Bu kapsama ilişkin "Öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakı uyandırabilme" yeterliği adı altında A2 düzeyindeki performans göstergesi "*Öğrencilere içinde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakını geliştirmek için drama, **analoji** ve model oluşturma gibi sınıf dışı etkinlikler düzenler*" diye belirlenmiştir (MEB, 2008, s.78).

Görüldüğü gibi ülkemizde MEB'in de analogi oluşturma bakımından öğretmenlerden A2 düzeyinde performans beklediği görülmektedir. Bu da fen bilgisi

öğretmenlerinin analogi geliştirme becerilerine yönelik verilen önemi göstermektedir. O halde öncelikle mevcut durumun betimlenmesi gerekir. Bu tez çalışmasında da geleceğimizin fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme durumu betimlenmektedir. Öğretmen adayları şimdiden analogi geliştirerek, bu beceriye ilişkin ön hazırlık yapmış olacaklar ve öğrencilerine yaşadıkları çevreyi tanıma ve inceleme fırsatı sunarak onları da kendi analogilerini geliştirmeleri için teşvik edebileceklerdir. Çalışmanın sonuçlarının da bu becerilerin geliştirilmesine yönelik yapılacak yeni çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

Teknolojinin hızla geliştiği günümüz dünyasında eğitimciler bilgiyi ezberletmekten ziyade bilgiyi özümsemeyi ve kolayca hatırlatmayı amaçlamalıdır. Öğretmen adaylarına geleceğin öğretmenleri gözüyle bakıldığında onların kavramları birbirleriyle ilişkilendirmeleri, kavram öğretiminde hem kendilerine hem de öğrencilerine faydalı olabilir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının analogi geliştirmeleri önemlidir.

Yıldırım ve Şimşek'e (2000) göre daha önce hiç kimsenin çalışmadığı veya ulaşamadığı durumlar, bütüncül tek durum deseni kullanılarak çalışılabilir ve böyle durumların çalışılması da daha sonraki araştırmacılar için önceden bilinmeyen belirli bir konunun ortaya çıkması ve daha sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması açısından önem arz etmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakóltesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3 ve 4. Sınıfta öğrenim gören 286 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
3. Araştırma sonuçları “Analoji Geliştirme Anket Formu” verileri ve analizi ile sınırlıdır.
4. Öğretmen adaylarından geliştirilmesi beklenen analogiler “Fen Bilimleri” dersinin konuları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Analoji (Benzeşim): “Analoji, bilinmeyen ve yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Bilinmeyen olgu konu veya hedefdir. Bilinen olgu ise araç veya kaynaktır.” (Duit 1991, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994).

Fen Bilgisi: Doğadaki olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları anlama, yorumlama, uygulama ve bunlardan günlük hayatta yararlanabilme gayretleridir (İşman ve diğ., 2002).

Analoji Geliştirme Anket Formu: Çalışmada öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin oluşturmuş oldukları analogileri tespit etmek için kullanılan literatürde Nottis ve Mc Farland (2001)’in çalışmasındaki bakış açısı benimsenip araştırmacı tarafından uzman yardımı alınarak geliştirilen tablo şeklindeki formdur.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmaya genel çerçeve oluşturmak amacıyla “Analoji nedir?, analogilerin avantajları, analogilerin dezavantajları, analogiler ile öğretim, analogilerin fen öğretimindeki önemi, fen eğitiminde kullanılan yaygın analogi örnekleri, analogilerin yapı ve çeşitleri, analogi yöntemi ile ilgili çalışmalar” başlıkları altında elde edilen bilgilere yer verilecektir.

2.1.ANALOJİ NEDİR?

Analojiye ilişkin alan yazında birçok (Duit, 1991; Glynn,1991; Treagust, vd. 1992; Harrison ve Treagust,1994; Gentner ve Holyoak, 1997; Glynn ve Takahashi, 1998; Heywood, 2002; Paatz, Ryder, Schwedes ve Scott, 2004; Glynn, 2007; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007) görüş belirtilmiştir.

Analoji, bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın koşullarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yaparak ve ilişkiler kurarak bilinmeyen olayı anlama sürecidir (Gentner ve Holyoak 1997). Treagust ve diğerlerine (1992) göre analogi bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmaya yarayan dinamik bir tekniktir.

Analoji, bilinmeyen ve yabancı gelen bir olgunun, bilinen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır (Duit 1991, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994). Glynn (2007)’e göre analogiler yoluyla zihinsel modellere kavramsal köprüler inşa edilir.

Gentner ve Holyoak (1997) analogileri, insanların öğrenecekleri yeni kavramlarda çıkarımlarda bulunması için kullanabildikleri etkili mekanizmalar olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre analogi, bireylerin bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın şartlarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yapıp etkileşimler kurarak bilinmeyen olayı anlamalarını sağlar.

Analojik düşünme, yapılandırmacı yaklaşımın da özünde olduğu gibi, kişinin eski bilgilerini kullanarak hedef kavrama ulaşma sürecidir. İki kavramın analojik bakımdan ilişkili olarak tanımlanabilmesi için aralarında fark olabilmekle birlikte aynı ilişkisel

sebepleri barındırmak zorundadırlar (Paatz, Ryder, Schwedes ve Scott, 2004). (Aktaran: Duymaz, 2011).

Glynn ve Takahashi (1998)'e göre analogi, kavramlar ve formüller arasındaki bazı yönlerin birbirine benzemesidir. Yani bu kavramların ve formüllerin benzer özellikleri arasında yapılan eşleşme, bir tür haritalamadır. Duit (1991) analogi kullanımını kaynak bilgidен hedef bilgiye geçerken nesnelер arasındaki ilişkilerin zihinde anlamlandırılması ya da şekillendirilmesi diye betimlemiş ve aynı zamanda fen bilimlerinde analogi kullanımının önemli olduğunu belirtmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007)'a göre fen eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştıran ve anlamlı hale getiren yöntemlerden biri olan analogi (benzeşim), bilinenler ile bilinmeyenler arasında bağ kurmaktır.

Analogi kullanımının en önemli amacı, soyut olarak bahsedilenlerin somut bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Heywood, 2002). Örneğin, hücre ve yapısı ile hücrede meydana gelen olaylar öğrenciler tarafından anlaşılması zor gelen ve fen bilimlerinde soyut olan konular arasındadır. Çünkü öğrencilerin mikroskobik hatta sub-mikroskobik düzeydeki yapıları anlamaları ve moleküler seviyede gerçekleşen olayları zihinlerinde canlandırmaları oldukça güçtür (Saygın, Atılboz ve Salman, 2006). O halde öğretmen adayları bu konunun kavramları ile ilgili birçok analogi geliştirip, kullanabilirler.

Benzerlikler kendi hayalinde canlandırma yani görselleştirme ile teorik kavramları anlaşılabilir yapmaya yardım edebilir (Lawson, 1993). Kimi eğitim programları benzetmeler sağlasa da, durum her zaman böyle değildir. Hatta eğitici benzetmeler metinlere dahil edildiğinde bile, bu benzetmeler tüm öğrenciler için uygun olmayabilir. (Nottis ve Mc Farland, 2001). Bu nedenle, öğretmenlerin uygun bir benzetim repertuarı geliştirmesi gerekir (Shulman, 1986; Thiele ve Treagust, 1994). Öğretmenlerin, uygun benzetmeleri seçmeleri (Nottis, 1999) ve bunun yanı sıra onları etkili bir şekilde kullanmaları için (McNamara, 1991; Thiele ve Treagust, 1994) konuyu iyi bilmeleri gerekir.

2.1.1.ANALOJİLERİN AVANTAJLARI

Analojiler; soyut düşünceleri kavramak, bilinmeyen gerçekleri, olayları ya da olguları anlamak, yaratıcı düşünmek ve düşüncelerin kavramlar arasında bağlantılar oluşturularak kolayca anlaşılması için kullanılan yöntemlerdendir. Analojiler; güçlü bir öğrenme ve öğretme aracı olup, problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı sağlayarak aktif öğrenme gibi durumlarda faydalanılan iyi bir öğretim tekniğidir.

Analojilerin etkililiğinde, sunum yönteminin de dolaylı etkisi olabilir. Analojiler sistematik bir şekilde öğretildiğinde daha büyük kavramsal anlayış ve daha az yanlış anlaşılma olasılığı sağladığı bulunmuştur (Harrison ve Treagust, 1994; Lin, Shiau, ve Lawrenz, 1996). Eğitici öğretim modellerinin kullanımıyla, bu durum bir şekilde başarılabilir. Örneğin, “FAR Kılavuzu (Odaklan, harekete geç, yansıt)” (FAR Guide = Focus, Action, Reflection) (Harrison, 1995) ve “Analoji Modeli ile Öğretim” i (Glynn, 1994) de içeren birçok öğretim modeli alan yazında detaylandırılmıştır. Bilinen ve bilinmeyen kavramlar arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların açık bir tarifi olarak önerilen her bir yöntem, sırasıyla kaynak ve hedef olarak adlandırılır.

Küçükturan (2003), analojilerin avantajlarının aşağıdaki gibi olduğunu belirtmiştir:

- ❖ Öğrencilerin mevcut bilgileriyle analoji tasarımları, onların ilginç sorular oluşturmasını sağlar. Böylece öğrenciler değişik alanlarda problem çözmenin yanı sıra problem üretmeyi de öğrenirler.
- ❖ Analoji tasarlayan öğrencilerin sordukları sorularla onların bilgi düzeyleri tespit edilebilir.
- ❖ Analojiler, öğrencileri öğrenmeye motive eder ve yaratıcılıklarını geliştirir.
- ❖ Analojiler sayesinde kavramlar ve konular arasında mantıksal ilişkiler geliştirilebilir.
- ❖ Benzeşimler yoluyla, geçmişte kazanılmış bilgilerin hatırlanması ve hatırdaki kalması kolaylaşabilir.

Analojiler yeni bilgiyi eski bilgi yapısına nakletmede öğrencilere yardımcı olur, anlamlı öğrenmede öğrencileri konuya motive ederken onlara yeni bir bakış açısı da kazandırır. Buna ilaveten, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının

giderilmesine yardımcı olur. Analogiler soyut olanı görülebilir ve anlaşılabilir hale getirerek somutlaştırmaya yardımcı olur. Örneğin, klasik fabrika-hücre analogisinde, bir fabrikanın bölümleri ve bu bölümlerde gerçekleşen işler, bir hücrenin bölümlerine ve bu bölümlerde gerçekleşen biyolojik olaylara benzetilir. Böylece, bir hücrenin yapısı ve fonksiyonları zihinde canlandırılabilir (Dikmenli 2006).

Castillo (1998)'ya göre analogiler, yeni bilgileri özümsemek ve kişilerde var olan temel bilgilere uygun hale getirmek için yaratıcı ve güçlü araçlardır. Buna paralel olarak analogi; problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturmak için de kullanılabilen etkili bir yöntemdir. Ayrıca analogi kullanımının en önemli amacı, soyut olarak bahsedilenlerin somut bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Heywood, 2002). Analogiler öğrencilerin özellikle yaşantılarında yer almayan onlar için soyut olan fen kavramlarının öğretilmesinde çok etkili olmaktadır (Gentner ve Holyoak, 1997).

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre, elde edilen bilgiler arasındaki benzerlikler ile bilinenlerinin resmedilmesi gereklidir. Analogiler mevcut olan kavramlar zemininde öğrencilerin yapılandırma süreçlerini kolaylaştırmak için güçlü bir araçtır (Duymaz, 2011).

Analogiler yoluyla öğrencilerin problem çözme becerileri (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş ve Çavaş 2004) ve derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri (Duit 1991) de artırılabilir. Analogiler öğrencilere sadece problem çözme yerine, problem bulma imkanı da sağlayarak onların tahmin yeteneğini geliştirir ve bilimsel açıklamaların geçici ve değişime açık olduğunu gösterir (Wong, 1993).

Analogilerin yararlarını Duit (1991), Mason (1994) ve Şenpolat (2005) 'a göre şu şekilde sıralayabiliriz:

- Analogiler, yepyeni bakış açıları sunan değerli öğrenme araçlarıdır,
- Analogilerle işlenen derslerde öğretmenleri, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate almaya zorlamaktadır,
- Soyut kavramları zihnimizde canlandırmayı ve bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır,

- Çocukların geçmişte edindikleri bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırmaktadır,
- Eğitim ortamında öğrencileri aktif kılarak, bilimsel düşünme ve problem çözüme yeteneklerini geliştirmektedir,
- Öğrencilerin düşünme yeteneklerine ve yaratıcılıklarına katkıda bulunmaktadır,
- Bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırıp akılda uzun süre tutulmalarını sağlamaktadır,
- Öğrenci merkezli aktif öğretim ortamının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır,
- Konuların özetlerinin kolayca çıkarılmasını sağlamaktadır,
- Öğrencilerin ön bilgileriyle yeni bilgilerini birleştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Analojiler, kavramları yapılandırmak için kullanılır, hatırlatma gücü yüksektir, kolayca bilgiyi transfer etmeyi sağlarlar ve keşif aracı olabilirler (Harrison ve Treagust 1993).

Smith ve Abel (2008), analogilerin bilimsel buluşlar yeni icatlara kaynaklık yapabileceğini belirtmişlerdir. Bu yönüyle analogiler daha önce farkına varılmayan yeni bilgilere ya da yepyeni icatlara temel oluşturabilir. Güler ve Yağbasan (2008)'ın yaptıkları çalışmadaki "*Democritus, bir gün sahilde gezerken kumun uzaktan bakılınca bütünsel bir görünüme sahip olduğunu, yakından bakıldığında ise tanelerden olduğunu gözlemlemiştir. Bu gözlem, onu bütün maddelerin taneciklerden oluşup oluşmadığı düşüncesine götürdü*" ifadesi de somut-soyut analogi örneği olup bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

Demir, Önen ve Şahin (2011) araştırmalarının bulgular bölümünde analogilerin faydalı olma nedenlerini ve öğretmen ile öğrencilere yönelik olumlu katkılarını özetle şöyle belirtmişlerdir:

- ✓ Analojiler, günlük hayatla ilişkilendirmeyi sağlar.

- ✓ Kalıcı öğrenmeyi ve (resimli analogilerle) görsel olmayı sağlar.
- ✓ Kavramayı ve anlamayı kolaylaştırarak, eğlenceli öğretim sağlar.
- ✓ Öğrenme ve öğretmeyi kolaylaştırıp, verimli ders işlemeyi sağlar.
- ✓ Hayal gücünü kullanmayı sağlar.
- ✓ Hatırlamayı kolaylaştırarak dikkat çekmeyi sağlar.
- ✓ Bilinen ile bilinmeyen arasında ilişki kurarak zorlukları kolaylaştırır.
- ✓ Konuları bilinenlerle uyum içinde özetlemeyi sağlar.

2.1.2.ANALOJİLERİN DEZAVANTAJLARI

Analogiler genellikle faydalı olduğu düşüncesiyle öğretmenler tarafından tercih edilen materyallerdir. Fakat sistematik olarak kurgulanmadıklarında öğretmenler, öğrencilere faydadan çok zarar verebilir. Öğrenci kullanılan analoginin, öğretilmesi düşünülen hedef kavramlarla benzemeyen yönünü anlayamadığında analogiler, kavram yanılgıları oluşturabilir (Webb, 1985; Şenpolat, 2005).

“Analogiler iki tarafı keskin kılıç gibidir ve doğru kullanılmazsa birçok yanlış kavramaya neden olabilir” (Harrison ve Treagust, 1996).

Analogiler öğretimde daima verimli araçlar olmayıp, bazı sınırlılıklara yani analoginin kırılma noktalarına sahiptir. Bu sınırlılıkları Dikmenli (2006) şöyle belirtmiştir:

1-Bir analogi hiçbir zaman kaynak ve hedef saha arasında tam uyum oluşturamaz. Hedefin yapı özelliklerinden farklı olarak kaynak yapı özellikleri hep vardır ve bu özellikler de yanıltıcı olabilir.

2- Analogik akıl yürütme, tasarlanan analogiler gerçekten öğrencilerin ilgisini çekerse, ancak o zaman mümkün olur. Eğer kaynak saha içinde kavram yanılgıları varsa, analogik akıl yürütme ile bu kavram yanılgıları hedef sahaya da gönderilebilir. Bu yüzden, geliştirilen analogilerin öğrenciler için ilgi çekici olması öğrenmede daha iyi sonuçlar verecektir.

3-Herhangi bir hedef konuda bir tek analogi kullanmak yerine çoklu benzeşimler kullanılmalıdır. Çünkü sadece bir analogi asla hedef kavramı tam olarak tanımlamaz.

4-Bazı durumlarda ise kaynak kavram hedef kavramın yerine geçip öğrencilerin yanılmasına sebep olabilir.

Analojinin öğretim sürecine ve öğrenmeye katkısı pek çok çalışmada ortaya konulmuş olsa da öğretimde analogilerden faydalanırken kullanılan ifadelere dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü analogilerde kaynak ile hedef tam olarak birbirlerine benzemez. Kaynak ile hedefin birbirlerini tamamlamadıkları veya ikisinin de birbirinden eksik ya da fazla olan özellikleri olabilir. Bu yüzden benzetmeler ayrıntılı olarak açıklanmadığında avantajdan ziyade dezavantaj getirebilirler. (Duit, 1991; Ekici vd., 2007).

Çok önceki araştırmalar; öğretmenlerin geçici bir varsayım olarak benzetmeleri kullanma eğiliminde olduklarını (Harrison ve Treagust, 1994), sıklıkla kaynak ve hedef arasındaki bağlantıları belirginleştirmeyip açığa kavuşturmadıklarını (Dagher, 1995) ve benzetmelerdeki sınırlılıkları göstermede başarısız olduklarını (Harrison ve Treagust, 1994) göstermektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin öncelikli detaylar yerine konu ile ilgisi olmayan şeylere odaklandıkları, yanlış sonuçlar çıkarıp (Thiele ve Treagust, 1995), benzetme kaynaklı kavram yanlışları oluşturarak (Curtis ve Reigeluth, 1984; Zook ve Di Vesta, 1991) kendilerine sunulan analogileri her zaman anlamadıkları (Lin, Shiau, ve Lawrenz, 1996) ortaya konulmuştur (Aktaran: Nottis ve Mc Farland, 2001).

Fen derslerinde analogiler kullanılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmazsa, analogiler dezavantaja dönüşebilir:

1. Analogiler kullanılırken hangi konuda hangi analoginin kullanılacağına dikkat edilmeli, öğrencinin dikkati analogiye çekilmelidir. Öğrencilerin analogi tasarımlarına fırsat verilmelidir. Mümkünse aynı konuda tek bir analogi yerine birden fazla benzetme yapılmalı ve benzetmeler arasında bağlantı kurularak konunun daha rahat öğrenilmesi sağlanmalıdır (Kayhan, 2009).

2. Gürdal, Şahin ve Çağlar (2001)'a göre analog (benzer örnek olarak incelenen) durum hedef durumdan daha kolay olmalıdır. Ayrıca benzetmelerin yüzeysel olarak yapılmaması ve resimlendirilerek sunulması da öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Hedefle kaynak arasında yanlış benzetme yapılmasından kaçınılmalıdır. Analojiyle öğrenmenin basit bir modelini geliştirmek için öncelikle hedef ile analog durum bulunmalıdır. Sonra bu analojinin kavranması için; benzer örnek olarak incelenen analog durum anlaşılmalı, analogi ilişkisinin akla yatkın olup olmadığı kavranmalı ve bulgular kaynaktan (analog) hedef duruma aktarılmalıdır (Clement 1993). (Aktaran: Kayhan 2009).

3. Glynn ve diğerlerine (1997)'e göre iyi incelenmeden oluşturulan analogiler çok fazla genişletilirse kavram yanılgılarına ve yanlış anlamalara yol açabilirler. Çünkü kimi öğrenciler öğretmenin anlattığından farklı olarak kaynak ve hedef kavram ilişkisi oluşturabilirler. Analogilerin etkili olabilmesi için kaynak kavramın öğrenciler tarafından iyi bilinmesi gerekmektedir. Benzeşimler öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun bir şekilde tasarlanmalıdır. (Aktaran: Kayhan 2009).

2.1.3.ANALOJİLER İLE ÖĞRETİM

Öğretmenler derslerinde analogi kullanmadan önce analogi ile öğretim modeli adımlarına dikkat etmelidir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bilişsel gelişimlerine uygun olan analogilerle ders işlemeli ve hangi yaş grubunda, hangi analogilerin kullanılabileceğini önceden planlanmalıdır (Sağırlı, 2002).

Analogi ile öğretim modelinin temeli altı işleme dayanır. Duit'e (1991) göre bir öğretmen analogiyi oluştururken şu altı basamağı göz önünde bulundurmalıdır: (1) Hedef kavram tanıtlır. (2) Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir. (3) Hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzer özellikler tanımlanır. (4) Benzerlik ayrıntılı olarak belirtilir. (5) Analoginin ayrıldığı yerler varsa belirlenir. (6) Sonuç bir çizelge ile belirtilir.

Glynn'e (1991) göre bu model, analogi temelli öğretimde yeni bilgiyi bilinen eski bilgi yapısına transfer ederken öğretmenlerin ve kitap yazarlarının takip etmeleri gereken kuralları açıklar. Dikmenli (2006) altı basamaktan oluşan bu kuralları bir örnekle şöyle göstermiştir:

1-Hedef kavram tanıtlır (*DNA molekülü*)

2-Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir (*yangın merdiveni*)

3-Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzer özellikler tanımlanır (*merdivenin her iki kenar kısmı şeker ve fosfat moleküllerinden oluşur, basamakları ise karşılıklı gelen baz çiftlerinden meydana gelir*)

4-Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzerlikler ayrıntılı olarak planlanır (*merdivenin her iki kenarı DNA molekülünün her iki ipliğine karşılıktır, basamaklar ise baz çiftlerine karşılıktır*)

5-Analojinin bozulduğu yerler varsa belirlenir (*merdiven sabit yapıdadır, DNA ise molekül yapıda olup açılıp kapanabilir, replikasyon ve transkripsiyon yapabilir*)

6-Hedef kavram ile ilgili sonuçlar çıkartılır (*DNA molekülünün yapı ve fonksiyonu, bazlar arasındaki hidrojen bağları, bazlarda gerçekleşen mutasyonlar vs. tanımlanır*).

Sağırılı (2002), analogilerin fen bilimlerinde en çok kullanılan öğretim modeli olduğunu vurgulamıştır. Kaynak kavramdan hedef kavrama transfer yapılsa bile aslında kaynak kavramla hedef kavramlar arasında benzer özellikler varsa analogi yapılabilir. Analogilerle öğretim modeli, analogilerin nasıl kullanılması gerektiğini belirten bir rehber niteliğindedir (Glynn vd, 1996).

Glynn (1989)'in "Analogilerle Öğretim Modeli" (Teaching with analogies, TWA) öğretmenlerin analogileri sistematik ve etkili bir şekilde kullanmasını sağlamıştır. Treagust Harrison ve Venville (1998) bir grup öğretmenle çalışarak analogilerle öğretim modelini kullanımı kolay "Odaklan, Eyleme Geç, Yansıt" (Focus-Action-Reflection, FAR) modeli olarak değiştirmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007) öğretimsel analogiler için literatürde kullanılan yaklaşımları şu başlıklar altında toplamışlardır:

- ❖ Yapı Eşleştirme Teorisi (The structure mapping theory = "SMT")
- ❖ Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching with analogies = "TWA")
- ❖ Köprüleme Analogileri (Bridging analogies = "BA")
- ❖ Çoklu Analogiler Modeli (Multiple analogies model = "MAM")
- ❖ Öyküsel Analogiler Modeli (Narrative analogies model = "NAM")

❖ Durum Temelli Muhakeme Modeli (Case-based reasoning model = “CBRM”)

❖ Genel Analoji Öğretim Modeli (The general model of analogy teaching = “GMAT”)

❖ Öğrencilerin Oluşturduğu Analojiler Modeli (Student-generated analogies model = “SGAM”)

Smith ve Abel (2008), FAR Modelinde önerilen yönergeye göre her aşamada öğrencilerin hedef ve kaynak kavram hakkında nasıl düşünceleri gerektiğini bu modelden yola çıkarak şöyle belirtmiştir. Dersin başında “Odaklan” aşamasında öğretmen hedef kavramın zorluğunu analiz eder ve öğrencilerin öğretilcek kavramla ilgili hâlihazırda ne bildiklerini ve yeni kavrama ne kadar aşina olduklarını belirler. “Eyleme Geç” aşamasında öğretmenler, öğrencilerin hedef ve kaynak kavramlar hakkında tartışmalarını bu kavramların benzerlik ve farklılıklarını belirlemelerine yardım eder. Ders sonunda “Yansıt” aşamasında da öğrencilerine analojiyi nasıl tasarladıklarını öğrencilerin benzeşimlerini bu yönergeye göre basamaklar halinde belirtmelerini sağlar.

Öğretim sürecinde analoji yönteminin kullanılması ile ilgili Güler ve Yağbasan (2008) alan yazında bulunan dört temel öğretim modeli ve teorisini tanımlamışlardır. Bunlar:

- Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory, SMT) (Gentner,1983)
- Analoji ile Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching: GMAT) (Zeitoun, 1984)
- Analoji ile Öğretim (Teaching With Analogy: TWA) (Glynn,1989)
- Köprü Kuran Analojiler (Bridging Analogies) (Brown ve Clement, 1989)’dir.

Bu çalışmada, analojilerle öğretim teorileri ve modellerinin ayrıntılarından bahsedilmeden başlıklar halinde sunulmuştur.

2.1.4.ANALOJİNİN FEN EĞİTİMİNDEKİ ÖNEMİ

Milli Eğitim Bakanlığı (2013) tarafından Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda programın vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Bu vizyon kapsamında fen öğretiminin bir amacı “Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2013). Bu amaç doğrultusunda fen okuryazarı bireylerin yetişmesi fen bilimlerinde geçen kavramların öğrenilmesi ile mümkündür. Fakat fen bilimlerindeki kavramların genellikle soyut kavramlar olduğu aşikârdır. Öğrenciler fen bilimlerinin konusunu teşkil eden somut kavramları daha kolay anladıklarından, çoğunlukla zihinlerinde soyut kavramlar daha belirsiz olabilir.

Analojiler, zor görülen fen kavramlarının öğrenimi ve öğretimi için yararlı araçlardır (Webb, 1985; Duit, 1991). Soyut fen kavramlarının öğrenilmesinde doğru imajların oluşturulması çok önemlidir. Bu imajlar öğrencinin kavramı anlamlandırması dahilinde oluşur. Kavramın soyutluğu ve bireyin kavrama ilişkin ön bilgileri, kavramın anlamlandırılmasını etkilemektedir. Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş ve Çavaş (2004) fen derslerinde öğrencilerin varlığı bilinen ama gözle görülemeyen atom ve elektron gibi soyut kavramları anlamlandırmakta zorlandıklarını belirtmektedirler. Kavak (2007) ise, eğer öğrenciler bir kavramı anlamlandıramamışlarsa, zihinlerinde o kavrama ilişkin bir imaja sahip olamayacaklarını belirtmektedir. Öğrencilerin soyut kavramları anlamlandırmalarını desteklemek için kullanılacak çeşitli yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Analoji bu tekniklerden biridir. Treagust (1992)'a göre fen eğitiminde analoji kullanmak karmaşık bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Fen öğretiminde, öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgileri değil; kavramlar arasındaki ilişkilerini de ölçen tekniklere eğilim vardır. Bu bağlamda öğrencilerin kavramsal yapılarını, var olan bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirip anlamlı öğrenmeyi sağlayıp sağlamadıklarını ölçen teknikler ön plana çıkmaktadır. Ayrıca araştırmacılar zihinlerinde oluşturdukları bilgilerle doğal dünyadaki olayların işleyişi arasındaki benzerlikleri ne kadar anladıklarını ölçen tekniklere yöneldiğinden bu teknikler önemli hale gelmiştir (Bahar ve diğ. 2006).

Öğretmenler, analogileri zor kavramları kolaylaştırma amacıyla ve daha az bilindik soyut kavramları daha bilindik kavramlarla somutlaştırmak için kullanırlar (Dagher, 1998). Analogiler fen bilimlerinin öğretiminde önemli yere sahip olan hayal etme, deney düzenleme gibi soyutlama tekniklerinin kullanılmasında, yeni fikirlerin önerilmesi açısından da önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, öğrencilerin, önceki bilgilerini kullanması yönünde aktif hale getirmesi bakımından da yapılandırmacı yaklaşımda kullanılan önemli araçlar olarak düşünülmektedir (Glynn ve Duit, 1995).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmenlerden istenen, öğrencilerin önceki bilgilerini göz önüne bulundurmalarıdır. Analogiler yoluyla öğrencilerin önceki bilgilerinden yeni öğrenecekleri bilgilere geçiş yapılacağından bu süreçte kavram yanlışları da fark edilebilir (Duit, 1991). Treagust (1992) ve Wong (1993)'a göre fen eğitiminde analogi kullanmak karmaşık bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Analogi bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran dinamik bir olgudur. Analogiler, zihindeki bilgileri tekrar yapılandırıp, yeni bilgilerin öğrenilmesine yardımcı olduğu için çok faydalı öğrenme araçlarıdır.

Analogiler öğrencinin sahip olduğu kavramsal bilgi ile öğrenilecek bilginin yapısal özelliklerini karşılaştırarak yeni kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır (Iding 1997). Analogiler ve örnekler bilinmeyen kavramın açıklanması yönüyle benzer amaca hizmet etseler bile birbirinden farklıdır. Örnekler bilinen şeylere gönderme yaparak bilinmeyen kavramın aydınlatılmasını sağlar. Dolayısıyla örnekler, o kavramın bir misalidir (Duit 1991, Glynn 1991). (Aktaran: Dikmenli 2006).

Öztürk (2012)'e göre Fen Bilimleri dersinde sarmallık ilkesi için bilgiler arasında bağlantı sağlaması nedeniyle analogiler faydalı bir yöntemdir. Önceki bilgilerin derslerde kullanılması öğrencide kavram yanlışlığı varsa bunun ders içerisinde belirlenmesi gerekir. Analogiler iyi kullanılırsa öğretmenlere, öğrencilerden dönüt alırken kolaylıklar sağlar.

Analojinin iyi olması hem kaynağın hem de hedefin birbirine benzeyen özelliklerinin iyi bir şekilde karşılaştırılması ile mümkündür. Kaynak içindeki nitelikler hedefin yerini alan niteliklere ne kadar benzerlik gösteriyorsa betimlenen analogi o kadar iyi olur. Böyle özellikler; iki kavram arasındaki benzerlikler olup, analogiye güç verir.

Fakat gerçek anlamda analoginin kaynak ve hedef sahaları arasındaki tüm özellikleri hiçbir zaman birbiriyle büsbütün uyumlu olamaz (Glynn 1991). (Aktaran: Dikmenli 2006).

Küçükturan (2003)'a göre analogi ile yapılan anlamlı öğrenme için bilinenler ve bilinmeyenler arasında kıyaslama yapılırken, benzerliklerin nasıl ve hangi amaçla oluşturulduğunun belirtilmesi de çok önemlidir. Orgil ve Thomas (2007) etkili bir analoginin öğrencinin motive olmasını, kavram yanlışlarının giderilmesini, algılarının netleşmesini ve konuyla ilgili kavramların öğrenilmesini sağladığını belirtmiştir (Aktaran: Demir, Önen ve Şahin 2011).

Fen bilimlerindeki kavram yanlışları nasıl giderilebilir sorusuna basit ve tek bir şekilde cevap bulmak mümkün değildir. Belki de öğretmenlerimize düşen en önemli görev yeni ve etkili öğretim yöntem ve tekniklerini takip ederek bunları sınıflarında uygulamaya çalışmalarıdır (Güneş vd. 2010). Analogiler de doğru bir şekilde kullanıldığında bu tekniklerden bir tanesi olabilir. Yani öğrenilecek kavram bilinen kavrama benzeyen yönleriyle ve benzemeyen yönleriyle eşleştirildiğinde kavram yanlışlarının oluşmasına müsaade edilmeyecektir.

Öğretmenler sadece bilen kişiler değil bildiğini nasıl öğreteceğini de bilen rehberlerdir (Öztürk 2012). Hatta öğretmen, öğrettiği bilgilerin nasıl kalıcı olabileceğini de tasarlayarak öğrencilere rol model olmalıdır. İşte bu noktada yine analogiler devreye girmektedir. Yeni öğrenilecek bir kavramı öğrencinin dağarcığındaki eski bir kavramla ilişkilendirmek, bilgilerin hatırdaki kalıcılığını artırabilir. Öğretmenler, analogileri daha bilindik ve anlamlı hale getirmeleri için öğrencilerin bilgi ve tecrübelerine göre analogileri değiştirebilirler (Glynn 2007). Ayrıca öğrenciler kendi analogilerini üretmeleri için teşvik edilmeli çünkü öğrencilerin kendi analogilerini tasarlamaları, konuyu anlamalarına daha fazla katkı sağlayarak öğrenmelerinde ve kavramlar arasında köprüler kurmalarında aktif rol oynamalarına yardımcı olacaktır (Glynn 2007). Analogi tekniğini kullanan öğretmenler, öğrencilerini cesaretlendirerek kendi analogilerini tasarlamaları için fırsatlar oluşturmaları gerekmektedir (Kaptan ve Arslan, 2002).

Hutchison ve Patgett (2007) öğretim sürecinde analogilerin kullanımı iki değişik şekilde olduğunu belirtmiştir. İlk olarak öğrencilerden kendi analogilerini oluşturup

kavramları açıklamaları ve kendi grupları içinde paylaşımları istenebilir. İkinci olarak da benzeşimler daha zor kavramların öğretilmesinde kullanılabilir. Başka bir deyişle öğrenciler, konunun ana kavramları ile analogileri arasında bağlantı oluşturmaları sağlanabilir (Aktaran: Demir, Önen ve Şahin 2011).

Smith ve Abel (2008), Fen sınıflarında analogiler kullanmanın, öğretmeye çalıştığımız kavramlar ve öğrencilerin günlük hayatla bağlantılar kurmasına yardım edeceğini belirtmiştir. Analogiler, öğrencilerin var olan bilgileriyle yeni bilgileri arasında bir köprü oluşturmayı sağlamaktadır (Smith ve Abel 2008). İnsanlar birbirlerine bir şeyler açıklama ihtiyacı hissettiklerinde analogileri doğal olarak kullanırlar. Tarih boyunca insanların analogilerle akıl yürütmeleri de önemli keşiflere sebep olmuştur. Nitekim Glynn (2007), fen bilimleri derslerinde yapılan diyaloglarda çoğunlukla “*tıpkı...gibi*”, “*... benzer*”, “*... gibi olduğunu düşünürsek*” şeklindeki ifadelerin kullanıldığını belirtmiştir. Öğretmenler benzeşimler yoluyla yeni ve özellikle soyut kavramları öğretirken zihindeki modellerle bağlantılar kurarlar. Örneğin, Chiu ve Lin (2005) Tayvan’daki dördüncü sınıf öğrencilerinin elektriği öğrenmesi üzerine yaptığı araştırmada dört ayrı deney grubu oluşturmuştur. Bunlardan üçü analogi yönergesi alırken bir grup ise almamıştır. Bir grup, elektrik devresi-su devresi analogisi ile öğrenirken diğer iki grup maraton koşucuları, kalabalık insanlar, engelli koşu parkuru gibi ilave edilen benzetmeler sayesinde elektriği öğrenmiştir. Araştırmacılar, analogilerin kullanılmasının öğrencilerin anlayışını desteklediğini ve onların kavram yanılgılarının üstesinden gelmede yardım ettiğini düşünmüştür.

Analogiler yoluyla anlamlı öğrenme gerçekleştirilirken, parça parça olan bilgilerin analogiler sayesinde insan hafızası üzerindeki zihinsel yükü azaltılır (Bayazit 2011). Bilgilerin her geçen gün katlanarak hızla çoğaldığı çağımızda analogiler sayesinde çok geniş bilgiler birbirleriyle ilişkilendirilerek hafızada uzun süreli bellekte tutularak, öğrencilere kolaylıklar sağlayabilir.

2.1.5.ANALOJİLERİN YAPILARI, ÇEŞİTLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

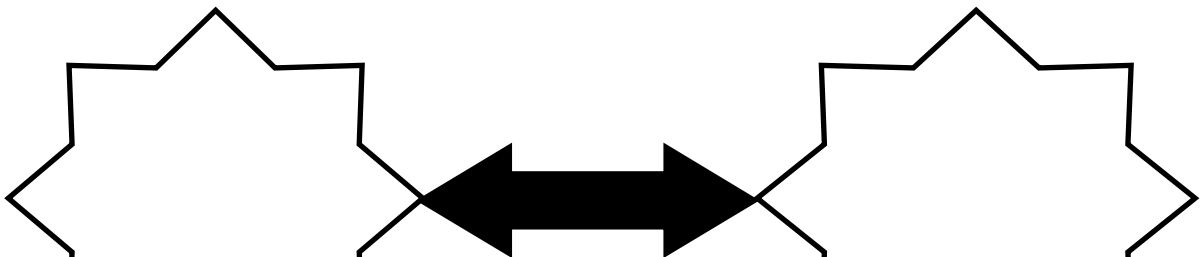
Bu başlık altında araştırmaya yön veren analogilerin yapıları ve çeşitlerine göre sınıflandırılması daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen bilgilere göre verilecektir.

2.1.5.1.ANALOJİLERİN YAPILARI

Analoji, bilinmeyen ve yabancı gelen bir olgunun, bilinen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Bilinmeyen olgu konu ya da **hedef** iken, bilinen olgu ise araç ya da **kaynak** diye adlandırılır (Duit 1991, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994). Glynn (2007)'e göre analogiler yoluyla zihinsel modellere kavramsal köprüler inşa edilir.

Gentner ve Holyoak (1997) analogileri, insanların öğrenecekleri yeni kavramlarda çıkarımlarda bulunması için kullanabildikleri etkili mekanizmalar olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki araştırmacıya göre analogi, bireylerin bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın şartlarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yapıp etkileşimler kurarak bilinmeyen olayı anlamalarını sağlar. **Bilinen kaynak** kavram, **bilinmeyen hedef** kavram hakkında bilgi vermek için bir tür model oluşturur.

Glynn (2007)'e göre analogi ile öğretim yapılırken **hedef kavram** belirtilir. **Kaynak kavram** hedef kavrama göre düzenlenir. Sonra hedef ve kaynak arasındaki benzerlikler belirlenerek karşılaştırılır ve analoginin işlev görmediği yerler de belirtilir.



2.1.5.2.ANALOJİLERİN ÇEŞİTLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Curtis ve Reigeluth (1984) ve Thiele ve Treagust (1994) yapı ve çeşitlerine göre analogileri; kaynak ve hedef arasındaki ilişkiye, sunuluş biçimine, soyutlama düzeyine, hedefe ilişkin kaynağın pozisyonuna, zenginlik düzeyine, konu öncesi yönlendirmeye ve sınırlılıklarına göre sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmalar aşağıda sunulmuştur.

2.1.5.2.1.Kaynak ve Hedef Kavramlar Arasındaki Analogik İlişkiye Göre

Yapısal Analoji: Yapısal analogide kaynak ve hedef saha; şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer özellikleri paylaşır.

Fonksiyonel Analoji: Fonksiyonel analogide kaynak ve hedef saha; görev, hareket ve davranış gibi benzer özellikler paylaşır.

Yapısal-Fonksiyonel Analoji: Yapısal-fonksiyonel analogide ise kaynak ve hedef hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır.

2.1.5.2.2.Analojinin Sunuluş Biçimine Göre

Sözel analogi: Sözel analogide, analogi ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle sunulur.

Resimsel-sözel analogi: Resimsel-sözel analogide, sözel bir şekilde sunulan analogi, kaynağın bir resmi ile desteklenir. Bu konu ile ilgili resimsel-sözel analogi örneklerine “Fen Eğitiminde Kullanılan Yaygın Analoji Örnekleri” başlığı altında yer verilmiştir.

2.1.5.2.3.Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyine Göre

Somut-Somut Analogiler: Somut-somut analogide, somut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır.

Soyut-soyut analogiler: Soyut-soyut analogide, soyut bir hedef kavramın açıklanması için soyut bir kaynak kavram kullanılır.

Somut-Soyut Analogiler: Somut-soyut analogide ise soyut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır.

2.1.5.2.4.Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonuna Göre

Ön organize edici: Analoginin ön organize edici tipinde, analogi hedef konudan önce yani başlangıçta sunulur.

Gömülü aktive edici: Analoginin gömülü aktive edici tipinde, analogi hedef konunun içinde yani konu ile birlikte sunulur.

Son sentez edici: Analoginin son sentez edici tipinde ise, analogi hedef konunun sonunda sunulur.

2.1.5.2.5.Analoginin Zenginlik Düzeyine Göre

Basit Analogi: Basit analogi, kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapar, basit bir cümleden veya cümlelerden oluşur, ayrıntı içermez.

Örnek: “Araba, buzdolabı, mutfak dolabı gibi eşyaların kapısının açılıp kapanması, kolumuzun açılıp kapanması gibidir. Bu eşyaların tümünde hareketi sağlayan parçalar, birbirlerine dirsek eklemine benzer şekilde menteşelerle tutturulmuştur.” (Demirci Güler 2007, s. 92).

Zenginleştirilmiş Analogi: Zenginleştirilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogidir.

Genişletilmiş Analogi: Genişletilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içeren analogidir. Ayrıca bir hedef kavramın açıklanmasında çok sayıda kaynak kavramın kullanılmasıyla oluşturulan analogiler de genişletilmiş analogilerdir.

Güven, Kıvanç ve Yel (2001)'e göre bölüm ve işlevleri bakımından hücreyle fabrika arasında bir ilişki kurulabilir. Böylece; hücre zarı fabrikanın dış duvarlarına, sitoplazma işçilerin ve makinelerin bulunduğu üretim yapılan yere, hücre çekirdeği de yöneticilerin bulunduğu yere benzetilebilir. Ancak hücre, bir fabrikadan daha karmaşık ve daha mükemmel bir yapıdadır.

2.1.5.2.6.Konu Öncesi Yönlendirmeye Göre

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kullanılan kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılmasıdır.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir analoji (benzetme) olduğuna dair vurgu yapılmasıdır.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklamasına ve strateji tanımına birlikte yer verilmesidir.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesidir.

2.1.5.2.7.Analojinin Sınırlılıklarına Göre

Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulup sunulmamasıdır (Dikmenli 2010). Başka bir deyişle analojinin nerede bozulduğunun, hangi durumda geçersiz olduğunun belirtilmesidir. Yani kaynak kavramdan hedef kavrama yapılan transferde “Hedef kavram kaynak kavrama bu yönüyle benzerken, şu yönüyle farklıdır ya da benzemez” şeklindeki ifadeler tasarlanan analojinin sınırlılığını ifade eder.

Donovan ve Bransford (2005)'a göre öğrenciler eğitim olsa bile yanlış kavramlarını değiştirmekte zorlanırlar. O halde analojilerin yanlış öğrenmelere yol açmaması için sınırlılıklarının iyi tespit edilmesi gerekmektedir.

2.2.ANALOJİ YÖNTEMİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Alan yazında analogilerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu araştırmalardan Curtis ve Reigeluth (1984), Glynn (1989), Thiele ve Treagust (1994), Tezcan ve Seyitoğlu (2007), Dikmenli ve Kıray (2007), Dikmenli (2010), Öztürk ve Aydın (2013) ders kitaplarında bulunan analogileri; Garde (1986), Mason (1994), Glynn vd., (1996), Zembat vd., (1999), Sağırılı (2002), Duru (2002), Kaptan ve Aslan (2002), Şenpolat (2005), Bilaloğlu (2006), Podolefsky ve Finkelstein (2006), Saygılı (2008) ve Duymaz (2011) analogilerin öğrencilerin derslerdeki başarıları ve bu derslere yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Stavy (1991), Iding (1997), Bilgin ve Geban (2001), Chiu ve Lin (2005) ve Kılıç (2007) analogilerin kavram yanılgıları üzerindeki etkisini; Nottis ve Mc Farland (2001), Paris ve Glynn (2004), Ekici, Ekici ve Aydın (2007), Dönder (2010), Aykutlu ve Şen (2011), Kaya ve Durmuş (2011), Demir, Önen ve Şahin (2011) ve Öztürk (2012) öğretmen ve öğretmen adaylarının tasarladıkları veya kullandıkları analogileri incelemişlerdir. Bu çalışmalar geçmişten günümüze sıralanarak aşağıda belirtilmiştir.

Curtis ve Reigeluth (1984) Amerika’da kullanılan 26 adet fen ders kitabındaki analogileri analiz etmişlerdir. Bu çalışmada, kitaplarda kullanılan analogiler, çeşitlerine göre veya kitaptaki yerleşimi gibi kategorilere göre araştırılmış ve toplam 216 analogi tespit edilmiştir. Her bir kitapta ortalama 8.3 analogi kullanılmıştır. Araştırmacılar, kaynak ve hedef arasındaki ilişkiye göre analogileri yapısal benzerliklerine, fonksiyonel benzerliklerine ve her ikisine göre sınıflandırmışlardır. (Aktaran: Dikmenli 2006).

Garde (1986) orta öğretim kimyaya giriş dersinde öğrencilerin manometreleri okumakta zorlandıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin manometreleri daha kolay

okuyabilmeleri için manometreler ile tahterevalliler arasında bir analogi tasarlamıştır. Garde'ye göre tahterevallide aşağı inen çocuk daha ağırdır. Manometrelerde hangi koldaki civa seviyesi daha aşağıda ise o koldaki basınç daha fazladır. Garde sonuç olarak, analogi ile öğretim gören çocukların akademik başarılarının ve kavrama düzeylerinin diğer çocukların akademik başarılarına ve kavrama düzeylerine göre daha iyi olduğunu belirlemiştir.

Glynn vd. (1989) 43 ilköğretim, lise ve kolej fen ders kitaplarının daha çok yoruma dayanan bir analizini yapmışlardır. Ders kitaplarında “mitokondriyer hücrenin enerji santralleridir” gibi birçok basit analogilerin örneklerini bulmuşlardır. Ayrıntılı analogilere oldukça az rastlamışlardır. Bununla birlikte lise fizik kitaplarının diğer fen kitaplarına göre daha çok sayıda ayrıntılı analogi içerdiği görülmüştür. (Aktaran: Dikmenli 2006).

Stavy (1991) analogilerin yanlış kavramaları gidermede etkili olup olmadığını görebilmek için iki deney yapmıştır. Birinci deney 2., 3., 4. sınıfları, ikinci deney ise 4. ve 6. sınıfları kapsamaktadır. Birinci deney (a) şeker oranı aynı fakat su oranı farklı iki karışımın tadının, (b) farklı miktarda su içeren, özdeş ısıtıcılarla eşit zaman içerisinde ısıtılan iki karışımın sıcaklıklarının, (c) eşit miktarda çikolata içeren farklı büyüklükteki ekmeklerden eşit iki dilimin tadının karşılaştırılması ile ilgilidir. İkinci deney ise kütlelerin korunumu ile ilgilidir. Stavy bu iki deneyde analogilerin yanlış anlamaları gidermede ve öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mason (1994) beşinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada dolaşım sistemini posta dağıtım sistemine benzeterek anlatmıştır. Bu çalışmada analogi (benzetim) yoluyla çocukların daha önceden sahip oldukları kavramsal yapılarında nasıl bir gelişme olduğuna bakılmış ve sonuç olarak da çocukların önceki kavramlarıyla yeni kavramsal yapıyı birleştirmelerinde analogi kullanımının etkili olduğu bulunmuştur.

Thiele ve Treagust (1994) Avustralya'da kullanılan lise kimya ders kitaplarındaki analogileri, bir analogi sınıflandırma çarısına göre analiz etmişlerdir. Araştırmacılar Curtis ve Reigeluth (1984)'un yaptığı sınıflandırma sistemini genişletmişler ve ders kitabı analogilerini dokuz farklı kritere dayalı olarak sınıflandırmışlardır. Çalışmada incelenen 10 adet ders kitabından teşhis edilen toplam 93 analoginin çoğunun basit analogi ve soyut kimya kavramları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. (Aktaran: Dikmenli 2006).

Glynn ve diğerkleri (1996) 7. sınıf öğrencilerine fen bilgisi dersindeki elektrik konusunun öğrenilmesine analogilerin etkisini araştırmak için yapmış olduğu çalışmada elektrik devresini su devresine benzeterek anlatmıştır. Analoji yöntemi sayesinde öğrencilerin daha önceden anlayamadıkları elektrik kavramlarını daha kolay kavradıkları sonucuna varmışlardır.

Iding (1997) analogilerin fen metinleri ile öğrenmeyi nasıl güçlendirdiğini araştırmıştır. Bu araştırmada metne dayalı genişletilmiş analogiler kullanılmış ve fen öğretiminde analogilerin en iyi nasıl kullanılacağına ilişkin yönergeler geliştirmiştir. Ayrıca analogiler ile öğretim esnasında oluşabilecek muhtemel kavram yanılgıları konusu üzerinde durulmuş, bunlara çareler önerilmiş ve iyi analogilerin karakteristik özellikleri tartışılmıştır. İyi analogilerin karakteristik özellikleri, analogi kullanımının fayda sağlayacağı öğrenci tipleri ve öğrenmeyi kolaylaştırma stilleri tartışılmıştır. Analogiler ile öğretim sırasında oluşabilecek muhtemel kavram yanılgıları konusu üzerinde durulmuş ve bunlara çareler önerilmiştir. Ayrıca metin içindeki analogilerin etkili kullanımı için önerilerde bulunulmuştur. (Aktaran: Dikmenli 2006).

Zembat ve diğerkleri (1999) analogi tekniğinin kullanılmasının soyut kavramların öğretimini kolaylaştırıp kolaylaştırmadığını sınamak için deneme modelinde bir çalışma yapmışlardır. “Doğum” kavramının öğretildiği bu çalışmada deney grubuna dramatisasyon, analogi ve modeller kullanılarak kavram anlatılmış, kontrol grubuna ise doğum olayı sadece kitaptan okunarak ve flaş kartlarla hazırlanmış olan hikaye okunarak anlatılmıştır. Sonuç olarak, verilen analogi eğitiminin soyut kavramların kazanılmasını kolaylaştırdığı ve öğrenmelerin kalıcılığını arttırdığı saptanmıştır.

Bilgin ve Geban (2001) benzeşim (analogi) yöntemini kullanarak lise 2. sınıflarda kimyasal denge konusunun daha iyi anlaşılmasının sağlanması ve kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bunun için analogi yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmıştır. Bu araştırmanın örneklemini özel bir lisenin lise 2. sınıflarından iki sınıf oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubu olarak saptanan sınıfların her birinden 19 öğrenci olmak üzere toplam 38 öğrenci çalışmaya katılmıştır Her iki sınıfta da 4 hafta süreyle aynı öğretmen ders anlatmıştır. Öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmek için 47 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve doğru yanlış seçeneklerinin bulunduğu test uygulanmıştır. Sonuçta deney grubunun

kavram başarısının istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin ön testten aldıkları sonuçlar kontrol edildiğinde analogi kullanarak hazırlanan öğretim ortamındaki öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan öğrencilere göre kimyasal denge konusunu daha iyi anladıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, yapılan yüzde analizi sonuçlarında deney grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusundaki kavram yanlışlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha az olduğu sonucu bulunmuştur.

Nottis ve Mc Farland (2001) özel kuzeydoğu üniversitelerinde ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile çalışmışlardır. Araştırmaya katılan öğretmen adayları fen bilimleri, sosyal bilgiler, ingilizce ve matematik branşlarında öğrenim gören altmış kişiden oluşan hizmet öncesi öğretmenlerdir. Araştırmada katılımcılardan bir analogi geliştirmeleri istenmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen form üzerinde katılımcıların yazdıkları kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları açıklamaları istenmiştir. Hizmet öncesi öğretmenleri içeren bu çalışmada (Jarman, 1996), araştırmaya katılanların benzetmeleri Curtis ve Reigeluth (1984) tarafından geliştirilen bir sınıflandırma sisteminin yeniden düzenlenip kullanılmasıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, araştırmacılar analogik ilişki türünü, sunuluş biçimini, kaynak ve hedefin genel içeriğini (örneğin, somut/somut, soyut/somut vs.), zenginleştirme düzeyini incelemiştir (Jarman, 1996). Ayrıca benzerliklerin; olumlu ya da olumsuz olup olmadığını belirlemek için (Goswami, 1992) ve derinlemesine yapı veya gelişigüzel yüzeysel benzerliklerin kıyaslanıp kıyaslanmadığını belirlemek için de ayrı inceleme yapılmıştır. Araştırmaya katılanlardan benzetmelerinin hedef alanlarının öğrenmeye katkısının ne kadar etkili olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Katılımcılar tarafından yazılan benzetmeler hakkındaki açıklamalar hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları sağlayıp sağlamadıkları ve bilgilerin bilimsel olarak doğru olup olmadığına göre Zook ve Myer (1994)'in geçerlik ölçeği kullanılarak kodlandırılmıştır. Bu ölçeğe göre hiçbir benzetme bulunmayan ya da anlaşılmayan analogilere '0 puan' hiçbir ihlal olmadan iyi bir analogi geliştirilmişse '5 puan' verilmiştir. Hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar hakkında yazılan açıklamaların çoğu yüzeysel olarak kodlanmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların yaptığı benzerliklerdeki yanlışlar da betimlenerek tablo şeklinde gösterilmiştir.

Sağırılı (2002) analogilerin öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve gruplardan birine akan elektrik konusunu analogi kullanarak anlatırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Duru (2002) analogilerin öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, lise ikinci sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu oluşturmuştur. Kontrol grubuna elektrik akımı ve kondansatörler konusu geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna analogiler kullanılarak anlatılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Kaptan ve Arslan (2002) sekizinci sınıflarda soru-cevap tekniğinin mi yoksa analogi tekniğinin mi daha başarılı olduğunu araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. İnsan cinsiyetinin belirlenmesi ve hemofili konusu kontrol grubuna soru-cevap tekniği ile anlatılırken, deney grubuna analogi tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarısında hem ön test hem de son testte anlamlı bir fark olmadığı, her iki grubunda başarı ortalamalarının yükseldiği belirtilmiştir. Fakat öğrencilerle yapılan görüşmelerde analogi kullanılarak anlatılan dersleri öğrencilerin daha çok sevdikleri vurgulanmıştır.

Paris ve Glynn (2004)'in çalışmalarında hizmet öncesi öğretmenler üç adet fen konusunda, hiçbir analogi içermeyen, basit bir analogi içeren ve ayrıntılı bir analogi içeren çeşitlerini okumuşlardır. Yaptıkları çalışmadan elde ettikleri bulgular ayrıntılı analogilerin, hizmet öncesi öğretmenlerin tutumlarını ve bilgilerini geliştirdiğini göstermiştir. Çünkü ayrıntılı analogiler, yeni bilgiyi bilinenden bilinmeyene doğru aktarırken daha fazla benzerlik kurmaktadır.

Kesercioğlu vd. (2004) yaptıkları çalışmada analogilerin fen bilgisi eğitiminde nasıl kullanılacağına ilişkin çeşitli bilgiler vermişler ve farklı alanlardaki benzeşim örneklerine yer vermişlerdir. Çalışmalarında 6 aşamadan oluşan TWA (Teaching with analogies) modelini açıklamışlardır.

Şenpolat (2005) fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden kontrol ve deney grubu oluşturmuştur. Akan elektrik konusunu kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise geleneksel yöntemin yanı sıra analogi yöntemi kullanarak anlatmıştır. Elde edilen sonuçta, analogi yöntemi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Chiu ve Lin (2005) 4. sınıf öğrencileri ile birden fazla analogi kullanmanın öğrencilerin elektrik devresini öğrenmelerini nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Araştırmalarının sonucunda, analogileri kullanmanın hem karmaşık bilimsel kavramları anlamayı kolaylaştırdığını, hem de öğrencilere bu kavramlarla ilgili yanlış anlaşılmanın giderilerek yok edilmesinde yardımcı olduğunu bulmuşlardır.

Bilaloğlu (2006) araştırmasını, altı yaş grubu çocuklarına bağışıklık sistemi konusunun öğretiminde, analogi tekniğinin uygulandığı deney grubu ile düz anlatım ve soru cevaptan oluşan geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı farkların olup olmadığını belirlemek amacıyla yapmıştır. 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 olduğu belirtilmiştir.

Podolefsky ve Finkelstein (2006) kalabalık sınıflarda analogilerin etkili olup olmadığını araştırmak için elektromanyetik dalgalarının öğretilmesi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Elde edilen sonuçta; analogilerin, kalabalık sınıflarda da öğrencilerin konuyu anlamalarını sağladığı tespit edilmiştir. Buna ilaveten analogilerin, öğrencilerin akıl yürütmelerine yardımcı olduğunu ve elektromanyetik dalgaların özelliklerini belirgin bir şekilde anlamalarını sağladığını ortaya koymuşlardır.

Tezcan ve Seyitoğlu (2007) ortaöğretim ders kitaplarını analogik açıdan incelemişlerdir. Her konu içerisinde bulunan analogilerin türü, modeli ve sayısı dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma sonunda 12 adet ders kitabından 82 tane analogi tespit etmişlerdir. Bunlardan 68 tanesi resimli, 16 tanesi ise sözlü analogi olarak belirlenmiştir.

Analojilerin herhangi bir açıklama içermeden kullanıldığı ve kitap başına düşen analogilerin yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kılıç (2007)'in yaptığı çalışmada 9.sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi amaçlanmıştır. Kimyasal bağlar konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımıyla, deney grubunda ise analogilerle öğretim modeliyle anlatılmıştır. 9. Sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesinde diğer değişkenler kontrol altına alındığında analogilerle öğretim modelinin geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrenme üzerine daha etkili sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Ayrıca konuyla ilgili ön bilgileri ve mantıksal düşünme yetenekleri daha iyi olan öğrencilerin kimyasal bağlar konusunu daha iyi kavradıkları da ifade edilmiştir.

Dikmenli ve Kıray (2007) ilköğretim 4., 5. ve 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogileri incelemişler ve bu kitaplarda toplam 144 analogi tespit etmişlerdir. Araştırmacılar analogilerin daha çok fonksiyonel analogi, sözel analogi, somut-soyut analogi, gömülü aktive edici tipteki analogi ve basit analogiler şeklinde yapılandırıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında, ders kitaplarında sunulan analogilerde kaynak açıklaması ve strateji tanımının yetersiz olduğunu ve analogilerin sınırlılıklarının gerekli şekilde belirtilmediğini ortaya koymuşlardır.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007)'in analogiler ile ilgili çalışmasında Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfta okuyan 49 öğrenci araştırma grubunu oluşturmuştur. Çalışma 8 hafta sürmüştür. Çalışmanın başında konu hakkında tartışma yapılmış ve öğretmen adaylarından, fen öğretim programından bir konu belirleyerek analogi temelli bir ders planı hazırlamaları istenmiştir. Çalışmanın sonunda ise, katılımcılardan çok sayıda analogi örneği hazırlamaları istenmiştir. Araştırmacılar, katılımcılarla görüşmelerini dijital ortamda kayda aldıktan sonra verilerin analizini yazılı olarak düzenlemişlerdir. Araştırma sonucunda, analogilerin özellikle fen kavramlarının öğrenilmesinde etkili bir teknik olduğu ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun bir teknik olduğu anlaşılmıştır.

Saygılı (2008) araştırmasında ortaöğretim 9. sınıf matematik dersinde, analogi yönteminin, öğrencinin başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Kümeler ünitesini analogi temelli yöntemle işleyerek bu

yöntemin etkinlik temelli yöntemle arasındaki başarı ve yaratıcı düşünme becerisi yönünden farkı incelemiştir. Deney grubuna analogi temelli yöntemle, kontrol grubuna ise etkinlik temelli yöntemle ders anlatmıştır. Araştırma sonucunda analogi temelli yöntemin yaratıcı düşünme üzerinde orta düzeyde ve olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Araştırmacı analogi yönteminin etkinlik temelli yöntemle göre bu derste başarı üzerinde daha fazla olumlu etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Dikmenli (2010) araştırmasında Türkiye’deki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin çeşitlerini analiz etmeyi ve bu analogilerin nasıl yapılandırıldığını ve sunulduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Betimsel araştırma yöntemine dayalı olarak geliştirdiği çalışmada doküman inceleme tekniğini kullanmış ve 7 adet ders kitabında toplam 119 analogi tespit etmiştir. Sonuç olarak; Türkiye’deki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında analogilerin çok sık kullanılmasına rağmen bu analogilerin çoğunun, analogiler ile öğretim modeli veya odaklama-eylem-yansıma modeli gibi analogi temelli öğretim rehberlerine göre yapılandırılmadığını ortaya koymuştur. Araştırmacı, ders kitaplarını kullanan biyoloji öğretmenlerinin özellikle basit analogiler olduğunu, kaynak açıklamasının ve strateji tanımının yapılmadığı ve sınırlılıklarının belirtilmediğini ifade etmiştir. Bu sebeple, analogilerin dikkatli yapılması gerektiğini, detaylandırılarak genişletilmelerini ve analogilerin kırılma noktalarının iyi belirtilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, kullanılacak olan analogiler için, analogi temelli öğretim modellerindeki ilkelerin dikkate alınarak ders kitaplarına yansıtılması gerektiğini ifade etmiştir.

Dönder (2010) araştırmasında ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterliliklerini öğretmen görüşlerine göre belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında geliştirilecek olan analogileri konu içeriği bakımından ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki on adet soyut kavramla sınırlandırmıştır. Çalışmasını 66 fen ve teknoloji öğretmenin geliştirdiği 455 adet analogi oluşturmuştur. Araştırmacı öğretmenlerin geliştirdikleri analogileri değerlendirirken, sıklıkla doğrudan alıntılara yer vermiştir. Öğretmenlerin on kavramla ilgili olarak geliştirdikleri 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, geliştirdikleri

analojilerin bir kısmının ders kitaplarından birebir alıntı olması ise; öğretmenlerin özgün analogi üretmede kısmen yeterli oldukları şeklinde değerlendirilmiştir.

Aykutlu ve Şen (2011) fizik öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki analogilerini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada önce 39 öğretmen adayının fizik derslerinin öğretiminde analogi kullanımına yönelik görüşlerine yer verilmiş sonra ise, 45 öğretmen adayına “elektrik akımı, direnç, potansiyel fark ve üreteç” kavramlarının öğretiminde hangi analogileri kullanmayı düşündükleri sorulmuştur. Veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının bir kısmıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda analogilerin fizik derslerinde öğrencilerin başarılarını artırmada ve derse karşı tutumlarında olumlu etkisi olacağı belirtilmiştir. Ayrıca elektrik akımının konusunun öğretiminde daha çok ‘borudan akan su modelini’ kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Duymaz (2011) tez çalışmasının amacını, farklı muhataplara öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri hazırlamanın ve öğrenme amaçlı yazma içinde kullanılmak üzere analogi üretmenin hücre konusunun öğrenilmesine etkisini araştırma olarak belirlemiştir. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Meslek Lisesi 9. sınıfta okuyan 146 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma için araştırmacı tarafından hazırlanan “Hücre Bilgisi Testi” öntest ve sontest olmak üzere hem kontrol hem de deney gruplarına eşit süreler verilerek uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin ve analogi üretmenin öğrenme sürecinde etkili olduğunu göstermektedir.

Kaya ve Durmuş (2011) yaptıkları araştırmada Bilişim Teknolojileri Dersi Öğretim Programı’nın 6, 7 ve 8. basamaklarındaki kazanımlara yönelik kullanılabilir örnek analogileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu genel amaç çerçevesinde, öğretmen adayları tarafından hazırlanan analogileri içerik analizi yöntemiyle incelemiş ve Bilişim Teknolojileri dersindeki kavramların ve işlemlerin öğretimine yönelik kullanılabilir örnekleri sunmuşlardır. Araştırmalarının çalışma grubunu, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 1. ve 2. sınıflarında öğrenim gören 76 öğretmen adayı oluşturmuştur. Geliştirilen 71 analogiden 50’si uygun bulunmuş ve bu analogiler öğretim programının basamaklarındaki kazanımlara göre gruplandırmışlardır. Sonuçta bu araştırmalardan elde edilen örnek analogilerin başarı gibi farklı değişkenler açısından

etkililiğinin araştırılması gerektiğini ve ilköğretimdeki Bilişim Teknolojileri dersinde analogi kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin ortaya konması gerektiğini belirtmişlerdir.

Demir, Önen ve Şahin (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının analogileri uygulayabilme yeterliklerini ve analogiler ile ilgili görüşlerini belirleyebilmeyi amaçlamışlardır. Bunun için araştırmalarında nitel ve nicel olmak üzere iki tür veri toplama aracı kullanmışlardır. Araştırmaya 31 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma sonucu öğretmen adayları öğretimin çeşitli aşamalarında analogilerin kullanılabilceğini, analogilerin anlatımı kolaylaştırması yönüyle olumlu ve kavram yanlışlığına neden olabilme düşüncesiyle de olumsuz yönlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları “benzeyen benzetilen ilişkisini kurabilme ve yanlışlığı oluşturmama” sebebiyle analogilerini tasarlarken zorlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca “eğlenceli ve benzetilecek çok örnek olması” sebebiyle de analogilerini tasarlarken zorlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Öztürk (2012) yedinci sınıf fen ve teknoloji eğitim programı ve ders kitabındaki konuların öğretilmesinde, öğretmenlerin adı geçen kitap ve programda yer alan analogileri kullanım düzeylerini tespit etmeyi ve katılımcıların oluşturdukları özgün analogileri saptamayı amaçlamıştır. Çalışmasında, nitel araştırma yöntemlerinden tarama ve içerik analizini kullanmıştır. Araştırma sonucunda özgün analogiler oluşturulduğu fakat öğretmenlerin elektrik devresi ve elementlerin sembolleri kavramlarına yönelik özgün analogi oluşturamadıkları tespit edilmiştir.

Öztürk ve Aydın (2013) araştırmalarında yedinci sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki analogilerin kullanılma sıklığı ve bu kitaptaki analogilerin dışında öğretmenlerin konu anlatımı sırasında kavramlara özgün anlamlar yükleyip yüklemediklerini bir başka deyişle analogiler kullanıp kullanmadıklarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaları sonucu, öğretmenlerin kitaplarda geçen analogilerin dışında kavramlara değişik anlamlar yükleyerek analogiler tasarladıkları görülmüştür.

Alan yazında analogilerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar dört grupta incelenebilir. Birinci grup çalışmalardan Curtis ve Reigeluth (1984), Glynn (1989), Thiele ve Treagust (1994), Tezcan ve Seyitoğlu (2007), Dikmenli ve Kıray (2007), Dikmenli (2010), Öztürk ve Aydın (2013) ders kitaplarında bulunan analogileri

incelemişlerdir. İkinci grup çalışmalardan Garde (1986), Mason (1994), Glynn vd. (1996), Zembat vd. (1999), Sağırılı (2002), Duru (2002), Kaptan ve Aslan (2002), Şenpolat (2005), Bilaloğlu (2006), Podolefsky ve Finkelstein (2006), Saygılı (2008) ve Duymaz (2011) analogilerin öğrencilerin derslerdeki başarıları ve bu derslere yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Üçüncü grup çalışmalardan Stavy (1991) İding (1997) Bilgin ve Geban (2001), Chiu ve Lin (2005) ve Kılıç (2007) analogilerin kavram yanılgıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Dördüncü grup çalışmalardan Nottis ve Mc Farland (2001), Paris ve Glynn (2004), Ekici, Ekici ve Aydın (2007), Dönder (2010), Aykutlu ve Şen (2011), Kaya ve Durmuş (2011), Demir, Önen ve Şahin (2011) ve Öztürk (2012) öğretmen ve öğretmen adaylarının tasarladıkları veya kullandıkları analogileri incelemişlerdir.

Son zamanlarda yapılan bazı araştırmalarda fen bilgisi öğretmenlerinden ya da öğretmen adaylarından fen kavramlarına ilişkin analogi geliştirmeleri istense de (Dönder, 2010; Aykutlu ve Şen 2011) geliştirilecek analogilerin hedef kavramları belli sayılarda sınırlı tutulmuştur. Bu araştırmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarına tasarlayacakları analogilerde fen bilimleri dersi ile ilgili olmak şartıyla herhangi bir konu ya da kavram sınırlandırılmasına gidilmeden özgürce bir analogi geliştirmeleri istenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının hangi öğrenme alanında analogi geliştirme eğilimlerinin fazla olduğunun sergilenebileceği düşünölmüştür. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının geliştirdiği analogilerin fen öğretiminde en çok hangi öğrenme alanında olduğu tespit edilmiştir.

Ölkemizde yapılan araştırmalarda genellikle analogilerin sınırlılıklarından bahsedilmediği (Dikmenli ve Kıray 2007; Demirci Güler, 2007; Güler ve Yağbasan, 2008; Dikmenli, 2010; Aykutlu ve Şen 2011) belirtilmiş fakat bu sınırlılıkların nasıl ortaya konulabileceğine ilişkin bir çalışma yapılmamıştır. Araştırmacı analogilerin sınırlılıklarının nasıl belirlenmesi gerektiğine yönelik yapılmış ulusal bir çalışmaya rastlamamıştır. Bu nedenle çalışmada, öğretmen adaylarının tasarladıkları analogilerin hedef ve kaynak kavramlar arasındaki farklılıklarını da belirtmeleri istenmiş ve böylece geliştirdikleri analogilerin sınırlılıkları tespit edilebilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, durum çalışması desenlerinden “Bütüncül Tek Durum Deseni” kullanılmıştır. Tek durum desenlerinde, ismi gibi, tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program vs.) vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Yapılan araştırmadaki analiz birimini de Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi’nden Fen Bilgisi Öğretmenliği oluşturmaktadır. Yine Yıldırım ve Şimşek’e göre daha önce hiç kimsenin çalışmadığı veya ulaşamadığı durumlar, bütüncül tek durum deseni kullanılarak çalışılabilir ve böyle durumların çalışılması da daha sonraki araştırmacılar için önceden bilinmeyen belirli bir konunun ortaya çıkması ve daha sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucunda Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji konularına ilişkin analogi geliştirebilmeleri hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fen Bilimleri dersinin öğretiminde daha çok hangi öğrenme alanından benzetmeler yapılacağı ve yapılan bu benzetmelerin yapılarının ve çeşitlerinin ne olacağı araştırmacı tarafından merak konusu olmuş ve araştırma bütüncül tek durum deseni ile incelenmiştir.

B. Merriam (1998), vaka (durum) çalışmalarından betimleyici vaka çalışmasını küçük araştırma alanı içerisinde gerçekleştirilen temel bilgileri temsil etse de çalışma içerisinde olayın detaylandırılacağını ve böylece betimleyici durum çalışmasının faydalı olacağını belirtmiştir. Araştırmanın içerisinde yer alan analogilerin yapı ve çeşitleri ayrı ayrı incelenmiş olup, her başlık için farklı katılımcılardan çeşitli örnekler verilmeye özenle dikkat edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışmasının bütüncül tek durum desenine göre incelenmiştir.

Durum çalışması güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının var olduğu durumlarda kullanılan, uygulama, deney ve gözleme dayalı bir araştırma yöntemidir (Yin, 1984) (Aktaran: Yılmaz ve Şimşek 2000).

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın 3 ve 4. Sınıfında öğrenim gören 286 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Araştırma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf ve öğretim türüne göre; frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Sınıf ve Öğretim Türüne Göre Frekans (f) ve Yüzde (%) Dağılımları

| SINIFLAR | | f | % |
|---------------|----------------|------------|-------------|
| 3. SINIF | I. Öğretim 3A | 41 | 14.3 |
| | I. Öğretim 3B | 39 | 13.6 |
| | II. Öğretim 3A | 31 | 10.8 |
| | II. Öğretim 3B | 36 | 12.6 |
| | <i>Toplam</i> | <i>147</i> | <i>51.4</i> |
| 4. SINIF | I. Öğretim 4A | 30 | 10.5 |
| | I. Öğretim 4B | 35 | 12.3 |
| | II. Öğretim 4A | 38 | 13.3 |
| | II. Öğretim 4B | 36 | 12.6 |
| | <i>Toplam</i> | <i>139</i> | <i>48.6</i> |
| TOPLAM | | 286 | 100 |

Tablo 3.1. de görüldüğü üzere araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıf öğrencilerinden toplam 147 öğrenci (%51,4) ve 4. Sınıf öğrencilerinden de toplam 139 öğrenci (%48,6) katılmıştır.

Tablo 3.1. de görüldüğü gibi araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıflardan katılanlar I. Öğretim 3/A sınıfından 41 (% 14.3), I. Öğretim 3/B sınıfından 39

(% 13.6), II. Öğretim 3/A sınıfından 31 (%10.8) ve II. Öğretim 3/B sınıfından 36 (%12.6) kişi olmak üzere toplam 147 (%51.4) öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 4. Sınıflardan katılanlar I. Öğretim 4/A sınıfından 30 (% 10.5), I. Öğretim 4/B sınıfından 35 (% 12.3), II. Öğretim 4/A sınıfından 38 (%13.3) ve II. Öğretim 4/B sınıfından 36 (%12.6) kişi olmak üzere toplam 139 (%48.6) öğrenciden oluşmaktadır (Tablo3.1).

Tablo 3.1.'de de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 3. Sınıf (%51.4) ve 4. Sınıf (%48.6) öğretmen adaylarının sayıları dengeli bir dağılım göstermektedir.

3.3. Veri Toplama Aracı

Çalışmada öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin oluşturmuş oldukları analogileri tespit etmek için “Analoji Geliştirme Anket Formu” kullanılmıştır. Bu anket formu Ek-1’de sunulmuştur. Anket formu araştırmacı tarafından uzman yardımı alınarak geliştirilmiştir. Anket soruları hazırlanmadan önce literatür araştırması yapılmıştır. Literatürde Nottis ve Mc Farland (2001) tarafından oluşturulan bakış açısı benimsenerek, “Analoji Geliştirme Anket Formu” tablo şeklinde düzenlenmiştir. Veri toplama aracının içerik ve yapı geçerliğini belirlemek için bu alanda uzman, iki alan uzmanından dönüt alınmıştır. Analoji Geliştirme Anket Formunda katılımcılardan ‘Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili istedikleri bir konuda yalnızca bir analogi geliştirmeleri’ ardından geliştirdikleri benzeşimlerdeki hedef (bilinmeyen) ve kaynak (bilinen) kavramları kutucukların altına belirterek, bu kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları maddeler halinde yazmaları istenmiştir. Öğretmen adayları anketi doldurmaları için zorlanmamış ve onlara hiçbir şekilde süre sıkıntısı yaşatılmamıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılacak veri toplama aracının uygulanabilmesi için araştırmanın içeriğini özetleyen tez önerisi ve veri toplama aracı ekli dilekçe yazılarak Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dekanlığından resmi izin alınmıştır (Ek-2).

Araştırma 2013-2014 öğretim yılı güz döneminde uygulanmıştır. Bunun için Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında

öğrenim gören 3 ve 4. sınıf öğrencilerine araştırmacının bizzat kendisi tarafından anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının rahatlıkla analogi geliştirebilmeleri amacıyla her sınıftaki katılımcılar uygulama yapılmadan önce araştırmacı tarafından bu konuda bilgilendirilmiştir. Bunun için öğretmen adaylarına fen eğitimi uzmanı gözetiminde öncelikle benzeşimler hakkında bilgiler verilmiş ve sonrasında öğretmen adaylarından gelen sorular cevaplanmıştır. Asıl uygulamaya geçildiğinde, uygulama esnasında ise herhangi bir soru gelmemiştir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi ile ilgili istedikleri bir konuda geliştirecekleri benzeşimler (analojiler) inceleneceğinden, çalışmanın uygulama sürecinde öncelikle analogi (benzeşim) kavramı açıklanmıştır. Öğrenciler, analogiler ile ilgili bilgiyi “Öğretim İlke ve Yöntemleri” vs. gibi derslerde almışlardır. Öğretmen adaylarının geliştirecekleri analogilerin içeriklerini, yapılarını ve çeşitlerini etkilememek için literatürde bulunan “Fen Bilimleri” dersinin konusu olmayan (Örneğin; coğrafya, matematik ve tarih derslerinin kavramlarından) analogi örnekleri verilmiştir. Daha sonra ise istedikleri fen ve teknoloji konusunda bir analogi geliştirmeleri talep edilmiş ve öğretmen adaylarının kendi analogilerini ifade etmeleri için ihtiyaç duydukları zaman verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay (durum) çalışması kullanılarak elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2000). İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde organize edilmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir. Kavramlar bizi temalara götürür ve temalar sayesinde olguları daha iyi organize edebilir ve yorumlayarak onları daha anlaşılır hale getirebiliriz (Yıldırım ve Şimşek, 2000). İçerik analizinde aşağıda basamaklı halde belirtilen süreç izlenmiştir:

1.Basamak: Verilerin Gözden Geçirilmesi:

Toplanan veriler çalışmanın amacı doğrultusunda yapılan benzeşimleri iyi anlamak için baştan sona üç defa okunmuş ve benzeşimleri geçerli olmayan veya boş bırakılan veriler analiz biriminden çıkarılmıştır.

Öğretmen adaylarının araştırmaya dahil edilmeven örnekleri ve gerekçeleri:

- ⇒ **Öğretmen adaylarının hiçbir şey yazmadan verdikleri anket formları,**
- ⇒ **Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına sebebiyet verebilecek ifadeleri bulunan benzetmeleri çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.**

Örneğin “*Lizozomun çöp arabasına benzetilmesi*” ve “*Her ikisi de atık depolar*” açıklaması ile yanlış bir benzetme yapılmıştır. Çünkü hücrede atık maddeleri depolayan organel lizozom değil, kofuldur. Aynı şekilde başka bir katılımcının da “*Burunun içyapısı salyangoza benzer, görünüşleri birbirine benzerdir*” ifadesiyle yine yanlış bir benzetme yaptığı tespit edilmiştir. Bu öğretmen adayı “*Burun*” yerine “*Kulağımızın içinde iç kulak bölümünde bulunan salyangozu*” görünüş itibariyle “*salyangoz*”a benzetebilirdi. Bir başka öğretmen adayı “*Anahtar ile kilit arasındaki uyum enzim ile hormon arasındaki uyuma benzer*” diyerek yanlış bir benzetmede bulunduğu düşünülmüştür. Çünkü kimyasal reaksiyonlarda enzimler, hormona değil substrata etki ederler.

⇒ **Öğretmen adaylarının hedef ve kaynak kavramları yazdıktan sonra aralarındaki hiçbir benzerlik ibaresi bulundurmadıkları ve sadece bu iki kavram arasındaki farklılıkları belirttikleri veriler değerlendirilmeye alınmamıştır.**

Örneğin hedef kavram için “*Vücudumuzdaki damarlar*” kaynak kavram için ise “*Elektrik kabloları*” yazan bir katılımcı açıklamasında maddeler halinde “*Farklı uzunlukları vardır*” “*Farklı büyüklükte dirler*” “*Farklı çeşitleri vardır*” diye belirterek bu kavramların hiçbir ortak yönünden bahsetmemiş dolayısıyla değerlendirilmeye alınmamıştır.

⇒ **Öğretmen adaylarının aynı alanda birbirine çok yakın kavramları benzetmeleri de çalışmaya dahil edilmemiştir.**

Aynı alanda yer alan kavramların birbirine benzetilmesinin kavram yanlışlarına sebebiyet verebileceği daha önce yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Ayrıca Dikmenli (2010) de yaptığı araştırmada “Mitokondri ve kloroplast arasında yapılan kıyaslamalarda olduğu gibi aynı sahadan seçilen kaynak ve hedef kavramları içeren kıyaslamalar, pedagojik analogi olarak değerlendirilmedi” diye belirtmiştir.

Bir öğretmen adayı “*Çözünme*” kavramını “*Erime*” kavramına benzetmiştir. Benzerlik ifadesi olarak da “*Her ikisi de suda kaybolur (şeker)*” yazmıştır. Böylesi ifadeler öğrencilerin önceden zihinlerinde var olan “erime” kavramı ile ilgili şemalara çözünmeyi de eklemelerine neden olabilir. Böylece bu iki kavramı birbirine karıştırıp, “Çözünme” kavramını daha zor öğrenebilirler. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde “Çözünme” kavramı “*Bir sıvı ile karışan katı, sıvı veya gaz durumundaki bir maddenin bu sıvı içinde homojen bir bütün oluşturacak biçimde karışması*” diye tanımlanırken, “Erime” ise kimyada “*Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesidir*” diye tanımlanır. Bu öğretmen adayının çözünme ve erime kavramlarının benzerliği için “şeker” örneğini vermesi de bu anlam kargaşasını daha da arttırabileceği düşünülmüştür. Nitekim Şen ve Yılmaz (2012) üniversite öğrencilerinin erime ve çözünme konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını inceledikleri çalışmada öğrencilerin küp şekerin suda çözünmesi olayını erime diye adlandırdıklarını hatalı kategorileşme olarak değerlendirmişlerdir.

⇒ **Ayrıca öğretmen adayları tarafından benzetme olarak düşünülmüş ama aslında mecazlı anlatım olarak değerlendirilebilecek ifadeler de bu çalışmadan çıkarılmıştır.**

Bir katılımcının “Uzay bir çarşaf gibidir” ifadesi buna örnek olarak verilebilir.

Verilerin analizinde çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarından ankete hiçbir şey yazmamış olanlar ile analogi olarak değerlendirilemeyecek veriler geçersiz sayılmıştır. Böylece çalışmada 223 katılımcının geliştirdiği analogilerle çalışılmıştır. Geçersiz verilerin çalışma dışında tutulması araştırmacının verilere hakimiyetini arttırmıştır.

2.Basamak: Asıl Kodlamanın Yapılması:

Öğretmen adaylarından Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki bir konudan yalnızca bir analogi geliştirmeleri talep edilmiştir. Bu nedenle; sayıca az da olsa bazı katılımcıların geliştirdikleri benzeşimlerde, hedef ve kaynak kavram arasındaki benzerlik ve farklılıklarını belirtmeden sadece hedef kavram ve kaynak kavram olarak yazdıkları aynı zamanda literatürde de bulunan ikinci ve üçüncü analogileri değerlendirmeye alınmamıştır. Öğretmen adaylarından toplanan verilerde öğretmen adaylarının isimleri gizlenmiş ve katılımcı olarak “K” harfi ile başlayan K₁, K₂, K₃, K₄, ...şeklinde devam eden 223 adet kod verilmiştir.

3.Basamak: Kavramsal kategorilerin isimlendirilmesi:

Goetz ve LeCompte (1984) nitel araştırma ve etnografik yöntemler konusunda yazılmış bazı kaynaklar, araştırmaya başlamadan önce kategorilerin saptanmasını önermektedir (Aktaran: Yıldırım ve Şimşek 2000). Bu çalışmada da incelenecek kategoriler çalışmaya başlamadan önce uzman görüşü alınarak belirlenmiş olup, hedef kavramın içeriğine göre analogilerin yapıları ve çeşitleri kategorileri altında incelenerek belirlenmiştir.

Asıl kodlama yapıldıktan sonra elde edilen geçerli analogiler üzerinde tekrar incelemeler yapılmış ve belirlenen benzeşimler ilk olarak hedef kavramın içeriğine göre ve daha sonra Curtis ve Reigeluth(1984) ve Thiele ve Treagust (1994) tarafından kullanılan aşağıdaki kategorilere göre sınıflandırılmıştır (Aktaran: Dikmenli, 2010: 88-89).

1- Hedef Kavramın İçeriğine Göre

2- Kaynak ve Hedef Kavramlar Arasındaki Analogik İlişkiye Göre

Yapısal Analoji: Kaynak ve hedef saha; şekil, görünüş ve büyüklük gibi benzer özellikleri paylaşıyorsa yapısal analogi yapılmıştır.

Fonksiyonel Analoji: Kaynak ve hedef saha; görev, hareket ve davranış gibi benzer özellikler paylaşıyorsa fonksiyonel analogi yapılmıştır.

Yapısal-Fonksiyonel Analoji: Yapısal-fonksiyonel analogide ise kaynak ve hedef kavramlar hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikleri paylaşır.

3- Analojinin Sunuluş Biçimine Göre

Sözel analogi: Sözel analogide, analogiler sadece cümle veya cümlelerle sunulur.

Resimsel-sözel analogi: Resimsel-sözel analogide, sözel bir şekilde sunulan analogi, kaynağın bir resmi ile desteklenir.

4- Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyine Göre

Somut-Somut Analogiler: Somut-somut analogide, somut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır.

Soyut-soyut Analogiler: Soyut-soyut analogide, soyut bir hedef kavramın açıklanması için soyut bir kaynak kavram kullanılır.

Somut-Soyut Analogiler: Somut-soyut analogide ise soyut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır.

5- Analojinin Zenginlik Düzeyine Göre

Basit Analoji: Basit analogi, kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapar, basit bir cümleden veya cümlelerden oluşur, ayrıntı içermez.

Zenginleştirilmiş Analoji: Zenginleştirilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve temel cümlelerden oluşan analogidir.

Genişletilmiş Analoji: Genişletilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içeren analogidir.

(Dikmenli 2010). Ayrıca bir hedef kavramın açıklanmasında çok sayıda kaynak kavramın kullanılmasıyla oluşturulan analogiler de genişletilmiş analogilerdir (Aktaran: Dikmenli 2006).

6- Konu Öncesi Yönlendirmeye Göre

Kaynak açıklaması: Hedefe ilişkin kullanılan kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılmasıdır.

Strateji tanımı: Analoji olarak sunulan metnin, bir analoji (benzetme) olduğuna dair vurgu yapılmasıdır.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kaynak açıklamasına ve strateji tanımına birlikte yer verilmesidir.

Hiçbiri: Analojide, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına yer verilmesidir.

7- Analoginin Sınırlılıklarına Göre

Analojide yanlış anlamaların olabileceği kırılma noktalarının öğrencilerin dikkatine sunulup sunulmamasıdır.

Araştırmanın içerik analizinde öncelikle “hedef kavramın içeriğine göre analogiler” kategorisi için araştırmanın verileri bir araya getirilerek ortak başlıklar oluşturulmuş, sırasıyla öğrenme alanı, ünite, tema ve hedef kavramlar başlıkları altında tablo yapılarak gösterilmiştir. Böylece araştırma bulgularının ilkinin oluşturduğu konu başlıklarının sayısallaştırılmasında frekans (f) ve yüzde (%) değerleri elde edilmiştir.

Öğretmen adaylarının her bir öğrenme alanından geliştirdikleri analogilerle, bu benzeşimlerinin yapı ve çeşitlerine göre incelenmesi de her bir kategori için ayrı ayrı tablolarda bir araya getirilmiş ve tabloların hemen altında tüm başlıklarda değişik katılımcıların ifadelerine yer verilerek bulgular yorumlanmıştır.

4.Basamak: Geçerlik Güvenirlik Çalışmaları:

Yılmaz ve Şimşek (2000), durum çalışmasında geçerlilik ve güvenirlilik konularında araştırmacının ulaştığı sonuçların ne kadar isabetli olduğunu anlamada aynı alanda

çalışan başka bir araştırmacının görüşüne başvurulmasının bulunan sonuçların desteklenmesinde önemli olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı tüm verileri baştan sona okurken; analogilerdeki hedef kavramın içeriğini tema, ünite ve öğrenme alanı şeklinde düzenlemiştir. Daha sonra bazı kavramların hangi temalar adı altında toplandığında daha doğru olacağı hususunda tekrar tekrar uzman görüşü alıp gerekli düzeltmeleri yapmıştır.

Analojilerin yapı ve çeşitlerine göre incelenmesi yapıldıktan sonra araştırmacı ile aynı fakültede görev yapan bir uzmandan çalışmanın güvenilirliğini hesaplamak için yardım alınmıştır. Verilerin içerisinden 20 adet kağıt rastgele seçilmiş ve daha önce benzer araştırmalar yapmış bu uzman tarafından, belirlenen kategoriler dahilinde işaretlemeler yapılmıştır. Rastgele seçilen bu kağıtların analogilerin yapı ve çeşitlerine göre sınıflandırılmasında;

- ❖ Analojik İlişki (*1-Yapısal 2-Fonksiyonel 3-Yapısal-Fonksiyonel*),
- ❖ Analoginin Sunuluş Biçimi (*1-Sözel 2-Resimsel-Sözel*),
- ❖ Analoginin Soyutlanma Düzeyi (*1-Somut somut 2-Soyut soyut 3- Somut soyut*),
- ❖ Analoginin Zenginlik Düzeyi (*1-Basit 2-Zenginleştirilmiş 3-Genişletilmiş*),
- ❖ Konu Öncesi Yönlendirme (*1-Kaynak Açıklaması 2-Strateji Tanımı 3-Kaynak açıklaması ve strateji tanımı 4-Hiçbiri*),
- ❖ Sınırlılık (*1-Var 2-Yok*)

Kategori başlıkları altında toplam 17 kategoriden hangilerine ait olduğu belirlenmiştir. Böylece her bir anket formu için bu 17 kategoriden 6 tanesi işaretlenerek bu başlıklar içinde katılımcıların her bir analogisi yapı ve çeşidine göre sınıflandırılmıştır. Bu çalışma 20 katılımcının kağıdına uygulandığında uzman tarafından toplam: $20 \times 6 = 120$ işaret konulmuştur.

Rastgele seçilmiş katılımcıların geliştirdiği analogiler için uzman tarafından tabloda verilen işaretli kategoriler ile araştırmacının daha önceden tablolar halinde işaretlediği kategoriler eşleştirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Analogilerin hangi yapı ve çeşitte olduğu konusunda toplamda yüz yirmi kategorinin belirlenmesinde araştırmacı ile uzman arasında sadece yedi işaretlemeye farklılıklar görülmüştür. Bu farklılıklar tekrar gözden

geçirilerek veriler üzerinde tartışıldığında yedi kategorinin ikisinde araştırmanın görüşünün doğru olduğu kabul edilmiş, beş tanesinde de uzman görüşünün doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Sonrasında tekrar analogilerin yapı ve içeriklerine göre daha önceden yapılmış tablolar düzeltilmiş ve yeniden frekans ve yüzde değerleri oluşturulmuştur.

Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için; karşılaştırmalarda “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” sayıları tespit edildikten sonra Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = \text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100$$

Nitel çalışmalarda uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uygunluk %90 ve üzeri olduğu durumlarda istenilen düzeyde bir güvenilirlik sağlanmış olmaktadır (Saban, 2008). Bu çalışmada uzman, 120 kategoriden 5 tanesini araştırmacınıninkinden farklı bir kategori ile ilişkilendirdiği için $\text{Güvenirlik} = 120 / (120 + 5) \times 100$ hesaplanması sonucu araştırmanın güvenilirliği %96 bulunmuştur.

Nitel çalışmalarda verilerin zengin bir şekilde ortaya konması araştırmanın güvenilirlik ve geçerliliğini etkileyen önemli faktörlerinden biri olduğu düşünüldüğünde, araştırmanın bulgular bölümünde katılımcıların çeşitli analogi örneklerine olabildiğince yer verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma bulguları ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgu ve yorumlar, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

4.1. I. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Öğrenim Gören Öğrencilerin Geliştirdikleri Analojilerin Fen Bilimleri Programında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımları Nelerdir?” sorusudur. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojilerin Hedef Kavramın İçeriğine, Temalara, Ünitelere ve Öğrenme Alanlarına Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | ÜNİTE | TEMA | HEDEF KAVRAMLAR | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|---------------|------------|-------------|------|
| | | | | f | % | f | % |
| CANLILAR VE HAYAT | Vücudumuzdaki Sistemler | Hücre ve Organelleri | Hücre (28) | 80 | 35,9 | 202 | 90,6 |
| | | | Hücre Zarı (3) | | | | |
| | | | DNA (25) Çekirdek (4) | | | | |
| | | | Kromozom (4) | | | | |
| | | | Mitokondri (7) Endoplazmik Retikulum(3) Koful(3) | | | | |
| | | | Lizozom(1) Golgi Aygıtı (1) | | | | |
| | | | Ribozom (1) | | | | |
| | Dolaşım Sistemi | Sinir Sistemi ve Duyu Organları | Beyin (19) Göz (14) | 44 | 19,7 | 202 | 90,6 |
| | | | Sinir Sistemi (7) Deri (4) | | | | |
| | | | Kan Dolaşımı ve Damarlar (25) | | | | |
| Sindirim Sistemi | Boşaltım Sistemi | Kalp (9) Akyuvar (6) | 40 | 17,9 | 202 | 90,6 | |
| | | Mide (6) Sindirim Sistemi (5) | | | | | |
| İskelet ve Kas Sistemi | Solunum Sistemi | Enzim-substrat (4) | 15 | 6,7 | 202 | 90,6 | |
| | | Böbrek (13) Boşaltım (1) | | | | | |
| Canlılar ve Enerji İlişkileri | Fotosentez | İskelet ve Kaslar (5) | 5 | 2,2 | 202 | 90,6 | |
| | | Akciğerler (4) | | | | | |
| Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım | Tek Hücreliler | Fotosentez (3) | 3 | 1,3 | 202 | 90,6 | |
| | | Paramesyum (1) Virüs(1) | | | | | |
| Diğer | Hücre Zarından Madde Geçişi | Aktif Taşıma-Pasif Taşıma (1) | 1 | 0,5 | 202 | 90,6 | |
| | | | | | | | |
| | | | | TOPLAM | 208 | 93,3 | |
| MADDE VE DEĞİŞİM | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | Maddelerin Sınıflandırılması | Periyodik Cetvel (1) Element (1) Soygaz (1) Çözelti (1) | 4 | 1,8 | 4 | 1,8 |
| | | | | | | | |
| Maddenin Halleri ve Isı | Fiziksel ve Kimyasal Olaylar | | Maddenin Halleri (2) | 3 | 1,3 | 3 | 1,3 |
| | | | Ekzotermik Olay (1) | | | | |
| | | | | TOPLAM | 7 | 3,1 | |
| FİZİKSEL OLAYLAR | Yaşamımızdaki Elektrik | Elektrik Akımı | Elektrik-Elektrik Devresi (5) | 5 | 2,2 | 6 | 2,7 |
| | | | | | | | |
| DÜNYA VE EVREN | Yaşamımızdaki Elektrik | Mıknatıslanma | Mıknatıs (1) | 1 | 0,5 | 6 | 2,7 |
| | | | | | | | |
| | | | | TOPLAM | 6 | 2,7 | |
| DÜNYA VE EVREN | Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş | Dünya | Atmosferdeki Bulutlar (1) | 1 | 0,5 | 2 | 0,9 |
| | | | | | | | |
| Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş | Evren | | Evrenin Genişlemesi (1) | 1 | 0,5 | 2 | 0,9 |
| | | | | | | | |
| | | | | TOPLAM | 2 | 0,9 | |
| | | | | TOPLAM | 223 | 100 | |

Öğretmen adaylarının geliştirdiği analogilerdeki hedef kavramların kullanım sıklıkları Tablo 4.1.'de kavramların hemen yanında parantez içinde belirtilmiştir. Ayrıca Tablo 4.1.'de bu kavramlar tema, ünite ve öğrenme alanı başlıkları altında kullanım sıklıkları ve yüzdeleri analiz edilerek sunulmuştur. Buna göre sırasıyla 208 katılımcının “*Canlılar ve Hayat*” (%93,3) öğrenme alanından; 7 katılımcının “*Madde ve Değişim*” (%3,1) öğrenme alanından; 6 katılımcının “*Fiziksel Olaylar*” (%2,7) öğrenme alanından ve sadece 2 katılımcının da “*Dünya ve Evren*” (%0,9) öğrenme alanından analogi geliştirdikleri tespit edilmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının neredeyse tamamına yakınının (%93,3) “*Canlılar ve Hayat*” öğrenme alanından benzeşim yaptıkları görülmektedir.

4.1.1. Canlılar ve Hayat Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerdeki Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular

“*Canlılar ve Hayat*” öğrenme alanında geliştirilen analogilerden 202 katılımcı “*Vücudumuzdaki Sistemler*” (%90,6) ünitesinde 3 katılımcı “*Canlılar ve Enerji İlişkileri*” (%1,3) ünitesinde ve 2 katılımcı “*Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım*” (%0,9) ünitesinde geçen kavramlara yönelik benzeşimlerde bulunmuştur. Ayrıca sadece 1 katılımcı 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer almayan analogi üretmiş ve bu da “*Diğer*” kategorisinde yer almıştır.

4.1.1.1. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi “*Vücudumuzdaki Sistemler*” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; 80 öğretmen adayının “*Hücre ve Organelleri*” (%35,9) temasına, 44 öğretmen adayının “*Sinir Sistemi ve Duyu Organları*” (%19,7) temasına, 40 öğretmen adayının “*Dolaşım Sistemi*” (%17,9) temasına, 15 öğretmen adayının “*Sindirim Sistemi*” (%6,7) temasına, 14 öğretmen adayının “*Boşaltım Sistemi*” (%6,3) temasına, 5 öğretmen adayının “*İskelet ve Kas Sistemi*” (%2,2) temasına, 4 öğretmen adayının da “*Solunum Sistemi*” (%1,8) temasına ait kavramlara yönelik analogi geliştirdikleri bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının “*Vücudumuzdaki Sistemler*” ünitesi altında en çok benzeşimin “*Hücre ve Organelleri*” (%35,9) temasında yaptıkları ayrıca bu tema analogi geliştiren katılımcıların da sayıca en fazlasını (f=80) oluşturmaktadır. Analogilerin yapı

ve çeşitlerine göre sınıflandırıldığı başlık altında her kategoriden analogi örnekleri verilecek olsa da bu temada olduğu gibi hedef kavram bakımından sayıca çok olan temalarda aşağıda katılımcıların geliştirdikleri analogilerden örnekler verilmiştir.

4.1.1.1.a. Hücre ve Organelleri

Hücre ve Organelleri teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Hücre* ($f=28$), *DNA* ($f=25$), *Mitokondri* ($f=7$), *Çekirdek* ($f=4$), *Kromozom* ($f=4$), *Hücre Zarı* ($f=3$), *Endoplazmik Retikulum* ($f=3$), *Koful* ($f=3$), *Lizozom* ($f=1$), *Golgi Aygıtı* ($f=1$) ve *Ribozom* ($f=1$) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Hücre ve Organelleri temasından “**Hücre**” kavramı 17 katılımcı tarafından ‘Fabrika’ ya (K₃₁, K₄₇, K₉₃, K₁₁₈, K₁₂₁, K₁₂₈, K₁₃₃, K₁₄₆, K₁₆₉, K₁₇₇, K₁₈₆, K₁₈₇, K₂₀₀, K₂₀₅, K₂₀₈, K₂₁₄, K₂₂₁), 4 katılımcı tarafından ‘Tuğla’ ya (K₈₀, K₁₆₆, K₁₇₀, K₁₈₂) benzetilirken birer katılımcı da bu kavramı ‘Meyve Parçacıklı Jöle’ ye (K₄₂), ‘Yapboz Parçaları’ na (K₆₆), ‘Pizza’ ya (K₆₈), ‘Karpuz’ a (K₈₁), ‘Minibüs’ e (K₁₁₄), ‘Aile’ ye (K₁₃₇) ve ‘Stadyum’ a (K₁₆₂) benzeterek açıklamıştır. Buna göre “Hücre” kavramının en çok fabrikaya benzetildiği görülmüştür.

Hücreyi fabrikaya benzeten öğretmen adaylarından:

K₃₁: “*Hücre aynı fabrikaya benzer. Paketleme üretim ve transfer vardır. Yönetim merkezleri vardır.*” demiştir. Farklılıklarını ise; “*Hücre çok küçük, fabrika çok büyüktür. Hücre canlıdır. Fabrika binadır. Fabrikada DNA yoktur. Hücrede ise işçi yoktur*” diye belirtmiştir.

K₁₂₁: “*Her ikisinde de bir yönetici bulunur. Hücrede ve Fabrikada iç ve dış işlerden sorumlu yapılar bulunur (Fabrikada nakliyecisi, hücrede endoplazmik retikulum). Hücreye giren çıkan maddeler bellidir. Fabrikada da aynı prensipler geçerlidir. Fabrikada atık tesisler bulunur. Hücrede de boşaltım söz konusudur. Hücre görev yapamaz hale geldiğinde otoliz olur, fabrika ise batar*” demiştir. Farklılıklarını ise; “*Hücre, fabrikadaki işleyişten daha karmaşık ve daha düzenli bir işleyişe sahiptir. Hücrede gerçekleştirilen görevler (her bir görev) tek bir organel tarafından gerçekleştirilirken, fabrikada bir görev için çalışan sayısı fazladır*” diye belirtmiştir.

K₁₈₇: “Fabrikadaki çalışanlar istediği zaman işi bırakabilirken hücrede böyle bir şey söz konusu değildir” diye belirterek hedef ve kaynak kavram arasındaki farklılığı ortaya koymuştur.

“Hücre ve Organelleri” temasından “DNA” kavramı 16 öğretmen adayı tarafından ‘Yangın Merdiveni’ ne (K₂₇, K₅₉, K₈₃, K₉₂, K₁₀₇, K₁₁₉, K₁₄₄, K₁₅₆, K₁₆₁, K₁₇₃, K₁₈₃, K₂₀₂, K₂₀₉, K₂₁₀, K₂₁₁, K₂₁₆), 4 kişi tarafından ‘Fermuar’ a (K₈₂, K₉₉, K₁₀₁, K₂₁₅), 2 kişi tarafından ‘Minare Merdiveni’ ne (K₁₆, K₁₉₁) benzetilerek açıklanmıştır. DNA’yı birer kişi de ‘İp Merdiven’ e (K₄₁), ‘Kütüphane’ ye (K₂₀₃) ve ‘Kitap’ a (K₂₀₇) benzeterek açıklamıştır. Buna göre katılımcıların DNA kavramını en çok yangın merdivenine daha sonra ise fermuara benzettikleri görülmüştür.

DNA’yı yangın merdivenine benzeten öğretmen adaylarından:

K₁₁₉: “DNA bir yangın merdivenine benzer. İki de sarmal bir yapıya sahiptir” demiş ve “DNA bir fermuar gibi eşleşme sırasında ikiye ayrılabilir. Yangın merdiveni ikiye ayrılmaz. DNA’da fosfat ve şeker varken yangın merdiveninde korkuluklar vardır” diye hedef ve kaynak kavramın benzeşmeyen yönlerine de değinmiştir.

K₁₇₃: Benzerlikler kategorisine “sarmal yapıda” demiş ve “DNA’daki sarmal yapıyı gözle göremeyiz ama merdivende görürüz” diye eklemiştir.

DNA’yı fermuara benzeten öğretmen adaylarından:

K₈₂: “Her ikisi de ikili yapıdan oluşur. İkisinde de iki tane ayrılıp birleşebilen taraf vardır” diye hedef ve kaynak kavramların benzerliklerinden bahsetmiş “DNA üzerindeki bazların dizilişi dört ayrı bazdan meydana gelirken fermuarın üzerindeki dişler aynıdır. Fermuarda birleşen ayrılan kısımlar birbirinin aynısı iken DNA’da birbirini tamamlayan bazlardır. Fermuar metalden oluşmuşken DNA organik maddeden oluşmuştur” diye de farklılıklarından bahsetmiştir.

K₂₁₅: “DNA’da bulunan bağların birbirini tutması fermuarın da kapalı şekli ve DNA’da kapalı zincirin ayrılırken oluşturduğu şekil fermuarın açılırken ki şekli aynıdır” demiş ve fermuar ile DNA’nın birebir aynı özelliklere sahip olmadığını, DNA’nın sarmal yapıda olduğunu fermuarın ise düz bir yapıda olduğunu ayrıca fermuarın uç kısımlarının birbirinin aynısı olduğunu belirtmiştir.

Hücre ve Organelleri temasından **“Mitokondri”** kavramı öğretmen adayları tarafından ‘Enerji Santrali’ ne (K₂₆, K₄₀, K₁₀₂, K₁₁₆, K₁₂₆, K₁₆₃, K₁₈₉) benzetilerek açıklandığı görülmüştür.

Mitokondriyi enerji santraline benzeten öğretmen adaylarından:

K₄₀: *“Mitokondri vücudumuz için gerekli enerjiyi üreten hücrenin organelidir. Enerji santralleri de insanların evde kullanacağı fırını ütüünü çalıştırabileceği enerjiyi üretir. Mitokondri bir organeldir. Enerji santrali enerji üretmek için kurulmuş bir yapıdır.”*

K₁₈₉: *“Mitokondri enerji sağladığından onu bir enerji santraline benzetebiliriz”* demişlerdir.

Hücre ve Organelleri temasından **“Çekirdek”** kavramı öğretmen adayları tarafından ‘İş Yerindeki Yönetici’ ye (K₁₁₁, K₁₂₀), ‘Müdür’ e (K₁₇₁), Türkiye’nin yönetim merkezi olan başkentimiz ‘Ankara’ ya (K₁₇₄) benzetilerek açıklanmıştır. Katılımcıların hücredeki çekirdek kavramını çoğunlukla yönetim ile ilişkilendirdikleri bulunmuştur.

Hücre ve Organelleri temasından **“Kromozom”** kavramı öğretmen adayları tarafından ‘Disket’ e (K₃₂, K₆₃, K₁₀₈) ve ‘Flash Bellek’ e (K₄₈) benzetilerek açıklanmıştır. **“Hücre Zarı”** kavramı ‘Fabrika Giriş Kapısı’ na (K₁₅), ‘Köprü Geçiş Sistemi’ ne (K₉₁) ve ‘Güvenlik Görevlisi’ ne (K₁₃₁) benzetilerek açıklanmıştır. **“Endoplazmik Retikulum”** kavramı ‘Su Borusu’ na (K₅₅), ‘Postacı’ ya (K₁₁₃) ve ‘Okul koridoru’ na (K₁₄₂) benzetilmiştir. **“Koful”** kavramı 3 kişi tarafından ‘Çöp Kutusu/Tenekesi’ ne (K₁₄₇, K₁₆₅, K₁₇₆) benzetilmiştir. **“Lizozom”** kavramı ‘Dozer’ e (K₁₈₁) benzetilirken, **“Golgi aygıtı”** ‘Meyve Suyu Fabrikası’ na (K₁₃₈) **“Ribozomlardaki Protein Sentezi”** ise ‘Kargolar’ a benzetilmiştir.

4.1.1.1.b. Sinir Sistemi ve Duyu Organları

Sinir Sistemi ve Duyu Organları teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Beyin (f=19)*, *Göz (f=14)*, *Sinir Sistemi (f=7)* ve *Deri (f=4)* hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Sinir Sistemi ve Duyu Organları temasından **“Beyin”** kavramı 14 öğretmen adayı tarafından ‘Ceviz’ e (K₂₅, K₅₃, K₇₂, K₇₅, K₇₆, K₈₆, K₉₈, K₁₀₅, K₁₀₆, K₁₁₀, K₁₃₆, K₁₄₃, K₁₆₇, K₁₈₈, K₂₂₀), benzetilirken 2 kişi ‘Bilgisayar’ a (K₂₂, K₂₁₃), 1 kişi ‘Bilgisayarın Kasası’ na (K₁₄₈) ve 1 kişi de ‘Okul Müdürü’ ne (K₁₅₁) benzeterek bu kavramı açıklamıştır. Buna göre katılımcıların “Beyin” kavramını en çok cevize benzettikleri görülmüştür.

Beyni cevize benzeten öğretmen adaylarından:

K₉₈: *“Cevizin içini açıp baktığımızda beynin kısımlarını anımsatır bize. Cevizin dışında sert kabuğu vardır. Beyin de kafatası içinde bulunur. Beynimiz sağ ve sol olmak üzere iki lobdan oluşur. Cevizin içine baktığımızda o da aynı şekildedir. Cevizin şekli tıpkı beynin içinde bulunan yapılara benzer. Cevizin de beynin de zarı vardır”* diyen bir öğretmen adayı ceviz ile beyin arasındaki farklılıkları şöyle belirtmiştir: *“Ceviz yenilebilir ancak insan beyni yenilmez. Ceviz üretilebilir ancak beyin üretmek mümkün değildir. Beyin vücudun düşünce merkezidir. Yetişkin bir insan beyni cevizden daha büyüktür.”*

Sinir Sistemi ve Duyu Organları temasından **“Göz”** kavramı 12 öğretmen adayı tarafından ‘Fotoğraf Makinesi’ ne (K₃, K₂₃, K₄₅, K₅₂, K₆₉, K₇₁, K₈₄, K₉₇, K₁₃₄, K₁₅₀, K₁₇₅, K₁₉₆) ve 2 öğretmen adayı tarafından da ‘Kamera’ ya (K₁₃, K₁₃₂) benzetilerek açıklanmıştır. Buna göre katılımcılardan “Göz” kavramını en çok fotoğraf makinesine benzettikleri görülmüştür.

Gözü fotoğraf makinesine benzeten öğretmen adaylarından:

K₅₂: *“Göz bir fotoğraf makinesi gibidir. Gözle görülen şey beyne kaydedilir. Fotoğraf makinesinde de aynı şey olur. Her ikisinde de ışığı kıran mercek vardır”* diye benzetimini yapmış ve *“Göz canlıyken fotoğraf makinesi cansızdır. Göz Allah vergisidir, fotoğraf makinesi insan yapımıdır. Göz bizim duyu organımızdır, fotoğraf makinesi kullanılan bir araçtır. Gözle görülen resim beyne kaydedilirken, fotoğraf makinesinde hafıza kartına kaydedilir”* demiştir.

Sinir Sistemi ve Duyu Organları temasından **“Sinir Sistemi”** adı altında toplanan sinir sistemi ‘Telefon Kablosu’ na (K₃₅), ‘Arabanın Ön Kısımındaki Elektrik Kabloları’ na (K₄₆) ve ‘Elektrik Kablosu’ na (K₈₅, K₁₃₀), sinir sistemindeki impuls iletimi ‘Elektrik

Tesisatı' na (K₁), insanlardaki sinir sisteminin işleyişi 'Televizyon Kumandası' na (K₁₀) ve merkezi sinir sisteminin yapısı 'Meclis TBMM' ye (K₂₀), benzetilerek açıklanmıştır.

Sinir Sistemi ve Duyu Organları temasından **“Deri”** kavramı ise, öğretmen adayları tarafından 'Kıyafet' e (K₅₁) ve 'Arabanın Kaputu' na (K₁₇₈), derinin katmanları ise 'Börek' e (K₅₆) ve 'Merdiven' e (K₆₂) benzetilerek açıklanmıştır.

4.1.1.1.c. Dolaşım Sistemi

Dolaşım Sistemi teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Kan Dolaşımı ve Damarlar* (f=25), *Kalp* (f=9) ve *Akyuvar* (f=6) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Dolaşım Sistemi temasından **“Kan Dolaşımı ve Damarlar”** kavramları 6 öğretmen adayı tarafından 'Su Dağıtım Şebekesi' ne (K₁₁, K₃₈, K₉₅, K₁₀₀, K₁₄₉, K₁₅₉), 4 öğretmen adayı tarafından 'Karayolları' na (K₁₈₀, K₂₀₆, K₂₁₉, K₂₂₃), ikişer katılımcı tarafından 'Su boruları' na (K₇, K₂₁), 'Su Arıtma Tesisi' ne (K₁₂₉, K₁₄₁), 'Kalorifer' e (K₁₄, K₇₃) birer katılımcı tarafından da 'Okul Yolu' na (K₈), 'Odun ve Soymuk Boruları' na (K₂₈), 'Bir Saksı Bitkisinin Kökleri' ne (K₉₄), 'Su Hortumu' na (K₁₂₅), 'Pipet' e (K₁₃₅), 'Otobüs Güzergahı' na (K₁₄₅), 'Yarış Pisti' ne (K₁₉₀), 'Şehirlerdeki Trafik Akışı' na (K₁₉₇) ve 'Örümcek Ağı' na (K₂₀₄) benzetilerek açıklanmıştır. Buna göre katılımcıların “Kan Dolaşımı ve Damarlar” kavramlarını en çok su dağıtım şebekesine daha sonra ise ülkemizdeki karayollarına benzettikleri görülmüştür.

Kan dolaşımını su dağıtım şebekesine benzeten öğretmen adaylarından:

K₁₄₉: “Dolaşım sisteminde kan dolaşımını bir şehrin su dağıtım şebekesine benzetebiliriz. Kalbi ana su şebekesine benzetip, kan damarlarını da su borularına benzetebiliriz. Kan öncelikle kalpten geçerken temizlenir. Bunu da suyun önce mikropardan arındırılması işlemine benzetebiliriz” diye belirttikten sonra “Kan damarları yumuşaktır, su boruları serttir. Kan vücutta dolaşırken kirlenir ama su şehre dağılırken kirlenmez” diye bunların farklılıklarına dikkat çekmiştir.

Dolaşım Sistemi temasından **“Kalp”** kavramı 6 öğretmen adayı tarafından 'Su Pompası' na (K₁₈, K₃₉, K₆₇, K₁₁₂, K₁₉₄, K₂₁₂) benzetilirken, birer kişinin de 'Pompa'ya (K₃₄), 'Hava Pompası' na (K₇₄) ve 'Başbakan' a (K₇₉) benzeterek açıkladığı görülmüştür.

Bu bulgulara göre “kalp” kavramının katılımcılar tarafından çoğunlukla kalbin kanı vücuda pompalaması işlevi üzerinde durulduğu görülmüştür.

Dolaşım Sistemi temasından “**Akyuvar**” kavramını 4 öğretmen adayı ‘Asker’e (K₃₃, K₁₇₉, K₂₀₁, K₂₁₈) benzetmiş, birer öğretmen adayı da ‘Güvenlik Görevlisi’ ne (K₉₀) ve ‘Polis’ e (K₈₈) benzeterek açıklamıştır.

4.1.1.1.d. Sindirim Sistemi

Sindirim Sistemi teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Mide* ($f=6$), *Sindirim Sistemi* ($f=5$) ve *Enzim-Substrat* ($f=4$) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Sindirim Sistemi temasından “**Mide**” kavramı öğretmen adayları tarafından ‘Çimento Makinesi’ ne (K₅₀), ‘Mikser’ e (K₅₈), ‘Mutfak Robotu’ na (K₁₁₇, K₁₅₃), ‘Pet şişenin içindeki besinlerin çalkalanması’ na (K₁₂₃) ve ‘Çöp Öğütücüsü’ ne (K₁₈₄) benzetilerek açıklanmıştır.

Sindirim Sistemi temasından “**Sindirim Sistemi**” öğretmen adayları tarafından ‘Su Değirmeni’ ne (K₈₇), ‘Mutfak Robotu’ na (K₁₉₅), sindirim için başlangıç olan ağızdaki dişler besinleri fiziksel parçalayış yönüyle ‘Mutfak Robotu’ na (K₁₄₀, K₁₈₅) ve besinlerin sindirimde izledikleri yol da ‘Suyun Çamaşır Makinesinde İzlediği Yol’ a (K₂₁₇) benzetilmiştir.

Sindirim Sistemi temasından “**Enzim-Substrat**” kavramı öğretmen adayları tarafından ‘Anahtar-Kilit’ e (K₁₅₅, K₁₅₇, K₂₂₂) ve ‘Öğretmen-Öğrenci’ ye (K₁₁₅) benzetilmiştir.

4.1.1.1.e. Boşaltım Sistemi

Boşaltım Sistemi teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Böbrek* ($f=13$), ve *Boşaltım* ($f=1$) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Boşaltım Sistemi temasından “**Böbrek**” kavramı 6 katılımcı ‘Kuru Fasulyeye’ (K₂₄, K₃₆, K₅₄, K₆₀, K₉₆, K₁₅₄), 3 katılımcı ‘Arıtma Cihazı/Tesisine’ (K₂, K₄₉, K₆₅) ve birer katılımcı da ‘Çamaşır Makinesine’ (K₃₇), ‘Süzgece’ (K₄₄), ‘Çay Süzgecine’ (K₁₀₉)

benzetmiştir. Ayrıca (böbrek) kötülerini etkisiz hale getirip (zararlı maddeleri bulunduğu bölgeden idrar yoluyla) dışarıya atma bakımından çizgi film kahramanı ‘Red Kit’e (K₁₆₀) de benzetilmiştir. Bunların dışında bir katılımcı tarafından “Boşaltım Sistemi” de ‘Çamaşır Makinesi’ ne (K₇₈) benzetilmiştir. Görüldüğü üzere, katılımcıların boşaltım sisteminde bulunan yapı ve organlardan benzeşim yapabildikleri tek kavram “böbrek” olmuştur diyebiliriz. Böbrek-fasulye analogilerinden örnekler genellikle resimsel-sözel analogi olarak yapıldığından, bunların örneklerine analogilerin sunuluş biçimleri başlığı altında yer verilmiştir.

Böbrek kavramını süzgece benzeten öğretmen adaylarından:

K₄₄: “Böbreklerimiz evlerimizde kullandığımız süzgeçler gibidir. Her ikisi de süzmeyi gerçekleştirir ve kullanılmayan maddeleri kullanılacak olandan ayırır. Böbrekler kanın içindeki zararlı maddeleri süzerken, süzgeçler yararlı yararsız ayırmadan süzebilir” diye belirtmiştir.

4.1.1.1.f. İskelet ve Kas Sistemi

İskelet ve Kas Sistemi teması adı altında bir araya getirilen analogilerde kol kası ‘Vinç’ e (K₆), iskelet sistemi ‘İnşaat’a (K₂₉), insan vücudu işleyiş yönüyle ‘Otomobil’ e (K₁₆₄), insan vücudundaki iskelet ve kasların uyumlu çalışması ‘Fabrikadaki işçilere’ (K₁₉₂), ve iskelet ‘Boş buzdolabının telli raflarına’ (K₁₉₉) benzetilmiştir.

4.1.1.1.g. Solunum Sistemi

Solunum Sistemi teması adı altında bir araya getirilen analogilerde öğretmen adayları *Akciğerleri* (f=4) hedef kavram olarak kullanmış ve buna yönelik benzeşimler oluşturmuştur (Tablo 4.1.).

Solunum Sistemi temasından “**Akciğer**” kavramını öğretmen adayları tarafından ‘Sünger’e (K₅₇), ‘Balon’a (K₈₉, K₁₂₇) benzetilmiştir. Ayrıca bir analogide de solunum olayı ‘Arabanın Çalışması’ na (K₁₃₉) benzetilmiştir. Bu analogide Akciğer ‘Motor’a, Burun ‘Hava Filtresi’ ne, Oksijen ‘Benzin’ e, Karbondioksit ‘Egzozdan Çıkan Gaz’ a, Soluk Borusu da ‘Yakıt Borusu’ na benzetilerek açıklanmıştır.

4.1.1.2. Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi “*Canlılar ve Enerji İlişkileri*” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; 3 öğretmen adayının “*Fotosentez*” (%1,3) temasına ait olan “*Fotosentez*” kavramına yönelik analogi geliştirdikleri bulunmuştur.

4.1.1.2.a. Fotosentez

Fotosentez teması adı altında bir araya getirilen analogilerde öğretmen adayları *Fotosentez*'i ($f=3$) hedef kavram olarak kullanılmış ve kaynak kavram olarak ‘Ekmek Yapma’ olayına (K_4, K_{64}, K_{193}) benzettiklerini belirtmişlerdir.

4.1.1.3. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Ünitesi

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi “*Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım*” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; sadece 2 öğretmen adayının “*Tek Hücreliler*” (%0,9) temasına ait kavramlarda analogi geliştirdikleri bulunmuştur.

4.1.1.3.a. Tek Hücreliler

“*Tek Hücreliler*” teması adı altında bir araya getirilen analogilerde öğretmen adaylarının görünüş itibarıyla “*Virüs*”ü ($f=1$) ‘Uçak’a (K_{152}) “*Paramesyum*”u ($f=1$) ise ‘Terlik’ e (K_{77}) benzettikleri tespit edilmiştir.

4.1.1.4. Diğer

2013 yılı Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı araştırmacı tarafından incelenmiş ve “Aktif ve pasif taşıma” kavramlarının geçtiği “Hücre Zarından Madde Geçişi” temasına ait bir ünite bulunamamıştır. Öğretim programında yer almayan ama bu benzetmenin liselerde ve üniversitelerde Fen Bilimleri dersinin devamı ve bir parçası niteliğinde olan “Biyoloji” dersinde kullanılabilir bir analogi olduğu söylenebilir.

4.1.1.4.a. Hücre Zarından Madde Geçişi

“Hücre Zarından Madde Geçişi” teması adı altında “*Aktif Taşıma Pasif Taşıma*”(f=1) hedef kavram olarak kullanılmış (%0,5) ve aktif taşımadaki enerji gereksinimi ‘Dağa bisikletle çıkmak’ olayına ve pasif taşımadaki enerji gereksinmeden yapılan madde geçişi ise ‘Dağdan aşağıya pedal çevirmeden inmek’ olayına (K₁₂) benzetilmiştir.

4.1.2. Madde ve Değişim Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular

“Madde ve Değişim” öğrenme alanında geliştirilen analogilerden 4 katılımcı “*Maddenin Yapısı ve Özellikleri*” (%1,8) ünitesinde 3 katılımcı ise “*Maddenin Halleri ve Isı*” (%1,3) ünitesinde geçen kavramlara yönelik benzeşimlerde bulunmuştur.

4.1.2.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi

Tablo 4.1.’de görüldüğü gibi “*Maddenin Yapısı ve Özellikleri*” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; 4 öğretmen adayının “*Maddelerin Sınıflandırılması*” (%1,8) temasına ait kavramlara yönelik analogi geliştirdikleri bulunmuştur.

4.1.2.1.a. Maddelerin Sınıflandırılması

Maddelerin Sınıflandırılması teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Periyodik Cetvel* (f=1), *Element* (f=1) *Soygaz* (f=1) ve *Çözeltiler* (f=1) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

“**Periyodik Cetvel**” kavramı bir öğretmen adayı tarafından ‘Dolap’ a (K₆₁) benzetilmiş, hatta bu benzetmenin resmi çizilmiştir. “**Element**” kavramı ‘Lego’ ya (K₃₀); “**Çözelti**” kavramı ‘Otobüs’ e (K₁₉₈) “**Soygazlar**” ise ‘Krallar ve kraliçelere’ (K₁₉) benzetilmiştir.

“Çözelti” kavramında analogi geliştiren K₁₉₈ kodlu katılımcı “*çözüneni-otobüsün koltuklarında oturan yolculara, çözücü-yü-koltuklara, çökeltiyi-ayakta kalan yolculara*” benzeterek “*Doymuş çözelti, doymamış çözelti ve aşırı doymuş çözelti*” kavramlarını açıklamıştır.

4.1.2.2. Maddenin Halleri ve Isı Ünitesi

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi “*Maddenin Halleri ve Isı*” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; 3 öğretmen adayının “*Fiziksel ve Kimyasal Olaylar*” (%1,3) temasına ait kavramlara yönelik analogi geliştirdikleri bulunmuştur.

4.1.2.2.a. Fiziksel ve Kimyasal Olaylar

Fiziksel ve Kimyasal Olaylar teması adı altında bir araya getirilen analogilerde *Maddenin Halleri* ($f=2$) ve *Ekzotermik Olay* ($f=1$) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavramlara yönelik benzeşimler oluşturulmuştur (Tablo 4.1.).

Maddenin katı-sıvı-gaz halindeki moleküllerin durumu ‘Öğrencilerin dersteki düzenli oturmaları, teneffüsteki bahçeye dağılmış halleri ve evlerine dağıldıkları halleri’ ne benzetilmiştir (K₇₀). Aynı şekilde diğer bir öğretmen adayı (K₁₂₂) gaz moleküllerini ‘Futbol maçındaki futbolcuların koşuşturmacasına’ benzeterek açıklamıştır. Ekzotermik Olay sonucu dışarıya ısı verilmesi de ‘Arabanın Egzozu’ na benzetilmiştir (K₅).

4.1.3. Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular

“Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında geliştirilen analogilerden 6 öğretmen adayı da “Yaşamımızdaki Elektrik” (%2,7) ünitesinde geçen kavramlara yönelik benzeşimlerde bulunmuştur.

4.1.3.1. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi

Tablo 4.1.’de görüldüğü gibi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler incelendiğinde; 5 öğretmen adayının “Elektrik akımı” (%2,2) temasına ait kavramlara yönelik analogi geliştirdikleri ve sadece 1 katılımcının ise “Mıknatıslanma” (%0,5) temasına ait kavrama yönelik analogi geliştirdiği tespit edilmiştir.

4.1.3.1.a. Elektrik Akımı

Elektrik akımı teması adı altında bir araya getirilen analogilerde Elektrik-Elektrik Devresi ($f=5$) hedef kavramları kullanılmış ve bu kavram ‘Su Devresi’ ne (K_9), ‘Bir Evin Su Tesisatına’ (K_{17}) benzetilmiştir. Başka bir katılımcı elektrik akımını ‘Akarsu’ ya elektronları da ‘Su damlacıkları’ na (K_{104}) benzetirken bir başkası da iletken teldeki elektronların hareketini ‘Çeşme Hortumundaki Suyun Hareketine’ (K_{168}) benzetmiştir. Diğer bir katılımcı ise, elektrik akımı yoluyla lambanın yanmasında elektrik akımını ‘Balon Şişirirken Üfletilen Havaya’ (K_{124}) benzetmiştir.

4.1.3.1.b. Mıknatıslanma

Mıknatısın manyetik alanının çekim etkisi ‘Elektrikli Süpürgenin Cisimleri Çekmesi’ ne (K_{158}) benzetilmiştir.

4.1.4. Dünya ve Evren Öğrenme Alanında Geliştirilen Analogilerde Hedef ve Kaynak Kavramlara İlişkin Bulgular

“Dünya ve Evren” öğrenme alanında geliştirilen analogiler 2 katılımcının “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” (%0,9) ünitesinde geçen kavramlara yönelik benzeşimlerinden oluşmuştur.

4.1.4.1. Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş Ünitesi

Dünya teması altında geliştirilen analoginin hedef kavramı “Atmosferdeki bulutlar” ‘İçinde Kaynayan Su Bulunan Tencerenin Kapağındaki Buhar’ a (K₁₇₂) benzetilmiştir.

Evren teması altında geliştirilen analoginin hedef kavramını “Evrenin Genişlemesi” oluştururken kaynak kavramını ise ‘Üzümlü Kekin Kabarması’ oluşturmuştur (K₄₃). Yine bu analogide evren büyürken gezegenlerin birbirinden uzaklaşması olayı kekin kabarmasıyla içerisindeki üzümlerin birbirinden uzaklaşmasına benzetilmiştir.

Elde edilen verilerin analizi sonucunda Tablo 4.1.’de de görüldüğü üzere fen bilgisi öğretmen adaylarının en çok “Canlılar ve Hayat” (%93.3) öğrenme alanındaki kavramlardan benzeşim yaptıkları göz önüne alınırsa katılımcıların bu alandaki analogik akıl yürütme düşüncelerinin fazla olduğu söylenebilir. Bu alandan da en fazla “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde (%90,6) ve adı geçen üniteden de “Hücre ve Yapısı” (%35.9) teması içerisindeki kavramlar için benzeşim yaptıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında öğretmen adaylarının ilerdeki öğrencilerinin en çok zorlanacakları kavramların “*Vücudumuzdaki Sistemler*” ve “*Hücre ve Yapısı*” konuları içerisinde olabileceğini düşündükleri için ya da daha önce bu alanlarda analogi örneklerine sık rastladıkları için daha çok bu başlıklar altında analogi geliştirdikleri söylenebilir.

Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının çok azı “Madde ve Değişim” (%3,1) “Fiziksel Olaylar” (%2,7) ve “Dünya ve Evren” (%0,9) öğrenme alanlarında analogi geliştirdiği göz önüne alınırsa bu alanlarda katılımcıların benzeşim yapmakta yetersiz oldukları ya da bu alanlar içerisindeki kavramlar için benzeşim köprüleri kurmakta zorlandıkları söylenebilir.

Tablo 4.1.’de görüldüğü gibi hedef kavramın içeriği yani “*konu çeşitliliği*” olarak da hem temalar hem de üniteler bazında yine en fazla analogi “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanında geliştirilmiştir. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının ileride fen bilgisi derslerinde kavramları açıklarken en çok “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanından “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde benzeşim yapacakları söylenebilir.

4.2. II. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Öğrenim Gören Öğrencilerin Fen Bilimleri Programında Yer Alan Öğrenme Alanlarına Göre Geliştirdikleri Analogilerin Yapı ve Çeşitlerine Göre Dağılımları Nelerdir?” sorusudur. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda sunulmaktadır.

4.2.1. Kaynak ve Hedef Kavramlar Arasındaki Analogik İlişkiye Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogik ilişki kategorisi bakımından yapısal, fonksiyonel, hem yapısal hem de fonksiyonel olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analogilerin Analogik İlişkiye Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI KATEGORİ | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | |
|---|----------------------|-------|---------------------|------|---------------------|------|----------------------|------|------------|--------------|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Yapısal | 66 | 29,60 | 3 | 1,35 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 69 | 30,95 |
| Analogik İlişki Fonksiyonel | 118 | 52,91 | 4 | 1,78 | 3 | 1,35 | 1 | 0,45 | 126 | 56,49 |
| Yapısal- Fonksiyonel | 24 | 10,76 | 0 | 0,00 | 3 | 1,35 | 1 | 0,45 | 28 | 12,56 |
| TOPLAM | | | | | | | | | 223 | 100 |

Tablo 4.2. incelendiğinde 126 öğretmen adayının fonksiyonel analogi (%56,49) geliştirdiği, 69 öğretmen adayının yapısal analogi (%30,95) geliştirdiği ve 28 öğretmen adayının da yapısal-fonksiyonel analogi (%12,56) geliştirdiği görülmektedir. Buna göre katılımcıların yarısından fazlasının (%56,49) “Fonksiyonel analogi” geliştirme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden yapısal analogi örnekleri:

- Derinin katmanlarını böreğe benzeten katılımcı:

(K₅₆): “Her ikisi de tabakalardan oluşur” ve “Derinin üst tabakası ölü hücrelerden oluşur böreğin üst tabakası da aynı şekilde kuru ve serttir” diye belirterek görünüş ve yapı benzerliği kurmuş yapısal analogi geliştirmiştir.

- DNA'nın yapısını yangın merdivenine benzeten katılımcı:

(K₈₃): “Her ikisi de sarmal biçim gösterir” ve “Her ikisinde de karşılıklı yapıları birbirine bağlayan bir yapı var” diyerek yapısal analogi geliştirmiştir.

- Böbrekleri fasulyeye benzeten katılımcının yaptığı analogi de:

(K₉₆): “Her biri farklı yapılardan oluşmaktadır ama şekil olarak birbirine benzemektedirler” ve “Böbreklerin dış görünüşleri aynı fasulyenin görünümündedir” ifadesiyle şekil yani biçim yönünden benzerlik yapmış böylece yapısal analogi kategorisinde değerlendirilmiştir.

- İnsan beynini cezve benzeten katılımcılardan biri:

(K₉₈): “Beyin kafatası içinde bulunur, cevizin de dışında sert kabuğu vardır. Beynimiz sağ ve sol olmak üzere iki lobdan oluşur. Cevizin içine baktığımızda o da aynı şekildedir” ve “Cevizin de beyin de zarı vardır” ifadeleri de yapısal analogi örnekleri olarak kabul edilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden fonksiyonel analogi örnekleri:

- İnsandaki Sinir Sisteminin işlevini TV kumandasının işlevine benzeten katılımcının:

(K₁₀): “Her ikisi de uyarıları alır, iletileri taşır” “Her ikisinde de bir elemanın kopması ya da zarar görmesi iletimde sorunlara yol açar” şeklindeki ifadesi “Fonksiyonel Analogi” olarak değerlendirilmiştir.

- Merkezi sinir sistemini meclise benzeten katılımcı:

(K₂₀): “Her ikisi de yönetimden sorumludur” diye belirterek fonksiyonel analogi yapmıştır.

- Beyni bilgisayara benzeten katılımcı:

(K₂₂): “İkisi de bilgi saklar, ikisi de hesaplama yapar” ve “İkisi de bilgiyi sunar” diyerek yine hedef ve kaynak kavramı görev yönüyle benzetmiş ve fonksiyonel analogi yapmıştır.

- Böbreği süzgece benzeten katılımcı:

(K₄₄): “Böbreklerimiz evlerimizde kullandığımız süzgeçler gibidir. Her ikisi de süzmeyi gerçekleştirir ve kullanılmayan maddeleri kullanılacak olandan ayırır” diyerek fonksiyonel analogi yapmıştır.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden yapısal-fonksiyonel analogi örnekleri:

- Kan dolaşımındaki damarların su hortumuna benzetildiği analogide:

(K₁₂₅): “İnce ve uzun bir yapıya sahiptirler” derken dış görünüşüne bakarak yapısal yönüyle benzerlik oluşturmuş “İşlevleri arasında benzerlik vardır: Taşıma (su-kan)” derken de işlevsel yani görev yönüyle benzetme yapmıştır. Sonuç itibariyle bu analogi, yapısal-fonksiyonel bir analogidir.

- Virüsün uçağa benzetildiği analogide:

(K₁₅₂): “Virüs uçak gibidir. Uçak gibi baş kısmı ve kuyruk kısmı vardır” diyerek virüsün baş kısmını uçağın gövdesine, kuyruk ipliklerini de uçağın kuyruğuna yapısal olarak benzetmiş ayrıca “Her ikisinde de yönetimi sağlayan yapılar vardır” diyerek DNA’yı uçağı yöneten pilota görev yönüyle benzetmiştir. Böylece yapısal-fonksiyonel bir analogi oluşturmuştur.

- Vücudumuzdaki damarların ülkemizdeki yollara benzetildiği analogide katılımcı:

(K₂₀₆): “Yollar ve damarlarda bir devamlılık vardır biri biter diğeri başlar, görüntülerindeki kıvrımlar birbirine benzerdir” sözüyle yapısal benzerliği belirtmiş “İkisi de bir yerden başka bir yere taşınım sağlar” sözüyle de görev yönünden benzetme yaparak iki kavram arasındaki fonksiyonel benzerliği gösterip hem yapısal hem de fonksiyonel bir analogi geliştirmiştir diyebiliriz.

4.2.2. Analojilerin Sunuluş Biçimine Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogilerin sunuluş biçimi kategorisi bakımından sözel ve resimsel-sözel olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4.3).

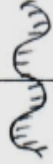
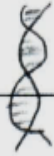
Tablo 4.3. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analogilerin Sunuluş Biçimine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | KATEGORİ | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | |
|----------------|----------------|-------------------|-------|------------------|------|------------------|------|----------------|------|--------|-------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Sunuluş Biçimi | Sözel | 199 | 89,24 | 6 | 2,69 | 6 | 2,69 | 2 | 0,90 | 213 | 95,52 |
| | Resimsel-Sözel | 9 | 4,03 | 1 | 0,45 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 10 | 4,48 |
| TOPLAM | | | | | | | | | | 223 | 100 |



Tablo 4.3. incelendiğinde 213 öğretmen adayının sözel analogi (%95,52) geliştirdiği, 10 öğretmen adayının da resimsel-sözel analogi (%4,48) geliştirdiği görülmektedir. Buna göre katılımcıların neredeyse tamamının (%95,52) “Sözel analogi” geliştirme eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Tüm analogiler zaten sözel olarak ifade edildiği için burada katılımcıların geliştirdiği “Resimsel-Sözel Analogi” örneklerinden bazılarına yer verilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden resimsel-sözel analogi örnekleri:



Şekil 4.1. DNA-Minare Merdiveni Analogisi: (K₁₆)

| Kaynak (Bilinen) Kavram | Hedef (Bilinmeyen) Kavram |
|--|---|
| X Minare merdiveni  | DNA'nın şekli  |
| | |
| | |
| Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler | Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar |
| ✓ DNA merdiveninde minare merdiveni gibi kısımlıdır. (4) | ✓ Minare merdivenindeki 1a ve 1b katolar aynı özelliktedir. |

Şekil 4.2. Böbrek-Kuru Fasulye Analjisi: (K₅₄)

| Kaynak (Bilinen) Kavram | Hedef (Bilinmeyen) Kavram |
|---|---|
| Kuru fasulye | Böbrek |
|  |  |
| Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler | Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar |
| 1) Şekil olarak birbirine benzerler. (y) | 1) Kuru fasulye insanların için bir besin maddesidir. Böbrek ise (ss) ise insan vücudundaki bir organdır. |
| 2) | 2) Kuru fasulye yedikimide bize enerji sağlarken böbrek vücudta süzme görevinden sorumludur. (ss) |

Şekil 4.3. Böbrek-Kuru Fasulye Analjisi: (K₃₆)

| Kaynak (Bilinen) Kavram | Hedef (Bilinmeyen) Kavram |
|---|---|
| Fasulye | Böbrek |
| | |
| | |
| Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler | Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar |
| 1) Şekil bakımından benzemektedir. (y) | 1) Yediğimiz şeylerin hepsi bizim için yararlı değildir. Böbrek bazı şeyler zararlı mad. uzaklaştırır. |
| 2)  Fasulye  Böbrek * | 2) Fasulyenin bazıları temizleme gibi bir görevi vardır. (ss) |
| 3) İkisinde de kabuk kısmı vardır. (y) | 3) Böbrekten atardamarımız çıkar fakat fasulyede böyle şey yoktur. (ss) |
| 4) | 4) Böbrek zararlı maddeleri idrara dönüştürür. Fasulyede böyle şey yoktur. (ss) |

Şekil 4.4. Periyodik Cetvel-Dolap Analajisi: (K₆₁)

Fen ve Teknoloji Dersi İle İlgili İstediginiz Bir Konuda Bir Analoji (Benzetim) Geliştiriniz.

Periyodik Cetvel dolap gibidir.

| Kaynak (Bilinen) Kavram | Hedef (Bilinmeyen) Kavram |
|--|---|
| Dolap * | Periyodik Cetvel * |
| Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler | Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar |
| ✓1) Her ikisinde de aynı özellikte bulunanlar aynı yerde bulunurlar. (E) | ✓1) Periyodik cetvel elementlerden oluşurken dolapın içerisinde eşyalar vardır. (S) |
| 2) | ✓2) Elementler atom numaralarına göre sıralanırken dolaptaki eşyalar isteye göre sıranır. (S) |

4.2.3. Analogilerin Soyutlanma Düzeyine Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogilerin soyutlanma düzeyi bakımından somut-somut analogiler, soyut-soyut analogiler, somut-soyut analogiler olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analogilerin Soyutlanma Düzeyine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | KATEGORİ | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | |
|-------------------|-------------|-------------------|-------|------------------|------|------------------|------|----------------|------|------------|--------------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Soyutlanma Düzeyi | Somut-Somut | 7 | 3,14 | 1 | 0,45 | 0 | 0,00 | 1 | 0,45 | 9 | 4,04 |
| | Soyut-Soyut | 1 | 0,45 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,45 |
| | Somut-Soyut | 200 | 89,68 | 6 | 2,69 | 6 | 2,69 | 1 | 0,45 | 213 | 95,51 |
| TOPLAM | | | | | | | | | | 223 | 100 |

Tablo 4.4. incelendiğinde 213 öğretmen adayının somut-soyut analogi (%95,51) geliştirdiği, 9 öğretmen adayının somut-somut analogi (%4,04) geliştirdiği ve sadece 1 öğretmen adayının da soyut-soyut analogi (%0,45) geliştirdiği görülmektedir. Buna göre katılımcıların tamamına yakınının (%95,51) “Somut-soyut analogi” geliştirme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Beş duyu organımızla algılanabilen nesnel varlıklar “somut” olarak bunun dışında kalanlar ise “soyut” olarak isimlendirilmiş ve katılımcıların somut ve soyut kategoride analogi geliştirmeleri değerlendirilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden somut-soyut analogi örnekleri:

- Fotosentezin ekme yapımına benzetildiği analogide

(K₆₄) fotosentez için gerekli olan “su, karbondioksit” gibi maddeleri somut olan ve ekme yapımı için kullanılan “un, süt, yağ, yumurtaya” benzetirken, fotosentez için olmazsa olmaz kaynağımız güneşten gelen ısı sayesinde fotosentezin gerçekleştiğini belirtirken de güneşi “ekme fırınına” benzetmiştir.

- Hücrenin yapboz parçalarına benzetildiği analogide

(K₆₆): “Hücre, oyuncak bir evi oluşturan yapboz parçaları gibidir. Yapboz parçaları bir evi oluştururken hücreler canlı bir yapıyı oluşturur” diye belirtmiştir.

- Ribozomlardaki protein sentezinin kargolara benzetildiği analogide

(K₁₀₃): “Protein sentezinin bölümleri, bir kargoya verilen eşyanın alıcıya ulaşıncaya kadarki geçen bölümlerine benzetilebilir” diye ifade etmiş ve kargolar ile eşya taşınmasını protein sentezindeki kod taşınışına benzeterek somut-soyut analogi yapmıştır.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden somut-somut analogi örnekleri:

- Derinin kıyafete benzetildiği analogide

(K₅₁): “Vücudumuzu çepeçevre saran deri aslında kıyafete benzer. Vücudumuz için geliştirilmiş özel bir giysidir. İkisi de bizi sıcaklık gibi dış etkenlere karşı korur. Fakat deri organlarımızı da korur. Kıyafeti üzerimizden çıkarabiliriz. Fakat derimizi çıkaramayız. Derimiz tek parça ve bütündür. Fakat kıyafetimiz öyle olmayabilir” diyen katılımcı somut olan deriyi yine somut olan kıyafete benzeterek somut-somut analogi yapmıştır.

- Ağızdaki dişlerin mutfak robotuna benzetildiği analogide

(K₁₄₀): “Ağızımızdaki dişler mutfak robotu gibidir. Her ikisi de besinlerin fiziksel olarak parçalanmasını sağlar. Robot besinleri parçalarken tükürüğe ihtiyaç duymaz. Ağızdaki tükürük besinleri yumuşatarak parçalamaya yardımcı olur.” diyen katılımcı somut olan diş kavramını yine somut olan mutfak robotuna benzeterek somut-somut analogi yapmıştır.

- Çözeltilerin otobüse benzetildiği analogide

(K₁₉₈): “Çözeltileri bir otobüse, çözünenleri yolculara çözücüye ise koltuklara benzetebiliriz” demiş ve ayaktaki yolcuları da çökeltilere benzeterek somut-somut analogi yapmıştır. “Yolcularda homojen bir karışım olmaz ama çözeltiler homojendir” diyerek de yaptığı benzetmede yanlış anlamamanın olmaması için açıklamada bulunmuştur.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden soyut-soyut analogi:

- Kan damarlarının odun ve soymuk borularına benzetildiği analogide

(K₂₈): “Her ikisi de taşımada görevlidir. Her ikisi de iletimde görevlidir” benzerlik ifadelerine yer vermiş ve soyut olan vücudumuzdaki kan damarlarını yine soyut olan bitkilerde bulunan odun ve soymuk borularına benzetmiştir.

4.2.4. Analogilerin Zenginlik Düzeyine Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogilerin soyutlanma düzeyi bakımından basit analogiler, zenginleştirilmiş analogiler, genişletilmiş analogiler olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Analogilerin Zenginlik Düzeyine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | KATEGORİ | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | |
|------------------|-------------------|-------------------|-------|------------------|------|------------------|------|----------------|------|------------|------------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Zenginlik Düzeyi | Basit | 113 | 50,67 | 3 | 1,34 | 2 | 0,90 | 1 | 0,45 | 119 | 53,36 |
| | Zenginleştirilmiş | 59 | 26,46 | 2 | 0,90 | 1 | 0,45 | 1 | 0,45 | 63 | 28,26 |
| | Genişletilmiş | 36 | 16,14 | 2 | 0,90 | 3 | 1,34 | 0 | 0,00 | 41 | 18,38 |
| TOPLAM | | | | | | | | | | 223 | 100 |

Tablo 4.5. incelendiğinde 119 öğretmen adayının basit analogi (%53,36) geliştirdiği, 63 öğretmen adayının zenginleştirilmiş analogi (%28,26) geliştirdiği ve 41 öğretmen adayının da genişletilmiş analogi (%18,38) geliştirdiği görülmektedir. Buna göre katılımcıların yarısından da fazlasının (%53,36) “Basit Analogi” geliştirme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzesimlerden basit analogi örnekleri:

- Endoplazmik retikulumun postacıya benzetildiği analogide

(K₁₁₃): “Her ikisinin de taşıma özelliği var” diyerek endoplazmik retikulum ile postacı arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapmış ve ayrıntı içermemiş olduğu için basit analogidir. Benzer şekilde;

- Midenin mutfak robotuna benzetildiği analogide

(K₁₁₇): *“Mutfak robotunun ve midenin ikisi de besinleri bulamaç haline getirir”*

- Kofulun çöp kutusuna benzetildiği analogide

(K₁₄₇): *“İkisinde de atıklar toplanır”*

- Kalbin pompaya benzetildiği analogide

(K₂₁₂): *“Kalp de pompa gibi vücuda kan pompalar”* gibi ifadelerle kaynak ve hedef kavramlar arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yaparak öğretmen adayları basit analogiler geliştirmişlerdir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden zenginleştirilmiş analogi örnekleri:

- Mitokondrinin enerji santraline benzetildiği analogide

(K₁₂₆): *“İkisinin de enerji üreten bir görevinin olması” ve “Termik santrallerin etrafı çevrili korunaklı bir yer olması ile mitokondri organelinin de zarla çevrili olması”* diyerek hedef ve kaynak saha arasındaki benzerliğin iki boyutuna vurgu yapmıştır.

- Kofulun çöp kutusuna benzetildiği analogide

(K₁₆₅): *“Her ikisi de atık maddeleri toplar” ve “Büyük kutularda atıklar fazla, küçük kutularda atıklar azdır. Kofullar da yaşlı hücrelerde büyük, genç hücrelerde küçüktür”* diyerek yine hedef ve kaynak saha arasındaki benzerliğin iki boyutuna vurgu yapmıştır.

- Hücrenin fabrikaya benzetildiği analogide

(K₁₈₆): *“Hücrede çekirdek yöneticidir. Fabrikada müdür yöneticidir” ve “Fabrikada işçiler çeşitli görevleri yapar, hücrede de organeller işçi gibi çalışırlar”* diyerek yine zenginleştirilmiş analogi yapmıştır.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden genişletilmiş analogi örnekleri:

- Elektrik devresinin su devresine benzetildiği analogide

(K₉): “*Elektrik devresi tıpkı bir su devresinin çalışmasına benzer. Elektrik devresi elemanlarından iletken teli su taşıyan borulara, suyu ise iletken teldeki akıma benzetebiliriz. Aynı şekilde elektrik devresi elemanından anahtarı su pompası mekanizmasının açılıp kapanmasını sağlayan musluğa benzetebiliriz*” diye belirtmesi ile bir hedef kavramın açıklanmasında çok sayıda kaynak kavramı kullanarak bir analogi geliştirmiştir.

- Hücrenin pizzaya benzetildiği analogide

(K₆₈): “*Hücreyi bir pizzaya benzetebiliriz. Pizzanın üzerine konan malzemelerin şekilleri büyüklükleri kullanılarak organelleri anlatmak kolaylaşır. Pizzanın üzerindeki salamlar kofula, mısırlar ribozoma, salça hücre zarına, zeytini çekirdeğe, hamuru ise sitoplazmaya benzetebiliriz*” diye görünüş itibariyle hücreyi pizzaya benzeten öğretmen adayının “pizza” kaynak kavramından “hücre” hedef kavramına üçten fazla benzetme yapıp ayrıntılı bahsettiği için “genişletilmiş analogi” kategorisinde değerlendirilmiştir.

- Kılcal damar ve ana damarların bir saksı bitkisinin köklerine benzetildiği analogide

“*Saksıdan dışarıya geçmeyen kökler tıpkı damarların deriyi aşıp dışarıya çıkmamasına benzer.*”

“*Saksının içinde dağılan ana kök ve diğer ince kökler organ içerisinde dağılan ana ve kılcal damarlarla benzerdir*”

“*İnce köklerin küçük ve dağınık halde bulunuşu ve de zedelenmesi halinde bitkinin çok da zarar görmemesi kılcal damarların vücuttaki durumuna benzer.*”

“*Ana kökün önem ve işlevi az olması halinde canlının daha çok zarar görmesi ana damarlara benzer*” diye belirten katılımcı (K₉₄) hedef ve kaynak saha arasında yapı ve

işlev bakımından ayrıntılar içermesi nedeniyle genişletilmiş analogi kategorisinde değerlendirilmiştir.

4.2.5. Analogilerin Konu Öncesi Yönlendirme Düzeyine Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogilerin konu öncesi yönlendirme düzeyi bakımından “Kaynak Açıklaması”, “Strateji tanımı”, “Kaynak açıklaması ve strateji tanımı” ve “Hiçbiri” olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Analogilerin Konu Öncesi Yönlendirmelerine Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----|------------------|---|------------------|---|----------------|---|------------|------------|--------------|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | |
| Konu Öncesi Yönlendirme | Kaynak Açıklaması | 2 | 0,90 | 1 | 0,45 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 1,35 |
| | Strateji Tanımı | 130 | 58,29 | 4 | 1,80 | 5 | 2,24 | 1 | 0,45 | 140 | 62,78 |
| | Kaynak Açıklaması ve Strateji Tanımı | 7 | 3,14 | 0 | 0,00 | 1 | 0,45 | 0 | 0,00 | 8 | 3,59 |
| | Hiçbiri | 69 | 30,93 | 2 | 0,90 | 0 | 0,00 | 1 | 0,45 | 72 | 32,28 |
| TOPLAM | | | | | | | | | 223 | 100 | |

Tablo 4.6. incelendiğinde katılımcılardan konu öncesi yönlendirmede 140 öğretmen adayının (%62,78) strateji tanımı yaptığı, 72 öğretmen adayının (%32,28) hiçbir açıklama yapmadan analogi geliştirdiği ve 8 öğretmen adayının (%3,59) hem kaynak açıklamasına hem de strateji tanımına yer verdiği görülmektedir. Veriler incelendiğinde öğretmen adaylarından 3 katılımcının sadece kaynak açıklaması yaptığı bulunmuştur. Buna göre katılımcıların yarısından da fazlasının (%62,78) “Strateji tanımı” yaptıkları yani analogi olarak yazdıkları metinlerde benzetme olduğuna dair vurgu yaptıkları tespit edilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden kaynak açıklaması örnekleri:

- Soygazların kral ve kraliçelere benzetildiği analogide

(K₁₉): “Krallar ve kraliçeler asil insanlardır. Asiller halktan ve sıradan insanlardan alışveriş yapmazlar. Asal gazlar (soygazlar) da diğer elementlerle elektron alışverişi yapmazlar. Kral karar verdi mi kararından dönmez kararlıdır. Asal gazlar da kararlıdır” diyerek benzetme yapmadan önce kaynak sahayı tanıtmıştır.

➤ Endoplazmik retikulumun okul koridoruna benzetildiği analogide

(K₁₄₂): “Okula giriş yapan öğrenciler sınıflarına gidebilmek için koridorları kullanır”

➤ Midenin çöp öğütücüsüne benzetildiği analogide

(K₁₈₄): “Çöp öğütücüsü ona atılan maddeleri öğütür ve parçalar” diyerek kaynak açıklaması yapmışlardır.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden strateji tanımı örnekleri:

(K₃₈): “Vücudumuzdaki dolaşım sistemini şehrin su şebeke sistemine benzetebiliriz.”

(K₄₃): “Evrenin büyümesi üzümlü kekin kabarması gibidir. Evren genişlerken gezegenlerin birbirinden uzaklaşması kekin kabarmasıyla üzümlerin birbirinden uzaklaşmasına benzer.”

(K₇₄): “Kalbimiz bir pompaya benzer. Kalbimizin çalışması adeta bir pompayı andırır.”

(K₈₂): “DNA'nın yapısı tıpkı bir fermuara benzer.”

(K₁₂₂): “Gazların buldukları kabın şeklini alması, kabın sınırları içinde hareket etmeleri futbolcuların belirli saha içinde hareket etmelerine benzer. Gaz maddenin tanecikleri futbolculara, içinde bulunduğu kap futbol sahasına benzetilmiştir.”

(K₁₈₀): “Kanımızın vücudumuzdaki akışını, dolaşımını günlük hayatta yürüdüğümüz yollara benzetebiliriz” gibi benzeşimlerde de ifade edildiği gibi öğretmen adayları “benzetme” yaptıklarına dair vurgu yapmışlardır.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerden kaynak açıklaması ve strateji tanımı örnekleri:

(K₁₀): “Kumandadaki bir görev tuşuna bastığımızda kumanda içerisindeki kablo ve elektriksel devreler sayesinde kumanda komutu alır ve televizyon alıcısına görev komutunu iletir. Televizyon ekranında kumanda ile istediğimiz işlemin gerçekleştiğini görürüz” diyerek kaynak açıklaması yapan öğretmen adayı ayrıca “İnsanlardaki sinir sisteminin işleyişini televizyon kumandasına benzetme” ifadesiyle de strateji tanımı yapmıştır. Böylece konu öncesi yönlendirmede hem kaynak açıklaması hem de strateji tanımı yapmıştır.

(K₂₀): “Merkezi sinir sistemi meclise benzer. Merkezi sinir sisteminin görevi tıpkı bir meclis gibidir” ifadesiyle önce strateji tanımı yapmıştır. Sonra da “Mecliste yürütme yetkisi bakanlıklar tarafından yürütülür. Müdüriyetlere iletilir. Halk uygular.” diyerek kaynak açıklaması yapan öğretmen adayı sonuç olarak konu öncesi yönlendirmede hem kaynak açıklaması hem de strateji tanımı yapmıştır.

(K₅₈): “Mide mikserle benzetilmektedir” ifadesiyle önce strateji tanımı yapmıştır. Sonra da “Mikser ile besinleri ufalayıp istenilen boyuta getirebiliriz” ifadesiyle de kaynak açıklaması yapmıştır. Dolayısıyla bu analogiyi geliştiren öğretmen adayı kaynak açıklaması ve strateji tanımı yapmıştır.

(K₉₁): “Hücreye madde giriş çıkışının kontrolünü OGS köprü geçiş sistemine benzetebiliriz. OGS köprü geçiş sisteminde kartlı sistem vardır. Yani geçişler kontrollüdür. Kartı olmayan geçemez” diyen öğretmen adayı ilk cümlesi ile strateji tanımı diğer cümleleri ile de kaynak açıklaması yapmıştır. Böylece bu analogiyi geliştiren katılımcının kaynak açıklaması ve strateji tanımı yaptığı bulunmuştur.

4.2.6. Analojilerin Sınırlılıklarına Göre Bulgular

Araştırmada katılımcıları oluşturan öğretmen adayları tarafından geliştirilen analogiler her bir öğrenme alanı için analogilerin sınırlılıklarının belirtilip belirtilmemesine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analogilerin Sınırlılıklarına Göre Yüzde ve Frekans Dağılımları

| ÖĞRENME ALANI | KATEGORİ | CANLILAR VE HAYAT | | MADDE VE DEĞİŞİM | | FİZİKSEL OLAYLAR | | DÜNYA VE EVREN | | TOPLAM | |
|---------------|----------|-------------------|-------|------------------|------|------------------|------|----------------|------|------------|------------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Sınırlılıklar | Var | 179 | 80,27 | 5 | 2,24 | 6 | 2,69 | 2 | 0,90 | 192 | 86,10 |
| | Yok | 29 | 13,00 | 2 | 0,90 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 31 | 13,90 |
| TOPLAM | | | | | | | | | | 223 | 100 |

Tablo 4.7. incelendiğinde 192 öğretmen adayının (%86,10) geliştirdiği analogilerin sınırlılığında söz ettikleri, 31 öğretmen adayının (%13,90) ise sadece benzetme yapıp, hedef ve kaynak arasında herhangi bir farklılıktan bahsetmediği bulunmuştur. Buna göre katılımcıların çok büyük bir kısmının (%86,10) geliştirdikleri analogilerde iki kavram arasındaki benzerlikler yoluyla yanlış anlamaları engellemeye yönelik düşüncelere yer verdikleri tespit edilmiştir.

Katılımcıların geliştirdiği benzeşimlerde belirttikleri sınırlılık ifadeleri:

- Kan dolaşımının su borularına benzetildiği analogide;

(K₇): “Suyun rengi yokken, kanın rengi vardır. Kan daha yoğunken su daha seyreltiktir. Kan temizlenirken su direkt değiştirilir. Su hidrojen ve oksijenden oluşurken, kan farklı maddelerden oluşur. Kan yumuşak bir zardan yol izlerken, su kalın sert bir borudan yol izler.”

- Gözün kameraya benzetildiği analogide;

(K₁₃): “Kamera belli piksellerle çeker ama gözümüzü hiçbir pikselle kıyaslayamayız bile. Kamerada yapay mercek, gözümüzde doğal mercek vardır. İnsan gözü hayati bir önem taşır, diğerinde öyle bir tehlike yoktur.”

- Soygazların krallar ve kraliçelere (asillere) benzetildiği analogide;

(K₁₉): *“Asiller asillerle alışveriş yaparlar ama asal gazlar (soygazlar) kendi aralarında da alışveriş yapmazlar.”*

- Böbreklerimiz arıtma cihazına benzetildiği analogide;

(K₄₉): *“Su arıtma cihazı elektrikle çalışırken, böbreklerimiz vücut enerjimizle çalışır. Böbreğimiz hücrelerden meydana gelmektedir. Fakat su arıtma cihazı elektronik parçalardan oluşur. Suyu arıtma süreleri farklıdır. Böbrek vücut içinde faaliyet gösterirken, su arıtma cihazı genellikle mutfakta kullanılır. Böbrek istemsiz olarak çalışırken su arıtma cihazının çalışması tek bir düğmeye bakar.”*

- Paramesyumun terliğe benzetildiği analogide;

(K₇₇): *“Birisi eşya birisi canlı. Terliksi hayvan hareket eder. Terlik ise hareketsizdir.”*

- DNA'nın fermuara benzetildiği analogide;

(K₁₀₁): *“DNA'nın kendisine özgü 4 tane nükleotidi bulunur. Fermuarın bütün basamakları aynıdır. DNA kendisini eşleyerek, genlerin yeni nesillere aktarılmasını sağlar. Fermuarın görevi iki kumaş parçasını birleştirmektir. DNA her canlıda farklıdır. Fermuarın yapısı hiç değişmez.”*

- İskeletin buzdolabına benzetildiği analogide;

(K₁₉₉): *“Buzdolabı soğuk bir yapıya sahiptir ama iskeletin soğutma gibi bir özelliği yoktur. Buzdolabı elektrikle çalışır ama iskelet elektrikle çalışmaz. Buzdolabı olduğu yerde çalışır, hareket etmez. İskelet hareket edebilmemizi sağlar.”*

Öğretmen adaylarının yaptığı benzeşimlerin çok büyük bir kısmında (%86,10) yukarıdaki örneklerde olduğu gibi analogi yaparken iki kavram arasındaki farklılıkları belirtmeleri geliştirilen analogilerde yanlış anlamaları önleme açısından faydalı olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogiler, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan öğrenme alanları ve analogilerin yapı ve çeşitleri dikkate alınarak incelenmiştir. Katılımcıların geliştirdikleri analogilerin fen bilimleri dersinin kavramlarını yapılandırmalarında ve geliştirilen analogilerin öğrenme alanlarına göre dağılımında en çok yığılmanın olduğu öğrenme alanının tespit edilmesi ve analogilerden en az söz edilen alanlarda eksikliklerin belirlenmesi bakımından oldukça önemlidir. Bu nedenle, araştırma sonuçlarının alan yazına olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar alt problemler başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın birinci alt problemini “Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğrencilerin fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogilerin fen bilimleri programında yer alan öğrenme alanlarına göre dağılımları nedir?” sorusu oluşturmaktadır. Birinci alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar (Grafik 5.1.) aşağıda sunulmuştur:

Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanına ilişkin geliştirdikleri analogilerin sayısının diğer alanlardan çok daha fazla olduğu bulunmuştur (Grafik 5.1.). Araştırma “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanının alt başlığı olan temalara göre incelendiğinde ise öğretmen adaylarının en fazla “Hücre ve Organelleri” temasına ilişkin analogi oluşturdukları bulunmuştur. Bu sonucu alan yazındaki birçok çalışma (Dikmenli, 2010; Demir, Önen ve Şahin, 2011; Çalık ve Kaya, 2012) da desteklemektedir.

Böyle bir sonuç elde edilmesinin temel nedeni biyoloji konularının günlük hayatla ilişkilendirilmesinin daha kolay olması olabilir. Benzer şekilde Demir, Önen ve Şahin (2011) araştırmaları sonucunda, öğretmen adaylarının fizik ve kimya konularından ziyade

biyoloji konularına ilişkin analogi geliştirme eğiliminde olduklarını bulmuşlardır. Araştırmacılar, böyle bir sonucun elde edilmesini biyoloji konularının diğer alanlara göre daha fazla günlük hayata dayanmasına bağlamışlardır.

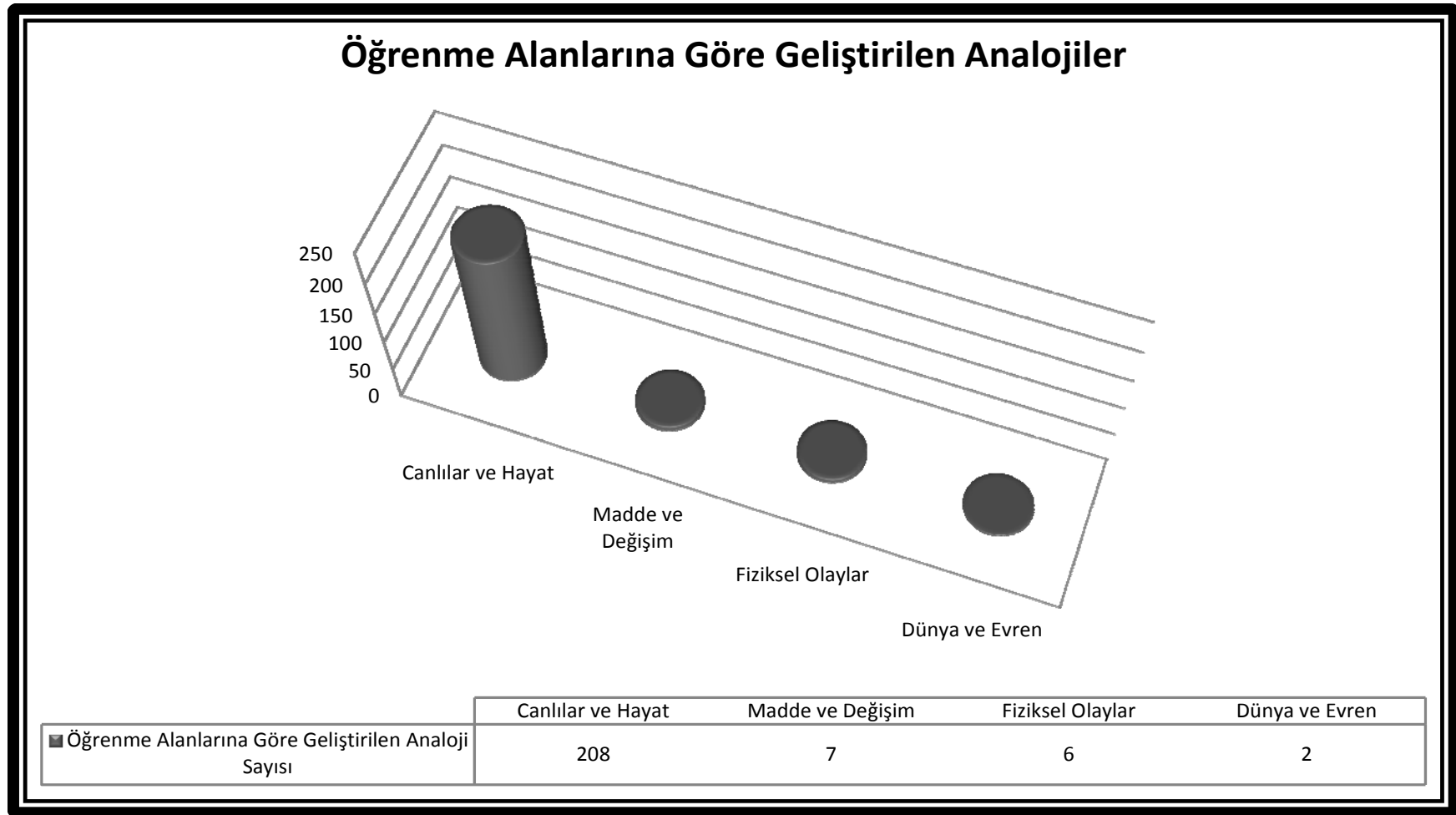
Böyle bir sonuç elde edilmesinin diğer bir nedeni; ders kitaplarındaki analogi örnekleri olabilir. Ders kitaplarındaki benzetme türlerini öğrenme alanlarına göre inceleyen Çalık ve Kaya (2012) öğrenme alanlarına göre en çok benzetmenin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında olduğunu en az benzetmenin ise Dünya ve Evren öğrenme alanında olduğunu bulmuşlardır. Hatta bu sonucu detaylandırarak olursak, ders kitaplarında biyoloji konularına ve biyoloji konularından da “Hücre ve Organelleri” konusuna ilişkin analogi örneği sayısının fazla olması olabilir. Bu noktada Dikmenli (2010) yaptığı ders kitabı incelemesinde hedef kavramın içerik alanı bakımından analogilerin daha çok hücrenin yapısı, fonksiyonu ve nükleik asitler ile ilgili kavramların açıklanmasında kullanıldığını belirtmiştir.

Böyle bir sonucun elde edilmesinin bir diğer nedeni de öğrencilerin alan bilgilerinin güçlü olduğu bölümlerde analogi geliştirme eğiliminde olması olabilir. Nottis ve McFarland (2001) geçerli benzetmeler oluşturmak için; öğrencilerin ve öğretmen adaylarının öğrenilen genel bilgiyi **uygulama**, ilişkiler tespit edilebilir ve anlaşılabilir diye birleşik alanları **analiz edebilme**, parçaları görerek bütüne gidebilme yani **sentezleyebilme**, gelecek uygulamalar için yapılan benzetmelerin yararlılığını belirleyebilme diğer bir deyişle **değerlendirebilme** (Jacobs ve Chase, 1992) yeteneğine sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Yani geçerli analogilerin geliştirilmesinde bireyin bilgiyi anlamlandırma düzeylerinin bilme ve kavrama basamağından daha üstünde olması gerektiği anlaşılmaktadır. Pitmann (1999), Nottis ve McFarland (2001), Demir, Önen ve Şahin (2011) öğretmen adaylarının alan bilgilerinin yeterince iyi olmamasından dolayı uygun benzetmeler üretmede çok da iyi düzeyde olmadıklarını tespit etmişlerdir. Bu noktada da öğretmen adaylarının sadece “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanından çok sayıda analogi geliştirebilirken diğer alanlarda ise çok az analogi geliştirmeleri fenedeki alan bilgisi yeterliliği bakımından oldukça düşündürücüdür.

Alan yazındaki Ekici, Ekici ve Aydın (2007)’in çalışması ise bu sonucu desteklememektedir. Ekici, Ekici ve Aydın (2007) yapmış oldukları araştırmada öğretmen adayları ile görüşmeleri sonucu katılımcıların büyük çoğunluğunun tüm fen

konularında analogilerin iyi kullanılabileceğini söyledikleri ancak bazılarının da özellikle fizik konularında daha iyi kullanılabileceğini söyledikleri belirtilmiştir. Yapılan araştırmada “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanından çok fazla analogi tasarlanmış olması diğer bir deyişle öğretmen adaylarının fizik yerine biyoloji konularından daha çok benzeşim üretmeleri bu çalışmaya ters düşmektedir. Fakat, bu çalışmada uygulama yapılmış, Ekici, Ekici ve Aydın (2007)’in çalışmasında ise öğretmen adaylarının algıları görüşme ile betimlenmiştir.

Grafik 5.1. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analogilerin Öğrenme Alanlarına Göre Frekans Dağılımı



5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada araştırılan probleme dayalı olarak “Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören öğrencilerin fen konularına ilişkin geliştirdikleri analogilerin yapı ve çeşitlerine göre dağılımları nedir?” sorusu araştırmanın ikinci alt problemini oluşturmuştur. İkinci alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: (Şekil 5.1.)

Şekil 5.1.de de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının analogik ilişkilerine göre fonksiyonel analogi, sunuluş biçimine göre sözel analogi, soyutlanma düzeyine göre somut-soyut analogi, zenginlik düzeyine göre basit analogi, konu öncesi yönlendirmeye göre strateji tanımlı analogi, ve sınırlılıklarının belirtildiği analogiler geliştirme eğiliminde oldukları bulunmuştur. Bu sonuçlar farklı araştırma sonuçları ve farklı görüşler (Thiele ve Treagust, 1991; Harrison ve Treagust, 1994; Bilgin ve Geban, 2001; Nottis ve Mc Farland, 2001; Heywood, 2002; Güler, 2007; Tezcan ve Seyitoğlu, 2007; Dikmenli ve Kıray, 2007; Güler ve Yağbasan, 2008; Dikmenli, 2010; Kaya ve Durmuş, 2011; Aykutlu ve Şen, 2011; Çalık ve Kaya, 2012) ile aşağıda karşılaştırılmıştır.

Böyle bir sonuç elde edilmesinin nedeni ders kitaplarında bulunan analogilerin yapı ve çeşitleri (Curtis ve Reigeluth, 1984; Güler, 2007; Tezcan ve Seyitoğlu, 2007; Dikmenli ve Kıray, 2007; Güler ve Yağbasan, 2008; Dikmenli 2010; Çalık ve Kaya, 2012) olabilir.

Ülkemizde Curtis ve Reigeluth (1984) tarafından geliştirilen kriterlere bağlı olarak öğrencilerin, öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin geliştirdikleri analogileri inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle daha çok ders kitaplarında kullanılan analogi çeşitleri ile öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogilerin çeşitlerinin bağdaşan ve bağdaşmayan yönleri incelenmiştir. Çalık ve Kaya (2012) “Zaten belirlenmiş olan öğretmen ve öğrenci rollerinin başarılı olabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin sıklıkla kullandıkları ders kitaplarının aranan niteliklere kavuşturulmuş olması gerekir” diye belirtmiştir. Bu durumda öğretmen adaylarının geliştirdiği analogilerin, yapı ve çeşitliliği bakımından daha çok benzer kriterlerle incelenen ders kitaplarıyla uyumluluğu ya da uyumsuzluğu karşılaştırılmıştır.

Çalık ve Kaya (2012) ders kitaplarında daha çok basit benzetmelerin yer aldığını ayrıca önceki araştırmalara bakılınca her geçen yıl kitaplardaki analogi sayılarının da gittikçe azaldığını belirtmiştir. Dikmenli (2010), Dikmenli ve Kıray (2007) biyoloji ders kitaplarında bulunan analogilerin daha çok sözel, somut-soyut, yapısal ve basit analogiler şeklinde sunulduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Güler (2007) ve Güler ve Yağbasan (2008) da Fen Bilgisi ders kitaplarında basit, fonksiyonel ve somut-soyut analogilerin bulunduğunu belirtmiştir. Yani bu çalışmanın ders kitaplarında bulunan analogilerle paralellik göstermesi öğretmen adaylarının ders kitaplarına bağlı kaldığı düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Fakat Thiele ve Treagust (1991), öğretmen adaylarının ders kitaplarına bağlı kalmadan analogi üretmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Aktaran: Güler ve Yağbasan, 2008). Bu da analogi geliştirmeye yönelik öğretmen adaylarının desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Analogilerin konu öncesi yönlendirmeye göre incelenmesinde kaynak açıklamasının neredeyse hiç yapılmadığı fakat strateji tanımının çok fazla olduğu (Tablo 4.6) görülmüştür. Kaynak açıklamasının büyük oranda yapılmama sebebinin ne olduğu düşüncesiyle öğretmen adaylarının seçtikleri kaynak kavramlar incelenmiş ve öğrencilerin günlük hayatta kolaylıkla karşılaştıkları kavramların seçildiği görülmüştür. Dolayısıyla kaynak kavramın bilindiği düşüncesiyle öğretmen adayları kaynağı açıklamaya gerek duymamış olabilirler. Bu sonuçların aksine, Güler ve Yağbasan (2008) ders kitaplarının incelemesinde genellikle kaynak açıklamasının yapıldığını belirtirken, strateji tanımının yapılmadığına dikkat çekmişlerdir. Dikmenli ve Kıray (2007) ve Dikmenli (2010) ise ders kitaplarında kaynak açıklaması ve strateji tanımının çoğunlukla yapılmadığını tespit etmişlerdir.

Tezcan ve Seyitoğlu (2007) yaptıkları çalışmada analogi yapıldıktan sonra en ufak bir açıklamanın dahi yapılmamasının öğrencilerin yanlış kavramalarına engel olamayacağını şu örnekle belirtmişlerdir:

“Mesela; top-çubuk modelinde en çok kullanılan yöntem olan farklı atomların, farklı renklerde gösterilmesi, öğrencinin modeli iyice ayırt etmesini sağlarken diğer taraftan atomların farklı renkleri olduğu imajı doğurabileceğinden, yanlış kavramayı önlemek için uyarıya gerek duyulmaktadır. Oysa kitaplarda böyle bir açıklama bulunmamaktadır.”

Tezcan ve Seyitoğlu (2007)'nin çalışması göz önüne alındığında, analoginin sınırlılıklarının belirtilmediği aşikârdır. Oysa bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tamamına yakını (%86.1) geliştirdikleri analogilerde sınırlılıklarını belirtmişlerdir. Bu durum olumlu ve dikkat çekici bir sonuç olarak düşünülebilir. Böyle bir sonuç elde edilmesinde hedef ve kaynak kavramlar arasındaki analogilerin sınırlılıklarının belirtilmemesinin, öğrencilerde kavram yanılgılarına sebebiyet verebileceği (Harrison ve Treagust, 1994; Güler, 2007; Dikmenli ve Kıray, 2007; Güler ve Yağbasan, 2008; Dikmenli, 2010; Aykutlu ve Şen, 2011; Çalık ve Kaya, 2012) düşüncesi oluşmuş olabilir. Çünkü bu araştırmada, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu analogilerin sınırlılıklarını açıklayarak yanlış anlaşılmalara özen göstermişlerdir. Öğretmen adaylarının kaynak kavramın hedef kavrama benzemeyen yönlerini de belirtmeleri geliştirdikleri analogileri daha etkili yapacağı düşünülürse, araştırma bu yönüyle yeni çalışmalar için yol gösterici olabilir.

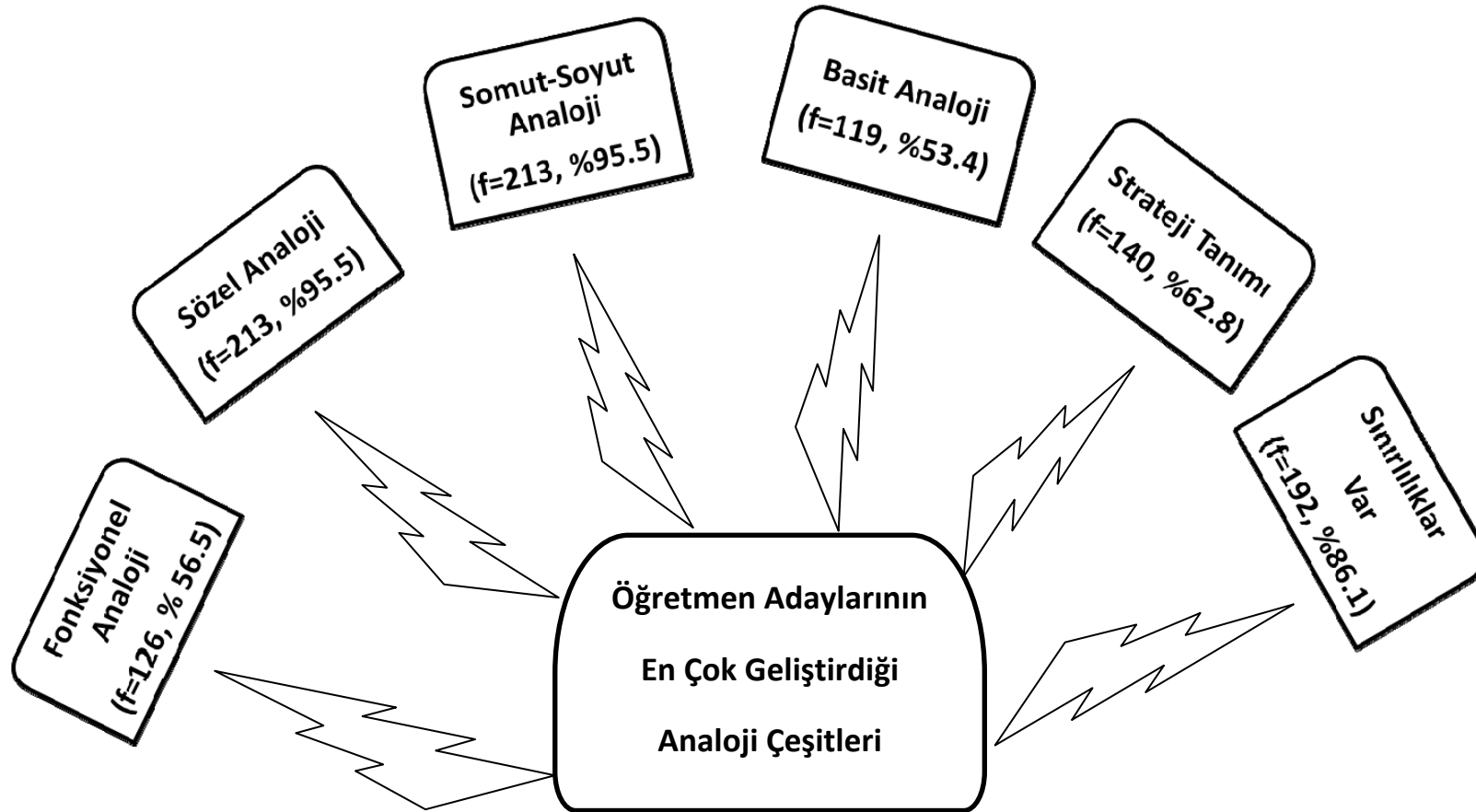
Bu çalışmanın sonuçlarıyla Nottis ve McFarland (2001)'in çalışmasının sonuçları analogik ilişki bakımından incelendiğinde çelişmektedir. Nottis ve McFarland (2001) yaptıkları çalışmada “Dünya'nın iç katmanları” ile ilgili geliştirilen analogilerin “Katılarda ısı iletimi” için geliştirilen analogilerden daha çok olduğunu yani yapısal analogi geliştirmede öğretmen adaylarının fazla zorlanmadıklarını ancak fonksiyonel analogi geliştirmekte daha çok zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebi Nottis ve McFarland (2001)'in araştırmalarında yaptıkları konu sınırlandırması olabilir. Bu çalışmada ise öğretmen adaylarına konu sınırlandırılması yapılmamış ve geliştirilen analogiler analogik ilişkiye göre incelendiğinde fonksiyonel analogilerin daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca “Dünya'nın iç katmanları” konusunda yapıyı açıklamaya yönelik analogiler yapılması gerekirken, “Katılarda ısı iletimi” konusunda fonksiyonel analogiler yapılacağı düşünülmüştür. Ancak “Katılarda ısı iletimi” konusunda hem yapısal hem de fonksiyonel analogiler geliştirilebilir. Bu bakımdan bireylerin geliştirdikleri analogileri betimlemeye yönelik yapılacak çalışmalarda, konu sınırlandırılmasına gidilmemesinin bireylerin analogi oluşturma eğilimlerini sergilemesinde önemli bir faktör olduğu düşünülebilir.

Shapiro (1985) yaptığı araştırmada kavramların geçtiği olayların öğrencilerin zihninde canlanmasında resimlerin yardımcı olduğunu belirtmiştir. (Aktaran: Bilgin ve Geban, 2001). Öğretmen adaylarının fen bilimleri kavramları ile ilgili çok az sayıda

resimli analogi geliştirmelerinin nedeni; onların fen bilimleri kavramlarına ilişkin görsel imaj yetersizlikleri olabilir. Benzer şekilde Kavak (2007) öğretmen adaylarının fen kavramlarına ilişkin görsel imajlarının yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Böyle bir sonuç elde edilmesinin bir diğer nedeni; analogi kullanımının en önemli amacının soyut ifadelerin somutlaştırılarak anlaşılmasını kolaylaştırmak düşüncesi (Heywood, 2002; Kaya ve Durmuş, 2011) ya da öğretmen adaylarının bu yöndeki beklentisi olabilir. Bu alışma sonucu soyutlanma düzeyi bakımından öğretmen adaylarının neredeyse tamamının (%95,51) somut-soyut analogi tasarladıkları bulunmuştur. Yani öğretmen adaylarının analogi geliştirirken soyutlanma düzeyi bakımından algıları analogjilerin kavram öğretiminde soyut kavramların somutlaştırılması yönünde olmuştur.

Şekil 5.1. Öğretmen Adaylarının En Çok Geliştirdiği Analoji Çeşitleri



5.2. ÖNERİLER

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı öneriler aşağıda belirtilmiştir:

1. Araştırmanın bulguları çerçevesinde öğretmen adaylarının fonksiyonel analogi geliştirme eğiliminde oldukları düşünölmüştür. Başka bir çalışmada bunun yeniden gözden geçirilmesi gerekebilir. Çünkü bu araştırma sonucu katılımcıların neredeyse tamamına yakınının (%93,3) benzeşimleri “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanından olduğu için araştırmanın örneklemini buna yetmemektedir. Öğretmen adaylarından “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı dışındaki diğer öğrenme alanlarından analogi geliştirmeleri talep edilirse tasarlanan analogilerin yapı ve çeşitleri bakımından sonuçlar tekrar gözden geçirilebilir.

2. Yapılan araştırmalar ve alan yazın taraması sonucu öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogilerin ders kitaplarında kullanılan analogilerle örtüştüğu düşünölmektedir. Buradan öğretmen adaylarının yeni analogiler geliştirmekte yetersiz oldukları, daha önceden kitaplarda rastladıkları benzeşimleri ya da daha önceden öğretmenlerinden öğrendikleri analogileri kullanmış olabilecekleri düşünölmektedir. O halde bundan sonraki çalışmalarda “Ders kitaplarında bulunan analogilerin öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogileri etkileme boyutu nedir?” sorusu irdelenebilir.

3. Farklı örneklemlerle (öğrenci, öğretmen adayı, öğretmen, ders kitabı) benzer çalışmalar yapılabilir.

4. Araştırmada öğretmen adaylarının basit ve ders kitabındaki analogileri kullanma eğiliminde oldukları bulunmuştur. Analogi geliştirme konusunda öğretmen adaylarının desteklenmesi gerektiği düşünölmektedir.

5. Bu çalışmada anket formu kullanılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda ise, öğrencilerin oluşturdukları analogileri ve bu analogilerin alt yapılarını incelemek için öğrencilerle görüşme düzenlenebilir.

KAYNAKÇA

- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2011). Fizik Öğretmen Adaylarının Analoji Kullanımına İlişkin Görüşleri ve Elektrik Akımı Konusundaki Analojileri, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 48-59.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak B. (2006). Geleneksel ve Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El-Kitabı, *Ankara: PegemA Yayıncılık*.
- Bayazit, İ. (2011). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Analoji Kullanımları Konusundaki Görüş ve Yeterlilikleri, *Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 139-158.
- Bilaloğlu, R. G. (2006). Altı Yaş Çocuklarına Bağışıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığa Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanılarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 26-32.
- Börü, S., Öztürk, E. ve Cavak, Ş. (2004). Lise 1 Biyoloji, *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: 3851, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul*.
- Castillo, L. C. (1998). The effect of analogy instruction on young children's metaphor comprehension. *Roepers Review*, 21(1).
- Chiu, M. ve Lin, J. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies, *Journal of Research in Science Teaching*. 42(4): 429-464.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with student's preconceptions in physics, *Journal of Science Teaching*, 30(10): 1242.

- Curtis, R. V. ve Reigeluth, C. M. (1984). The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13, 99-117.
- Çalık, M. ve Kaya, E. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında ve Öğretim Programındaki Benzetmelerin İncelenmesi, *İlköğretim Online*, 11(4), 856-868.
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 259-270.
- Dagher, Z. R., Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. ve Novak, J. D. (1998). The case for analogies in teaching science for understanding, *Teaching science for understanding; A constructivist view*, Academic Press.
- Demir, S., Önen, F. ve Şahin, F. (2011). Fen bilgisi Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Analojiler, *Necatibey Eğitim Fakültesi, EFMED*, 5(2), 86-114.
- Demirci-Güler, M. P. (2007). Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması, *Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Dikmenli, M. (2006). Lise Biyoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analojilerin Analizi, *S.Ü. Bilimsel araştırma Projeleri*, (0540 / 1084).
- Dikmenli, M. ve Kıray, S. A. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analojilerin Analizi, *Proceedings of IETC 2007, 7th International Educational Technology Conference*, 1, 486–491, Near East University, Lefkoşe, North Cyprus.
- Dikmenli, M. (2010). An Analysis of Analogies Used in Secondary Biology Textbooks: Case of Turkey, *Eurasian Journal of Educational Research*, 41, 73-90.
- Donovan, M. S. ve Bransford, J. D. (2005). How students learn: Science in the classroom, *National Academies Press: Washington D.C.*

- Dönder, A. (2010). İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Analoji Geliştirme Yeterlilikleri (Elazığ ve Diyarbakır illeri Örneği), *Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.*
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75 (6), 649-672.
- Duru, N. (2002). Fizik Dersinde Analoji Kullanılmanın Öğrenmeye ve Öğrenci Başarısına Etkilerinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.*
- Duymaz, N. (2011). Hücre Konusunun Öğrenilmesinde Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinliklerinin Kullanımı Ve Analoji Üretme, *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri, *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 95-113.
- Garde, I. (1986). An easy approach for reading manometers to determine gas pressure: the analogy of the child seesaw, *Journal of Chemical Education*, 63(9).
- Gentner, D. (1983). Structure-Mapping: Theoretical Framework For Analogy, *Cognitive Science*. 7: 155–170.
- Gentner, D. ve Holyoak, K. J. (1997). Reasoning and learning analogy, *American Psychologist*, 52(1): 32-34.
- Glynn, S. M. (1989). The Teaching-with-Analogies (TWA) Model: Explaining Concepts in Expository Text. *Children's Comprehension Of Text: Research Into Practice. K. D. Muth (Editor.)* (185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- Glynn, S. M., Britton, B. K., Semrud-Clikeman, M. ve Muth, K. D. (1989). Analogical reasoning and problem solving in science textbooks. *In J. A.*

- Glover, R.R. Ronning, C.R. Reynolds (Eds.), A Handbook of creativity: Assesment, research and theory, New York: Plenum (383-398).*
- Glynn, S. M. (1991). Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. *In S.M. Glynn, R.H. Yeany, B.K. Britton (Eds.), The psychology of learning science, Hillsdale, NJ: Erlbaum (219-240).*
- Glynn, S. M. (1994). Teaching science with analogies: A strategy for teachers and textbook authors (*Reading Research Rep. No. 15*), *University of Georgia: National Reading Research Center.*
- Glynn, S. M. ve Duit, R. (ed.) (1995). Learning science in the school research reforming practice, *U.S.A. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- Glynn, S., Law, M., Gibson, N., Hawkins, C. (1996). Teaching science with analogies: a researche for teachers and textbook authors, <http://curry.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin.html>.
- 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>.
- Glynn, S. M., Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10): 1129-1149.
- Glynn, S. (2007). The teaching with analogies model, Methods and strategies, Ideas and techniques to enhance your science teaching, *Science and children*, 44(8), 52-55.
- Goetz, J. P. ve Le Compte, M. D. (1984). Ethnography and qualitative design in educational research, *Orlando: Academic Press.*
- Goswami, U. (1992). Analogical reasoning in children, *Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.*
- Güler, P. D. ve Yağbasan R. (2008). Fen ve Teknoloji Ders kitaplarında Kullanılan Analojilerin ve Analojilere İlişkin Sorunların Betimlenmesi, *İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.

- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir E. S. ve Hoplan M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma, *iconte*, 936-934.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler, *İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları*.
- Güven, T., Kıvanç, E. ve Yel, M. (2001). Lise 1 Biyoloji Ders Kitabı, *Paşa Yayıncılık, Ankara*.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (1993). Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics, *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10) 1291-1307.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (1994). The three states of matter are like students at school, *Australian Science Teachers Journal*, 40(2), 20-23.
- Harrison, A. G. (1995). Teaching analogies in science in a systematic way, *Paper presented at the annual meeting of the National Science Teachers Association, Philadelphia, PA*.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for learning chemistry. *Science Education*, 80(5), 509-534.
- Heywood, D. (2002). The Place of Analogies in Science Education, *Cambridge Journal of Education*, 32 (2), 233-247.
- Hutchison, C. B., Padgett, B. L. (2007). How to create and use analogies. *Science Activities*, 44(2), 69-72.
- Iding, M. K. (1997). How analogies foster learning from science texts, *Instructional Science*, 25: 233-253.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, R., Horzum, B., ve Kıyıcı, M. (2002). Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1): 1-9.

- Jacobs, L. C., Chase, C. I. (1992). *Developing and using tests effectively: A guide for faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Jarman, R. (1996). Student teachers' use of analogies in science instruction, *International Journal of Science Education*, 18, 869-880.
- Kaptan, F.(1999). *Fen Bilgisi Öğretimi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul*.
- Kaptan, F., Arslan, F. (2002). Fen Öğretiminde Soru Cevap Tekniği ile Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S., Yavuz, D. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimine Yönelik Sınıf Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Analojiler, *Gazi Üniversitesi, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı, Cilt-II*, 529-533.
- Kavak, N. (2007). Maddenin Tanecikli Doğası Hakkında İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İmaj Oluşturmalarına Rol Oynama Öğretim Yönteminin Etkisi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2): 327-339.
- Kaya, S. Durmuş, A. (2011), Bilişim Teknolojilerinin Geliştirilmesi İçin Örnek Analojilerin İncelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), (235-254).
- Kayhan, E. (2009). Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki Değişim ve Enerji Ünitesinde Analoji Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz,H., Çavaş, P. H. ve Çavaş, B. (2004). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Analojilerin Kullanımı: "Örnek Uygulamalar", *Ege Eğitim Dergisi* (5): 35-44.
- Kılıç, D. (2007). Analojilerle Öğretim Modelinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramalarının Giderilmesi Üzerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

- Kızılcın, A.N., Düzgün, E. ve Yılmaz, C. (2004). Lise Biyoloji 2. *Düzgün Yayıncılık, Ankara.*
- Küçükturan, G. (2003). Okul Öncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji, *Milli Eğitim Dergisi*, 157:16-21.
- Lawson, A. E., Baker, W. P., Donato, L., Verdi, M.P. ve Johnson, M. A. (1993). The role of Hypothetico-deductive reasoning and physical analogues of molecular interactions in conceptual change, *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (9) 1073-1085.
- Lin, H., Shiau, B., & Lawrenz, F. (1996). The effectiveness of teaching science with pictorial analogies, *Research in Science Education*, 26, 495-511.
- Mason, L. (1994). Cognitive and metacognitive aspects in conceptual change by analogy, *Instructional Science* 22: 157-187.
- McNamara, D. (1991). Subject knowledge and its application: Problems and possibilities for teacher educators, *Journal of Education Teaching*, 17(2), 113-128.
- MEB. (2008). Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü Öğretmen Yeterlikleri Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri, *MEB Devlet Kitapları Müdürlüğü- Ankara*, (8-78).
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, *Ankara.*
- Merriam, S.B. (1998). Qualitative Research and Case Study Applications in Education, *Revised and Expanded from Case Study Research in Education*, San Francisco: Josey-Bass.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis, *Thousand Oaks, CA: Sage.*
- Nottis, K. E. K. (1999). Using analogies to teach plate-tectonics concepts, *Journal of Geoscience Education*, 47, 449-454.

- Nottis, K.E.K. ve Mc Farland, J. (2001). A Comparative Analysis of Pre-service Teacher Analogies Generated For Process and Structure Concepts, *EJSE*, 5,4.
- Orgil M. K. ve Thomas M. (2007). Analogies and the 5E model, *The science teacher* 74(1), 40-45.
- Öztürk, F. (2012). 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenlerden gelen özgün anlamlar (analojiler), *Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir*.
- Öztürk, F. ve Aydın, A. (2013). 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenlerden gelen özgün anlamlar/analojiler, *JASSS*, 6(10) 299-309.
- Paatz, R., Ryder, J., Schwedes, H., Scott ve P. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in teaching unit about simple electric circuits, *International Journal Of Science Education*, 26(9), 1065-1081.
- Paris, N. A., Glynn, S. M. (2004). Elaborate analogies in science text: Tools for enhancing preservice teachers' knowledge and attitudes, *Contemporary Educational Psychology*, 29, 230-247.
- Podolefsky, N., S. ve Finkelstein, N., D. (2006). Use of Analogy in Learning Physics: The role of Representations, *Physical Review Special Topics – Physics Education Research* 2, 020101.
- Saban, A. (2008). Okula İlişkin Metaforlar, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 55:459-496. Erişim: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Sağırılı, S. (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Saygılı, S. (2008). Analoji ile Öğretim Yönteminin 9.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale*.

- Saygın Ö., Atılboz, N. G. ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi- hücre, *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Shapiro, M. A. (1985). Analogies, visualization and mental processing of science stories, *Paper presented to information system division of the international communication association*, Honolulu, HI.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 5(2), 4-14.
- Smith S. R., Abel S. K. (2008). Using analogies in elementary science, *Perspectives, Research and tips to support science education*, 50-51.
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter, *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4): 305-313.
- Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2012). Erime ve Çözünmeyle İlgili Kavram Yanılgılarının Ontoloji Temelinde İncelenmesi, *Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-72.
- Şenpolat, Y. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Tezcan, H. ve Seyitoğlu, B. (2007). Lise Kimya Ders Kitaplarının Analojik Açından İncelenmesi, *MEB 174*, 282-292.
- Thiele, R.B., Treagust, D.F. (1991). Using analogies in Secondary Chemistry Teaching.
- Thiele, R.B., Treagust, D.F. (1994). The nature and extend of analogies in secondary chemistry textbooks, *Instructional Science*, 22: 61-74.
- Thiele, R. B., Treagust, D. F. (1995). Analogies in chemistry textbooks, *International Journal of Science Education*, 17, 783-795.

- Treagust, D., Duit, R., Joslin, P. ve Lindauer, L. (1992). Science Teachers' Use of Analogies: Observations from Classroom Practice, *International Journal of Science Education*, 14(4): 413-422.
- Treagust, D. F., Harrison, A. G., Venville, G. J. (1998). Teaching science effectively with analogies: An approach for preservice and inservice teacher education, *Journal of Science Education*, 9(2): 85-101.
- Türk Dil Kurumu, (2013). Büyük Türkçe Sözlük, <http://www.tdkterim.gov.tr/bts/> Erişim Tarihi: 14.06.2013.
- Türk Dil Kurumu, (2013). Büyük Türkçe Sözlük, <http://www.tdk.gov.tr/index.php> Erişim Tarihi: 16.01.2014
- Webb, M. J. (1985). Analogies and their limitations. *School Science and Mathematics*, 85(8): 645-650.
- Wong, E. D. (1993). Understanding the generative capacity of analogies as a tool for explanation, *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10): 1259-1272.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, *Seçkin Yayınları, 2. Baskı, Ankara.*
- Yin, R. K. (1984). Case study research: Design and methods, *Beverly Hills, CA: Sage.*
- Zeitoun, H. H. (1984). Teaching Scientific Analogies: A Proposed Model. *Research in Science and Technological Education*, 2(2), 107–125.
- Zembat, R., Şahin, F., Çağlak, S. ve Polat, Ö. (1999). Okul Öncesinde Analojilerin Yeri, *4.Ulusal Fen Bilimleri Kongresi Bildirileri 4.Cilt. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayınları*, (370-377).
- Zook, K. B., DiVesta, F. J. (1991). Instructional analogies and conceptual misrepresentations, *Journal of Educational Psychology*, 83, 246-252.

Zook, K. B., Myer, G. A. (1994). Learner generation and interpretation of instructional analogies, *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.*

EKLER

EK-1: ANALOJİ GELİŞTİRME ANKET FORMU

EK-2: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ

EK-1: ANALOJİ GELİŞTİRME ANKET FORMU

Değerli öğretmen adayı,

Aşağıda sizlerden herhangi bir fen konusu ile ilgili benzetme yapmanız istenmektedir. Bu çalışma ileride siz Fen ve Teknoloji öğretmenlerimizin derslerini daha etkili ve verimli bir şekilde yürütmesi ve öğrencilerimizin fen kavramlarını daha kolay anlayabilmesi amacıyla planlanmıştır. Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Aşağıdaki kutucukları özenle ve okunaklı bir şekilde doldurmanızın bilimsel bir çalışmaya önemli bir katkısı olacaktır. İlginiz için şimdiden teşekkür ederim.

Azize DİĞİLLİ

Fen ve Teknoloji Dersi İle İlgili İstedığınız Bir Konuda Bir Analoji (Benzetim) Geliştiriniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

| Kaynak (Bilinen) Kavram | Hedef (Bilinmeyen) Kavram |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler | Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar |
| 1) | 1) |
| 2) | 2) |
| 3) | 3) |
| 4) | 4) |
| 5) | 5) |

EK-2: ARAŞTIRMA İZİN BELGESİ



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
AHMET KELEŞOĞLU EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Bölüm : Öğrenci İşleri
Sayı : 46826381-300/1711
Konu : Anket Uygulaması Hk.

Konya 3.1.10/2013

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İlgi : 23.10.2013 tarih ve 300/2073 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Azize DİGİLLİ'nin "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler (Analojiler) Üzerine Bir Araştırma" adlı tezi kapsamında Fakültemiz İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören öğrencilere anket uygulama isteği bizzat kendisinin gerçekleştirmesi şartıyla Dekanlığımız tarafından uygun görülmüştür. Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Ali Murat SÜNBL
Dekan



T. C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Özgeçmiş

| | | | |
|----------------|---------------|-------|--|
| Adı Soyadı: | Azize DİGİLLİ | İmza: | |
| Doğum Yeri: | Seyhan | | |
| Doğum Tarihi: | 16.04.1988 | | |
| Medeni Durumu: | Bekâr | | |

Öğrenim Durumu

| Derece | Okulun Adı | Program | Yer | Yıl |
|--|---|--------------------------|-------|------|
| İlköğretim | Namık Kemal İ.Ö.O. | | Konya | 2002 |
| Lise | Meram Konya Lisesi | Ybc. Dil Ağ. Prog | Konya | 2006 |
| Lisans | Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi | Fen Bilgisi Öğretmenliği | Konya | 2011 |
| Lisansüstü | Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bil. Ens. | Fen Bilgisi Eğitimi | Konya | 2014 |
| İş Deneyimi | <p>Özel Selçuklu Diltaş Eğitim Kurumları'nda Fen Bilgisi Öğretmeni (2012-2013 yılı II. yarıyılıda)</p> <p>Düzce Üniversitesi Eğitim Fak. İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD'da Araştırma Görevlisi (2013)</p> | | | |
| Aldığı Ödüller: | Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi tarafından 2010–2011 Eğitim Öğretim Yılı sonunda Yüksek Onur Belgesi verilmiştir. | | | |
| Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar: | Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD'daki Tüm Öğretim Üyeleri | | | |
| E-mail Adresi | azizedigilli@windowslive.com | | | |