

**T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GEN, DNA VE
KROMOZOM KAVRAMLARI İÇİN GELİŞTİRDİKLERİ
ANALOJİLER**

Nurgül ÇOLAK

Danışman: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

**MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**


**ERZİNCAN
2020**

Her Hakkı Saklıdır.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gen, DNA ve Kromozom Kavramları İçin Geliştirdikleri Analogiler” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 14/08/2020



Nurgül ÇOLAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GEN, DNA VE KROMOZOM KAVRAMLARI İÇİN GELİŞTİRDİKLERİ ANALOJİLER

Nurgül ÇOLAK

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının gen, DNA ve kromozom kavramları için geliştirdikleri analogileri yapı ve çeşitlerini dikkate alarak değerlendirmektir. Araştırmada veri toplama süreci 2019-2020 öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya, Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği son sınıfında öğrenim gören toplam 65 öğretmen adayı katılmıştır. Verilerin içerik analizi yapılmış, elde edilen sonuçlar kodlanıp, frekans ve yüzdeleri belirlendikten sonra tablollaştırılmıştır. Verilerin analizi sonucunda; öğretmen adaylarının gen kavramı için 39 farklı analogi, DNA kavramı için 31 farklı analogi ve kromozom kavramı için 36 farklı analogi geliştirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada geliştirilen analogilerin analogik ilişkilerine göre en çok yapısal analogi, analoginin soyutlama düzeyine göre en fazla somut-somut analogi, zenginlik düzeyine göre daha çok basitleştirilmiş analogi, sınırlılıklarına göre çoğunlukla belirtilmiş analogiler, analogiler sunuluş biçimine göre sıklıkla sözel analogiler olduğu elde edilmiştir. Analogi kullanımının öğretim sürecine katkısı literatürde sıklıkla görülmektedir. Bu açıdan öğretmenlerin fen derslerinde analogi kullanmaları önerilebilir.

2020, 127 Sayfa

Anahtar kelimeler: Analogi, DNA, Fen eğitimi, Gen, Kromozom, Öğretmen adayı.

ABSTRACT

Master Thesis

ANALOGIES DEVELOPED BY SCIENCE TEACHERS FOR GEN, DNA AND CHROMOSOME CONCEPTS

Nurgül ÇOLAK

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

The aim of this study is to evaluate the analogies developed by science teacher candidates for gene, DNA and chromosome concepts by considering their structure and types. Data collection process in the study was carried out in the fall semester of the 2019-2020 academic year. A total of 65 prospective teachers studying at the Faculty of Education Science Education final year of a university in the Eastern Anatolia Region participated in the study. The data were analyzed by content analysis, the results obtained were coded, and their frequency and percentages were determined and then tabulated. As a result of the analysis of the data; It was determined that teacher candidates developed 39 different analogies for gene concept, 31 different analogies for DNA concept and 36 different analogies for chromosome concept. In addition, according to the analogical relations of the analogies developed in the research, the most structural analogy, the simplified analogy according to the abstraction level of the analogy, the analogy stated 94% according to their limitations, the analogies indicated by 94% according to their limitations, and the verbal analogies by 95% according to the way analogies are presented. It was. The contribution of the use of analogy to the teaching process is frequently seen in the literature. In this respect, it can be suggested that teachers use analogy in science lessons.

2020, 127 Pages

Keywords: Analogy, Chromosome, DNA, Gene, Science education, Teacher candidate

TEŞEKKÜR

Lisans, yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmamda güler yüzünü, cesaret verici tavrını, ilgisini, sevgisini, desteğini bir an olsun esirgemeyen, çalışmalarımda bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan yol gösteren değerli hocam danışmanım sayın Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL'e çok teşekkür ederim.

Çalışmamın yürütülmesinde her türlü kolaylığı sağlayan, imkan ve zaman konusunda destek veren Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi yönetimine ve Fen Eğitimi Anabilim dalında teşekkür etmek istiyorum.

Tez çalışmalarımın hızlandırılması, taleplerimin en kısa ve özverili şekilde karşılanması hususunda bana destek olan, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimine ve çalışanlarına da teşekkürlerimi bildirmek istiyorum.

Tez jürimde olup tezime kıymetli katkıları olan değerli hocalarım Doç. Dr. Faruk KARDAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Emine Hatun DİKEN'e teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde bana destek olan sevgi, şefkat ve duasını hiçbir zaman esirgemeyen beni bugünlere getirmek için sonsuz emek veren varlıklarıyla huzur bulduğum canım aileme teşekkürlerimi sunarım.

Nurgül ÇOLAK
Ağustos, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	6
2.2. Biyoloji Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	22
2.3. Fizik Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	24
2.4. Kimya Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	27
3. KURAMSAL TEMELLER.....	31
3.1. Analoji (Benzeşim\ Benzetme).....	31
3.2. Analoji Çeşitleri	31
3.3. Analoji Kullanım Modelleri	32
3.3.1. Analoji ile genel öğretim modeli	33
3.3.2. Analoji ile öğretme modeli (Teaching-With-Analogies/TWA)	33
3.3.3. Köprü kuran analogiler (Birleştirici Benzetmeler).....	34
3.3.4. Yapı haritalama teorisi.....	35
3.4. Analoginin Kullanım Alanları	36
3.5. Analoginin Eğitimdeki Yeri	38
3.6. Fen Eğitiminde Analogilerin Önemi	39
3.7. Analoji Kullanımının Yararları	39
3.8. Analoji Kullanımının Sınırlılıkları	40
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	42
4.1. Araştırma Modeli.....	42
4.2. Araştırmanın Grubu.....	43
4.3. Veri Toplama Aracı.....	43
4.4. Verilerin Toplanması.....	43

4.5. Verilerin Analizi.....	44
4.6. Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	49
5. ARAŞTIRMA BUIGULARI.....	51
5.1. Öğretmen Adaylarının Gen Kavramı İçin Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri	51
5.2.Öğretmen Adaylarının DNA Kavramı için Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri	64
5.3. Öğretmen Adaylarının Kromozom Kavramı İçin Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri	80
6.SONUÇ ve TARTIŞMA	107
7. ÖNERİLER.....	113
KAYNAKLAR	114
EKLER	123
Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar	124
Ek-2. Analoji Geliştime Anket Formu	125
Ek-3. Etik İzin Belgesi	127
ÖZGEÇMİŞ	128

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Elektrik Devresi Ve Su Dengesi	34
Şekil 3.2. DNA Modeli (Akyüz, 2007)	35
Şekil 3.3. Hücre İle Fabrika Arasında Kurulan Analoji.....	36
Şekil 5.1. Gen ifadesinin öğretmen adayı tarafından resimsel gösterimi.....	64
Şekil 5.2. DNA'nın öğretmen adayı tarafından resimsel gösterimi	80
Şekil 5.3. Kromozomun öğretmen adayı tarafından çiçeğe benzetim görseli.....	98
Şekil 5.4. Kromozomun öğretmen adayı tarafından K harfine benzetim görseli.....	98
Şekil 5.5. Kromozomun öğretmen adayı tarafından kelebeğe benzetim görseli.....	98

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1. Gen kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans ve yüzde değerleri	51
Tablo 5.2. Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı	53
Tablo 5.3. DNA kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans ve yüzde değerleri ...	64
Tablo 5.4. Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı	66
Tablo 5.5. Kromozom kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans ve yüzde değerleri.....	80
Tablo 5.6. Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı	82
Tablo 5.7. Öğretmen adaylarının analogi hakkındaki görüşleri.....	99
Tablo 5.8. Öğretmen adaylarının fen eğitimi süresince analogiyi gördükleri derslere ait bulguları	100
Tablo 5.9. Öğretmen adaylarının fen öğretiminde analogiyi kullanımını değerlendirmeye yönelik görüşleri	100
Tablo 5.10. Öğretmen adaylarının fen öğretiminde analogiler için uygun buldukları fen konularına ait görüşleri	101
Tablo 5.11. Öğretmen adaylarının fen öğretiminde analogiler için uygun bulmadıkları fen konularına ait görüşleri.....	102
Tablo 5.12. Öğretmen adaylarının analogi oluştururken kullandıkları kaynaklara dair görüşleri	102
Tablo 5.13. Öğretmen adaylarının analogilerin etkili olabilmesi için yapılması gerekenler hakkındaki görüşleri	103
Tablo 5.14. Öğretmen adaylarının kendi yaşantılarında analogi kullanımına ilişkin görüşleri	104
Tablo 5.15. Öğretmen adaylarının iyi bir analogide olması gereken özellikler hakkında görüşleri.....	105

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

p	Olasılık
%	Yüzde
T	t-değeri
N	Denek sayısı
F	Frekans

Kısaltmalar

ABKT	Asit Baz Kavram Testi
ABT	Akademik Başarı Testi
ADPTÖ	Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme
BDA	Bilgisayar Destekli Analoji
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
BYÖ	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği
DG1	Deney Gruplarının Birincisi İlköğretim Öğrencisine Mektup
DG2	Deney Gruplarının İkincisi Öğretmene Mektup
DG3	İlköğretim Öğrencisine Analoji İçeren Mektup
DG4	Öğretmene Analoji İçeren Mektup
DGK	DNA Gen Kromozom
DNA	Deoksiribonükleik Asit
FABT	Fen Akademik Başarı Testi
FBTÖ	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
İATT	İki Aşamalı Teşhis Testi
KTFBT-A	Konu Tabanlı Fizik Başarı Testi A
KTFBT-B	Konu Tabanlı Fizik Başarı Testi B
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MTYT	Maddenin Tanecikli Yapısı
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
TWA	Analoji Öğretme Modeli
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. GİRİŞ

Bilim, insanoğlunun yaşam standartlarının yükselmesi için gereken, araç-gereç ve yolları bulabilmesidir (Yılmaz, 2010). Bilim ve teknoloji her geçen gün gelişerek değişmektedir. Bu değişimin getirdiği gelişmeler, toplumların yapısını etkileyerek değişimine neden olmaktadır ve bu değişimler bireylerden beklentilerin değişmesini de sağlamıştır (Kızılkaya, 2017).

Bilim ve teknolojide meydana gelen değişimler, bireyin ve toplumun ihtiyaçlarının da değişmesine neden olmaktadır. Bu değişimler nedeniyle öğrenme ve öğretme yaklaşımlarında meydana gelen yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri etkilemektedir (Bilgin, 2019). Bilim, sistematik bilgi edinmek için bilimsel yöntemleri kullanarak bilgiyi düzenleyen ve doğru bilgiye ulaşmayı sağlayan, evreni anlama ve tanımlama gayretleridir (Çepni, 2012). Bilim insanlarının merakının yanında hayal etme güçleri de gelişmiştir Mesela bilimsel bilgilerin çoğunluğu, bilim insanlarının hayal güçlerinin ürünüdür. Bilim insanının hayal gücü muhakeme yetenekleri ile ilişkilidir (Abruscato, 2000). Günümüz de bilgi, teknoloji ve iletişimde gelişmeler çok hızlı olmaktadır. Nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi bilgi ve teknolojideki gelişmelere uygun olarak güncellenen eğitim programlarıyla mümkün olacaktır.

Fen; sorgulayıcı, mantıksal anlamda düşünmeyi ve deneysel sonuçları baz alan bir araştırma bilimidir (Tatar, 2006). Anlamlı fen bilimleri eğitimi elde edilen bilgilerin yaşantımıza entegre edilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu sebeple bireylerin bilgiyi alıp, zihinlerinde o bilgilere ait yapılar oluşturarak düşünmeleri sağlanarak, yaşantımıza bilgi aktarımı yapılmalıdır (Okcu, 2016).

Şensoy'a (2009) göre; günlük hayatımızda fen bilmlerinin önemli konumu ve etkisi bulunmaktadır. Bu etki giderek büyümektedir. Bireylerin içinde buldukları çevreyi keşfederek yorumlama ve karşılaşılan karmaşık düzende kendilerine yeni düzen aramaları bulunmaktadır. Fen eğitimindeki amaçlardan biri; bireylerin doğadaki olaylara ilişkin sordukları soruları en etkili şekilde cevaplandırmaktır. Fen eğitimi, bireyin çevresiyle olan ilişkilerini sağlıklı bir biçimde devam ettirmesini, ortaya çıkan yenilikleri ve çevresinde meydana gelen her türlü değişimi fark etmesini bu değişimleri günlük hayatta kullanmasını, çevreye kolay uyum sağlayan bir yapıya sahip olmasını sağlayan en önemli temel disiplinlerden bir tanesidir (Ayvazoğlu, 2019).

Fen bilimleri yaşamımızın bir parçasıdır. Gerçekleşen değişimler ve gelişmeler ile ortaya çıkan ihtiyaçlar fen bilimine verilen önemin artmasını sağlamıştır. Bu açıdan öğrencilerin akıllarında fen bilimleri ve dersin öğretmenlerinin algılanış biçimleri önem taşımaktadır (Dönmez, 2017).

Fen bilimleri içinde Biyoloji bilgi birikimi her geçen gün artan alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle canlı bilgisini taşıyan DNA (Deoksiribonükleik Asit) ile alakalı çalışmalara her gün bir yenisi eklenmektedir. Bilim insanları DNA'ya ait bilgiyi ortaya çıkarmak, işleyişi hakkında bilgi sahibi olmak için çok sayıda çalışma yapmaktadır. Ülkemiz için büyük bir gurur kaynağı olan Prof. Dr. Aziz Sancar'ın 2015 Nobel Kimya Ödülü'nü, hücrelerin hasar gören DNA'ları nasıl onardığını ve genetik bilgisini koruduğunu haritalandıran araştırmaları sayesinde kazanması gözlerin bir kez daha DNA konusuna çevrilmesine neden olmuştur.

Bütün organizmaların ve bazı virüs çeşitlerinin canlılık işlevlerini ve biyolojik gelişmelerini sürdürebilmek için gerekli olan talimatları taşıyan nükleik asite, DNA (Deoksiribo Nükleik Asit) denir. Bir insan hücresinde 46 kromozomun içinde 3 milyar baz çifti içeren yaklaşık olarak iki metre uzunluğunda DNA bulunmaktadır. Bütün genetik bilgiyi içeren kromozom setinin tamamına genom denir. Farklı türlere ait genom yapılarını inceleyen bu genom yapılarındaki kromozomlara dizilenme teknikleri uygulayan, genomların tüm yapısal ve işlevsel yönlerini inceleyen bilim dalıdır. Genomik dalının amaçları arasında bir canlı türünün bütün DNA yapısının belirlenebilmesi de vardır. (Altay, 2016)

Genetik, 1990'da başlatılan "İnsan Genomu Projesi" ile günümüzde dünyanın izlediği, elde edilen sonuçların günlük gazete ve dergilerde yer aldığı, toplumun değişik kesimleri tarafından tartışılan, en popüler bilim dallarından biri konumuna ulaşmıştır (Çırakoğlu, 2002).

Gelişen ve değişen genetik kavramlarının fen programlarında öğrenciler tarafından doğru bir şekilde zihinlerinde oluşturulması fen okuryazarı olmaları ile mümkün olacaktır. Fen eğitiminde gelişmiş olan ülkelerin programlarında yapmış oldukları reformlar incelendiğinde, bu ülkelerin hedeflerinin tüm bireyleri "fen ve teknoloji okuryazarı" olarak yetiştirmek olduğu görülmüştür. Her bireyin fen ve teknoloji

okuryazarı olmasını amaçlayan bu öğretim planlarının temel amaçları şu şekilde sıralanabilir (Minas ve Gündoğdu, 2013):

- ✓ Doğal dünyayı keşfederek kavrama ve öğrenmelerine, bunun heyecanını geniş hayal gücüyle yaşamalarına imkan sağlamak,
- ✓ Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında meydana gelen olayları merak etmelerini sağlayarak ilgilerini yükseltmektedir,
- ✓ Araştırarak, okuyarak ve tartışarak yeni bilgileri kavrama becerilerini kazandırmak,
- ✓ Eğitim ve meslek seçiminde öğrencilerin, fen bilimleri alanındaki mesleklerle ilgili bilgi, deneyim, ilgi ve becerilerinin geliştirilmesi yönünde alt yapı hazırlamak,
- ✓ Öğrenmeyi öğrenmelerini ve böylece mesleklerin değişkenliğine uyum sağlayabilecek kapasiteye sahip olmalarını sağlamak,
- ✓ Günlük hayatında karşılaşacağı sorunların üstesinden gelmeleri için yeni bilgi elde etme ve problem çözmede fen bilimlerini kullanmalarını sağlamak,
- ✓ Sorunların üstesinden gelmede bilimsel süreç becerilerinden ve ilkelerinden yararlanmalarını sağlamak,
- ✓ Fen bilimlerine yönelik sosyal, iktisadi ve ahlaki değerleri, sağlık ve çevre problemlerinin farkına varmalarını, bunlarla ilgili sorumluluk taşımaları ve doğru kararlar verebilmelerini sağlamak,
- ✓ Problem çözme, karşılaştığı durumları bilmek ve anlamak için çaba sarf etme, akıl yürütmeyi kullanma, problem çözme sürecinin sonucunu dikkate alma gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde de bu değerlere önem vermelerini sağlamak, ilerideki sahip olacakları mesleklerinde de becerilerini ve bilgilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

Öztürk (2012)'e göre Fen Bilimleri dersinde sarmallık ilkesi için kavramlar arasındailişki kurulmasından dolayı analogiler yararlı bir tekniktir. Var olan kavramlardan derslerde yararlanılması öğrencide kavram yanılgısı varsa bunun ders içerisinde belirlenmesi gerekir. Analogiler iyi kullanılırsa öğretmenlere, öğrencilerden dönüt alırken kolaylıklar sağlar.

Analoji, akıl yürütme türlerinden biridir (Köklü, 2009). Aktif öğretim ortamının oluşturulmasına, soyut kavramların somutlaştırılmasına, bilimsel kavramların öğrenilmesine ve akılda uzun süre tutulmasına, öğrencilerin düşünme yeteneklerine ve yaratıcılıklarına, bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmesine olan katkılarından dolayı başvurulacak tekniklerden birisi de analogjilerdir (Kaptan ve Arslan, 2002). Analogjiler öğretimde kullanılırken günlük hayattan alınan anlaşılması kolay, herkesçe bilinen örneklerle, anlaşılması zor soyut kavramlar arasındaki benzerlikler vurgulanır. Herkesçe bilinen kavrama analog, öğretilmeye çalışılan kavramına ise hedef kavram denir. Analog ve hedef kavram tarafından paylaşılan ortak özellikler iki kavram arasında ilişki kurulmasına olanak sağlayarak kavramın öğrenilmesine katkıda bulunulur (Akkuş, 2006). Analoji tekniğinin akademik başarıda olumlu etkisinin gözlenmesi amacıyla analogjinin yalnızca bir hedef kavramla tanımlanmamalı, her bir analogji belirli sınırlara sahip olmalıdır (Zorluoğlu ve Sözbilir, 2016). Analogjiler, hedef kavram hakkında bir önbilgi oluşturmak ve kavramı açıklamak amacıyla kullanılmaktadır (Azizoğlu vd., 2014).

Fen eğitiminde analogjilerin kullanımı; kavramları farklı bakış açısıyla açık bir biçimde öğretmeyi sağlar, öğrenimi destekler ve yardımcı olur, konuların özetini kolayca anlaşılabilir bir biçimde çıkarır, öğrenenlerin ilgisini çekerek motive eder, öğrenen ve öğretenlere zor bilgileri verirken hata paylarını ve yanlışlıkları açıklamalarına yardımcı olur, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır ve yaratıcılığı geliştirir (Kılıç, 2009). Analogjik modeller, fen öğretiminde tercih edilirler. Hedef kavramla model arasında olumlu benzerlikler oluştururlar. Hedefle olan bu benzerliklerin veya benzemeyen yönlerinin öğrencilerin farkında olmalarına öğretmenler yardımcı olur (Köklü, 2009). Fen öğretiminde anlaşılması zor olan kavramların öğretiminde analogjilerden yararlanılarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmektedir (Kayhan, 2009).

Analogjiler sadece fen eğitiminde değil diğer alanlarda da kullanımının oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Analogjilerin matematiksel çalışmalarda oldukça önemli bir teknik olduğu belirtilmektedir. Matematik derslerinde özellikle soyut içerikli konuların öğreniminde sıklıkla analogjileri görmek mümkündür: Problem çözümede, çıkarımlarda, işlem yöntemlerinde ve yaşamda açıkça görülmeyen soyut konular ve kavramlar (Saygılı, 2008). Fizik eğitiminde analogji kullanmanın önemi çeşitli şekillerde belirtilmiştir. Eğitimciler analogjilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenmeyi

anlamlandırıldığı, yanlış öğrenmeyi düzeltmede etkililiği görüşünde uyuşmaktadırlar (Dilber, 2006). Kimya konularının çoğu soyut kavramlardan oluşmaktadır. Pek çok öğrencinin hakkında doğru imajlar oluşturamadığı Kimyasal Bağlar konusu da bu kimya konularından bir tanesidir. Analoji; öğretilecek yeni kavramla benzer özellikleri taşıyan daha önceden bildiğimiz başka bir kavramın karşılaştırılması olarak tanımlanabilir (Kılıç, 2007). Analoji kullanımının en önemli amacı, soyut olarak bahsedilenlerin somut bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Heywood, 2002).

Analojinin öğretim sürecine ve öğrenmeye katkısı pek çok çalışmada ortaya konulmuş olsa da öğretimde analogilerden faydalanırken kullanılan ifadelerle 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).

Bu çalışmanın problem cümlesi “Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Gen, DNA ve Kromozom kavramlarına ilişkin geliştirdikleri analogiler nelerdir?” şeklindedir.

Problem cümlesi bünyesinde oluşturulan alt problemler aşağıda sıralanmıştır.

1. Öğretmen adaylarının “Gen” kavramı için oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?
2. Öğretmen adaylarının “DNA” kavramı için oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?
3. Öğretmen adaylarının “Kromozom” kavramı için oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?
4. Öğretmen adaylarının analogiler ve fen eğitiminde kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Analojilerin eğitimde uygulanmasına dair çalışmaların 2001'dan sonra Türkiye'de her yıl artarak devam ettiği alan taramasında görülmektedir. Aralarından bazıları özetlenerek yayın yılına göre aşağıda yer almaktadır;

2.1.Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Sagırlı (2002), “Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmasında yaşamla iç içe olan fen bilgisini öğrencilerin sevmesi, dersteki başarılarının artması amacıyla çeşitli aktif stratejilerin kullanılması amaçlanmış ve fen bilgisi dersi analoji kullanılarak işlenmiştir. Sonuç olarak ortaöğretimde ve üniversiteye giriş sınavında alan seçen öğrenciler incelendiğinde fen bilimlerinden bir kaçış olduğu, lise ve üniversite giriş sınavları incelendiğinde ise fen bilimleri sorularının daha az yanıtılabildiği belirlenmiştir.

Kesercioğlu vd., (2004), İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Analojilerin Kullanımı: “Örnek Uygulamalar” başlıklı araştırmada analogilerin Fen Bilgisinde nasıl kullanılabilceği ile ilgili özet bilgilerin verilir verilemeyeceğini ve fizik, kimya ve biyoloji alanlarıyla ilgili analoji örneklerini araştırmışlardır. Sonuç olarak analogilerin Fen Bilgisi eğitiminde kullanımına yönelik çeşitli bilgiler ve analogilerin farklı alanlardaki kullanımlarına yönelik örnekler verilmiş olup ülkemizde bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir.

Şenpolat (2005), Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması adlı çalışmasında ilköğretim okulları 7. Sınıf fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanılmasının akademik başarıya, kavrama düzeyine ve öğrencilerin fen bilgisine karşı olan tutumlarına etkisini incelemiştir. Sonuçta analoji kullanımıyla öğrencilerin, fen bilgisi dersindeki akademik başarılarının, kavrama düzeylerinin ve fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının pozitif olduğu bulunmuştur.

Dilber (2006), yaptığı çalışmada analoji kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Çalışma 2004-2005 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Atatürk Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan iki farklı birinci sınıf

öğrencileri ile yapılmıştır. Sınıfların biri deney grubu (analoji ve kavramsal değişim metinlerinden yararlanılarak ders anlatılmış olan)ve kontrol grubu(geleneksel yöntemle ders anlatılmış olan) olmak üzere rasgele seçilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak ilişkili grup t testi ve ilişkisiz grup t testi kullanımı tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda başarı ve kavram yanılgılarının giderilmesi açısından deney grubu kontrol grubuna göre daha başarılı, uygulanmış olan metodun öğrencilerin tutumlarını etkilemediği ve öğrencilerin başarı ve tutum puanları arasında düşük bir korelasyonun olduğu elde edilmiştir.

Akar (2007), çalışmasında öğrenme amaçlı yazma ve analogi üretmenin üniversite laboratuvar uygulamalarındaki akademik başarıya etkisini incelemiştir. Çalışma 2006-2007 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile rasgele dört uygulama grubu oluşturularak yapılmıştır. Birinci grup konu özeti, ikinci grup analogi içeren özet, üçüncü grup ortaokul öğrencilerine analogi içeren mektup, dördüncü grup öğretmene analogi içeren mektup yazmıştır. Çalışmada iki araştırma sorusuna cevap aranmıştır. İlk olarak; öğrenme amaçlı metinler içerisinde öğrencilerin kendi kurdukları analogilerin öğrenmeye etkisini belirlemek ve ikinci olarak analogi içeren öğrenme amaçlı metinlerin farklı kişilere yazılmasının öğrenmeye etkisini bulmaktır. Veri toplama aracı olarak Konu Tabanlı Fizik Başarı Testi-A (KTFBT-A) ve Konu Tabanlı Fizik Başarı Testi-B (KTFBT-B) kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programıyla incelenmiştir. Sonuç olarak öğrenme amaçlı metinlerde analogi kullanmanın öğrenmeye biraz etkisinin olduğu ve akademik açıdan daha alt düzeydeki kişilere yazılmasının daha etkili olduğu bulunmuştur.

Akyüz (2007), “Fen Bilimlerinde Analogi Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Farklı Taksonomik Düzeylerdeki Başarıları Üzerine Etkisi” adlı çalışmasında fen öğretiminde analogi tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyip etkilemediğini, etkilediyse bu farkın farklı taksonomik düzeylere göre değişip değişmediğini gözlemlemiştir. Çalışma 2005-2006 eğitim öğretim yılında Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki bir ilköğretim okulunda 6. Sınıfta (6A, 6B,6C,6D) öğrenim gören öğrenciler ile - Canlıların içyapısına yolculuk Ünitesinde yer alan- en küçük olanından en büyük olanına kadar tüm canlıların yapısını oluşturan birim: hücre ve bitkilerin hücre, doku, organlardan oluşan düzenli yapısı- konuları sınırlılığında deney

ve kontrol grubu oluşturularak yapılmıştır. 6A ve 6C sınıflarında geleneksel düz anlatım, 6B ve 6D sınıflarında analogi tekniği kullanılarak ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi uygulanmış verilerin analizinde ise bağımsız gruplar t testi tercih edilmiştir. Sonuç olarak–hücre ve fotosentez- konularında analogi tekniğinin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel düz anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığı tespit edilmiştir, öğrenciler farklı taksonomik düzeylerdeki başarılarına göre incelendiğinde analogi tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler cinsiyetleri bakımından incelendiğinde erkekler açısından anlamlılık belirlenmiştir.

Ekici vd. (2007), “Fen Bilgisi Derslerinde Benzetimlerin (Analoji) Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri Ve Örnekleri” başlıklı çalışmada Fen eğitiminde analogilerin öğrenmedeki rolü geniş ve yaygın bir şekilde araştırılıp, fen eğitiminde analogi tekniğini çeşitli yaklaşımlarla kullanmanın avantajları ve dezavantajları üzerinde durulmuştur. Analogi kullanımının en önemli amacı somut kavramlar yardımıyla soyut kavramların anlamlılığını geliştirmek olduğunu belirtilmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının araştırma başlangıcından önce ve sonrasında fen derslerinde analogi kullanabilmeleri, analogi temelli ders planı hazırlayabilmeleri ile ilgili görüşleri, öğretmen adaylarının kendi geliştirdikleri analogiler incelenmiştir. Katılımcılarla araştırmanın öncesinde ve sonrasında görüşmeler yapılmış belirtilen görüş ve düşünceler ile analogi temelli ders planları incelenmiş, analiz edilen ders planları ile öğretmen adaylarının analogi kullanımı konusunda bilgilendirildikleri ve olumlu tutum oluşturdukları görülmüştür. Fen kavramlarının öğrenilmesinde etkili bir teknik olan analogilerin, öğrencilerde hayal güçlerini harekete geçirdiği ve görsellikler ile kavramların kalıcı hale geldiği tespit edilmiştir.

Demirci Güler ve Yağbasan (2008), araştırmacılar ilköğretim fen bilimleri dersi öğretiminde kullanılan analogileri ve analogilerin kullanımına ilişkin sorunları belirlemek istemişlerdir. Çalışma betimsel bir çalışma olup 4.,5.,6.,7.,8.,sınıf fen bilgisi ders kitaplarındaki analogiler literatürden yararlanarak belirlenmiştir. Sonuç olarak fen bilgisi ders kitaplarında sırasıyla 8., 4., 6., 7., 5. sınıf düzeylerinde toplam 89 tane analogi kullanıldığı belirlenmiş, kullanılan analogilerin basit düzeyde, sözel, resimsel

olduğu görülmüştür. Ayrıca ders kitaplarında kullanılan analogilerin bazılarının anlaşılmasının oldukça zor olduğu da tespit edilmiştir .

Atmaca (2009), çalışmasında analogiler, kavram karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel modellerden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmış, nicel verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması hesaplanmış, nitel verilerin de içerik analizi yapılarak kodlanmış ve frekansları belirlenmiştir. Sonuç olarak fen ve teknoloji dersi başarısı, tutumları, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve BSB arasında olumlu açıdan ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin görüşme formu sonuçlarına göre deney grubunun kavram yanlışlarının giderilmiş olduğunu, kontrol grubunun ise deney grubuna oranla canlılar dünyasını gezelim tanıyalım ünitesindeki kavramlarla ilgili daha fazla kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Günel vd. (2009), bir diğer çalışmada, farklı düzeydeki muhataplara öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde akademik başarıya etkisini araştırmışlardır. Çalışmada dört uygulama grubu çalışmaya başlamadan önce rasgele oluşturulmuştur. Uygulamada ilk gruba ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine mektup, ikinci gruba; ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine analogi içeren mektup, üçüncü gruba; öğretmene mektup ve dördüncü grubada öğretmene analogi içeren mektuplar yazdırılmıştır. Öğrenme amaçlı yazma çalışmaları yoğunluk, kuvvet ve basit makineler konuları için üç kez uygulanmış, bulgular çoktan seçmeli ve kavram sorularından oluşan konu tabanlı fen başarı testi ile belirlenmiştir. Ön ve son-test bulguları incelendiğinde, gruplar arasında konu tabanlı fen başarısı açısından anlamlı farkların olduğu görülmüştür. Öğrenme amaçlı yazma metinleri içerisinde analogi üretmede belirlenen muhatap önemlidir. Çünkü alt akademik düzeydeki bir muhataba analogi içeren mektup yazmanın daha öğretici olduğu düşünülmektedir.

Kayhan (2009), yaptığı çalışmasında 8. Sınıf fen bilgisi dersi “maddedeki değişim ve enerji” ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışma 2007-2008 öğretim yılının güz yarısında Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda, deney grubu ve kontrol grubu oluşturularak 11 hafta süreyle yapılmıştır. Dersler deney grubunda analogi yöntemi ile kontrol grubunda ise öğretmen merkezli

geleneksel öğretim ile işlenmiş, deney ve kontrol gruplarına “fen bilgisi başarı testi” ön test ve son test olarak kullanılmış öğrenilen bilgilerin kalıcılığını görmek amacıyla da başarı testi, son test uygulamasından dört hafta sonra tekrar yapılmıştır. Çalışmada kovaryans analizleri kullanılmıştır. Sonuçta fen bilgisi başarı testi son test puanları arasında analogi yöntemi kullanıldığı deney grubu başarı son test puanlarının aritmetik ortalaması öğretmen merkezli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunda öğrenilen bilgilerin kalıcılığına bakıldığında deney grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarının kontrol grubu öğrencilerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kılıç (2009), yaptığı çalışmada, öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusundaki başarılarına, kavrama düzeylerine ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma 2008-2009 eğitim öğretim yılında Sakarya ili karasu ilçesindeki Liman dere ilköğretim okulunun 6A ve 6B sınıfında öğrenim gören öğrencilerle yapılmıştır. Dersler 6A sınıfında öğrenci merkezli analogi tekniği ile 6B sınıfında ise öğretmen merkezli analogi tekniği seçilerek işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek için çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testi, kavram düzeyini ölçmek için açık uçlu sorular ve fen teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için tutum ölçeği yapılmıştır. Verilerin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi, Mann Whitney U testinin kullanımı tercih edilmiştir. Sonuç olarak öğrenci ve öğretmen merkezli analogi tekniğinin uygulandığı iki gruptaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarını cinsiyete göre kız öğrenciler lehine olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci-öğretmen merkezli analogi tekniğinin kullanıldığı her iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları, kavramsal anlayış düzey puanları, tutum ölçeği puanları arasında da anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Çıray (2010), araştırmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı seviyedeki akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik öğrenmelerine etkisini araştırmıştır. Çalışma gerçek deney modellerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelle desenlenmiş ve deneysel uygulama 2009-2010 öğretim yılının bahar döneminde Bursa ili İnegöl ilçe merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu okuldaki dört farklı 8. Sınıf şubesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Şubelerin ikisi araştırmanın deney

grubunu diğerk ikisi de kontrol grubunu oluşturmuş, deney gruplarında araştırmada etkililiği sınama disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim, kontrol gruplarında ise yapılandırılmaca yaklaşıma dayalı öğretim uygulanmıştır. Çalışma verileri, araştırmacının oluşturduğu geçerlik ve güvenirlilik çalışması yapılan “maddenin yapısı ve özellikleri başarı testi” ile bulunmuştur. Verilerin analizinde aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile bağımlı iki örnek t testinden yararlanılmış, yapılan istatistiksel çözümlelerde anlamlılığı .05 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak disiplinler arası analogi tabanlı öğretim uygulamasının yüksek düzeyde akademik başarıya sahip olan deney grubu öğrencilerinin öğrenme düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu, öğrenme seviyelerinde artış tespit edilmiştir.

Dönder (2010), yaptığı çalışmada ilköğretim yedinci Sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin analogi geliştirme yeterliliklerini ve görüşlerini araştırmıştır. Çalışma ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan; kimyasal sindirim, hormon, kinetik enerji potansiyel enerji, elektrik akımı direnç, gerilim kısa devre, kimyasal bağ ve iyonik bağ kavramları ile sınırlandırılmıştır. Öğretmenler belirlenmiş kavramlardan en fazla direnç (n=55), en az da gerilim (n=30) kavramına yönelik analogi geliştirmiştir. Nicel analizde öğretmenlerin geliştirdikleri analogilerin değişkenlere göre dağılımını belirlenmiş, nitel analizde ise N-VIVO 8 paket programından yararlanılarak geliştirilen analogilerin tematik analizleri yapılmış ve bu analogilerin niteliği belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak; toplam 66 öğretmenin katıldığı çalışmada her bir öğretmenin analogi geliştirme oranı 6,89 iken, bu sayı Elâzığ ilindeki katılımcılar için 5,61; Diyarbakır için 6,6dır. Kıdeme göre kişi başına en fazla analogi geliştirme oranı 21 yıl ve üzeri (8,2/ katılımcı); en az da 11-15 yıl (6,18/katılımcı) olduğu bulunmuştur. Ayrıca okul türüne göre bu oranın, devlet okulunda 7,03, özel okulda 5,7/katılımcıdan oluştuğu tespit edilmiştir.

Kaya (2010), çalışmasında doküman analizi yöntemini kullanarak 4-8. Sınıf arasındaki 16 adet fen ve teknoloji ders kitabı ile fen ve teknoloji öğretim programının içerdii benzetmeleri karşılaştırmıştır. Benzetimleri; basit analogi, zenginleştirilmış analogi ve metafor şeklinde gruplandırmıştır. Sonuç olarak çalışmasında fen ve teknoloji öğretim programında önerilen analogilerin ders kitaplarında kullanılan analogiler ile belirli oranda benzerlik gösterdiğini, fen ve teknoloji öğretim programının ve ders kitaplarının; analoginin önemli bileşeni olan sınırlılıkların verilmesinde ve analoginin nerede

kırıldığını açıklamadaki eksikliklerin varlığını belirlemiştir. Ayrıca analogi sayısının yayınevleri türüne göre değişkenlik gösterdiği sonucuna da varılmıştır. Yayınevlerinin ve kitap yazarlarının analogileri planlı olarak ve sınırlılıklarıyla birlikte kullanmaları önerilmiştir.

Kenan ve Özmen (2010), bir diğer çalışmada analogi destekli öğretimin öğrencilerin maddenin hal değişimi sırasında mikroskobik düzeyde meydana gelen değişimleri anlamalarına etkisi belirlenmiştir. Çalışma toplamda 80 6. Sınıf öğrencisinin Deney ve kontrol grubu oluşturularak(her grupta 40 öğrenci olacak şekilde) yapılmıştır. Veri toplamada literatürden alınan iki aşamalı testten yararlanılmıştır. Birinci aşamada maddenin hallerinin mikroskobik ve makroskobik özellikleri ile ilgili yargıların öğrenciler tarafından doğru ya da yanlış olduğunun belirlenmesi istenirken ikinci aşamada ise hal değişimi esnasında taneciklerin özellikleriyle ilgili verilen yargıların “Artar”, “Azalır” ya da “Değişmez” kelimelerinden biriyle tamamlamaları istenmiştir. Sonuç olarak deney grubunun kontrol grubuna oranla anlama düzeyinin daha yüksek olduğu, sahip olunan yanılgıları gidermede deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu da bulunmuştur.

Kobal (2011), yaptığı çalışmasında ilköğretim 8. Sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin yapısı ve özellikler” ünitesinde “kimyasal bağlar kimyasal tepkimeler asitler bazlar ve tuzlar” konularının öğretiminde öğrencilerin kendi geliştirdikleri analogilerin ve hazır analogilerin kullanımının öğrencilerin başarı, hatırd tutma düzeyleri ve fen teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını incelemiştir. Çalışma Denizli iline bağlı Tavası ilçesindeki üç devlet okulunda öğrenim gören öğrenciler ile nitel ve nicel araştırma tekniklerinin bir arada yer aldığı karma yöntem araştırması (Mixed methods research) seçilerek yapılmıştır. İki deney ve bir kontrol grubu oluşturmuş, birinci deney grubunda dersler öğrencilerin geliştirdikleri analogiler kullanılarak; ikinci deney grubundaki dersler hazır analogiler kullanılarak kontrol grubunda ise dersler analogi kullanmadan yapılandırmaca öğretimle işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına deneysel işlemler başlamadan önce, deneysel işlemlerin sonunda “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesiyle ilgili 24 maddelik başarı testi ve 15 maddelik fen teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, deneysel işlemlerin bitiminden 8 hafta sonra başarı testi, “hatırd tutma dersi” olarak yeniden uygulanmıştır. Elde edilen bulgular beş maddelik yapılandırılmış görüşme tekniği, SPSS 16.0 paket programı, içerik analizi tekniği ile

değerlendirilmiştir. Sonuçta analogi kullanmadan derslerin işlendiği gruptaki öğrencilerle diğer gruptaki öğrenciler arasında başarı ve hatırd tutma düzeyleri yönünden anlamlı farklılık belirlenmiş, analogi üreten gruptaki öğrencilerin tutum ölçeği puanlarındaki değişimi diğer gruplardaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Analogilerle öğrenen öğrencilerin büyük çoğunluğu analogilerin fen ve teknoloji dersine karşı ilgilerini artırdığını derslerde eğlenerek öğrendiklerini ifade etmişler ve analogilerle fen ve teknoloji öğretimin öğrencilerin başarısını ve bilgilerin kalıcılığını artırmada etkililiği belirlenmiştir.

Şaşmaz Ören vd. (2011), bir diğer çalışmada analogilerin öğrenciler için soyut kavramların anlaşılır hale getirdiği ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlaması bakımından önemli olduğu için; ‘analogi’ ve ‘araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı’ temel alınarak fen ve teknoloji dersi ‘madde ve değişim’ öğrenme alanına yönelik bir rehber materyali geliştirmeyi hedeflemiştir. Çalışmada hazırlanan rehber materyal; ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf yer alan beş farklı konuyu içermektedir. Oluşturulan materyalin analogi ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına ve “madde ve değişim” öğrenme alanına yönelik etkinlik örnekleri oluşturması açısından bu konularda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yardımcı olacağı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin öğrenme süreçleri boyunca bilgiye kendilerinin ulaşmaları için analogi tekniği dersin farklı bölümlerinde konuları somutlaştırdığı için öğrencilere yol gösterici olduğu için tercih edilmiştir.

Çalık ve Kaya (2012), araştırmacılar Fen ve Teknoloji Öğretim programının içerdiği benzetmeler ile ders kitaplarındaki benzetmelerin karşılaştırılmasını, gruplandırılmasını incelemiştir. Çalışmada 4–8. sınıf arasındaki 16 adet Fen ve Teknoloji ders kitabı incelenmiştir. Sonuç olarak fen ve teknoloji öğretim programında önerilen benzetmelerin ders kitaplarında kullanılan benzetmelerle belirli oranda uyduğu görülmüştür. Kazanım bölümünde 4, etkinlik bölümünde 19, değerlendirme bölümünde 3 benzetme tespit edilmiştir. Öğretim programında en fazla benzetmenin Canlılar ve Hayat öğrenme alanında olduğu ve en az sayıda benzetme Dünya ve Evren öğrenme alanında yer aldığı bulunmuştur. Ayrıca Ders kitaplarında kullanılan benzetmelerin benzetme türlerine dağılımına bakıldığında 4. ve 5. sınıf düzeyinde daha çok zenginleştirilmiş benzetmenin ve basit benzetmenin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Özen (2012), İlköğretim İkinci Kademe Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Analojilerin Yeterliliklerinin İncelenmesi adlı betimsel nitelik taşıyan çalışmada genel tarama modelini ve doküman incelemesini kullanmıştır. Çalışmada, 2010 tarihli Pasifik yayınlarının, 6. Sınıf fen teknoloji kitabı ve MEB yayınlarının 7. Ve 8. Sınıf fen teknoloji kitaplarında bulunan analogiler sayısı ve nitelik bakımından araştırılmıştır. Analojilerin sınıf düzeyine göre en fazla 7. Sınıf ders kitabında, daha sonra sırasıyla 6. Ve 8. Sınıf sınıf ders kitaplarında kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca 45 analogi, türleri açısından tek tek Thiele ve Treagust 1994 yılında geliştirdikleri analogi sınıflandırma yöntemini kullanarak incelemiş verileri tablolar halinde sunulmuştur. Sonuç olarak analogilerin nitelik bakımından resimlerle desteklendiği, düzey olarak basit düzeyde oldukları, sınırlılıklarının belirtilmediği bulunmuştur.

Öztürk (2012), “7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenlerin Gelen Özgün Anlamlar (Analojiler)” isimli çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden tarama ve içerik analizini kullanarak 7. Sınıf fen ve teknoloji müfredatı ve ders kitabındaki konuların öğrenilmesinde, öğretmenlerin analogilerin kullanım düzeylerini ve katılımcıların geliştirdikleri özgün analogileri araştırmıştır. Çalışma devlet ilköğretim okullarında görev yapan 100 7. Sınıf fen ve teknoloji öğretmenine 11 maddelik -açık uçlu öğretmen anket formu- uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Anket formunda, müfredattaki kavramlara yönelik ders kitaplarındaki analogi örneklerinin kullanma sıklığı ve öğretmenlerin sınıf ortamında geliştirdikleri özgün analogilere yönelik görüşlerini ifade edecekleri sorular bulunmaktadır. Bulgulardan elde edilen sonuç müfredatın revize edilmesi sürecinde çalışma kapsamındaki kavramlara yönelik örneklem tarafından oluşturulan özgün analogilerin gözden kaçırılmaması şeklindedir.

Sert Çıbık ve Yalçın (2012), araştırmacılar elektrik akımı konusunun Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme (ADPTÖ) yöntemine göre öğretilmesiyle, fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarındaki değişimini incelemişlerdir. Araştırma 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören iki şubeden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak seçilmiş ve Elektrik akımı konusu; deney grubunda ADPTÖ yöntemiyle, kontrol grubunda düz anlatım, soru-cevap tekniği kullanılarak işlenmiştir. Sonuç olarak grupların derse yönelik son test tutum puanlarının birbirinden farklı dağılım gösterdiği ve aralarında

anlamli farklılık belirlenmiştir. Ayrıca deney grubunun derse yönelik tutumlarının olumlu yönde olduğu saptanmıştır.

Boğa (2013), “Tasarımda Doğal Analoji: Endüstri Ürünleri tasarımı Öğrencilerinin Yaklaşımı Üzerine Bir Çalışma” adlı araştırmasını iki farklı üniversite de çalıştaylar oluşturarak öğrencilerin biyomimikri kullanma konusundaki isteksizliklerini, öğrencilerin biyomimikriye olan yaklaşımlarını incelemiştir. Ayrıca çalıştayların öncesi ve sonrasında öğrencilere anketler uygulayarak öğrencileri biyomimikri hakkında bilgi verilmiş; verilen bilginin yaklaşımlarını nasıl etkilediğini de araştırmıştır.

Gökharman (2013), araştırmasında ilköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin yapısı ve özellikleri” ünitesinde analogi tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma 2010-2011 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Denizli ilinin Çivril ilçesindeki bir devlet okulunda 7. Sınıf öğrencilerine ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel modeli seçilerek uygulanmıştır. Deney grubunda dersler analogi tekniği kullanılarak, kontrol grubunda ise öğrenci ders kitapları ve öğrenci çalışma kitabı kullanılarak işlenmiştir (deney grubu (n=22), kontrol grubu (n=22)). Her iki gruba da uygulama öncesinde ve sonrasında maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS14.0 programı ile, istatistiksel analizler ise Wilcoxon işaret sıralaması testi ve Maunn –Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak fen bilimlerinde analogi tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve derse karşı daha olumlu tutum geliştirdikleri bulunmuştur. Ayrıca analogi yönteminin kullanılmadığı kontrol grubunda da öğrenci başarısının arttığı ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Öztürk ve Aydın (2013), araştırmacılar 7. Sınıf fen bilimleri müfredatındaki; boşaltım sistemi, sinir sistemi, vida ve eğik düzlem, elektrik devresi, seri bağlı devre, elementlerin sembolleri, elektronların çekirdek etrafında hareketi, katman (enerji düzeyi), katmanlardaki (enerji düzeylerindeki) elektron dizilimi, elektronların çekirdek etrafında hareket ettiği alan, kimyasal bağ” kavramlarına yönelik ders kitaplarında bulunan analogilerin hangi sıklıkla kullanıldığını ve öğretmenlerin özgün analogiler kullanıp kullanmadığını araştırmıştır. Çalışma İstanbul ili Bağcılar ilçesinden rastgele seçilmiş 53 devlet ilköğretim okullarında görev yapan 100 Fen bilimleri öğretmeni ile

gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak için ders kitabındaki 11 analogi örneğinden oluşan 3'lü likert tipi öğretmen anketi hazırlanmış ve konu anlatımları sırasında kullanılan özgün analogilere yönelik 11 açık uçlu soru sorulmuştur. Bulgular sonucunda en çok “vida ve eğik düzlem” kavramlarına yönelik analogi örneklerinin kullanıldığı ve “katman” kavramına yönelik analogi örneklerinin az kullanıldığı, konu anlatımlarında sırasında adı geçen kavramlara yönelik özgün anlamlar / analogilerin kullanıldığı fakat elektrik devresi ve elementlerin sembolleri kavramlarına yönelik özgün anlamlar / analogiler kullanılmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca müfredattaki kavramlara yönelik analogilerin kullanıma sıklığı tablolar şeklinde sunulmuştur. Sonuç olarak “vida ve eğik düzlem” kavramına yönelik analogi örneklerini en çok (%77) kullandıkları ve “katman (enerji düzeyi)” kavramına yönelik analogi örneklerini ise az (%13) oranında kullandıkları belirlenmiştir.

Ayçiçek (2014), “Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Analogi Yönteminin Öğrenme Üzerine Etkisi” adlı çalışmasında fen ve teknoloji dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesindeki bilgisayar destekli analogi yöntemine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve fen dersine karşı görüşlerine etkisi incelenip geleneksel yöntemle karşılaştırmıştır. Çalışma aynı öğretmen tarafından, 2012-2013 öğretim yılının ikinci döneminde Trabzon'un Köprübaşı ilçesindeki iki devlet okulunda 60 7. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada ön test ve son test gruplu yarı deneysel araştırma modeli tercih edilmiştir. Deneysel grupta bilgisayar destekli analogi yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada nicel veriler, araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi ile nitel veriler ise uzman görüşü alınarak oluşturulmuş açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formuyla elde edilmiştir. Elde edilen nitel veriler içerik analizi ile nicel veriler ise SPSS paket programı ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar destekli analogi yönteminin geleneksel öğretim yöntemine oranla fen ve teknoloji alanında öğrencilerin akademik başarıları üzerinde, öğrenilen bilginin kalıcılığı bakımından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çıray ve Erişt (2014), bir diğer çalışmada disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin, farklı seviyelerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin Fen bilimleri dersi kapsamındaki öğrenmelerinin niteliğine etkisi araştırılmıştır. Araştırma, 104 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla iki deney ve iki kontrol grubu oluşturularak

gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında, disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim; kontrol gruplarında ise yapılandırmacı yaklaşım temelli zenginleştirilmiş öğretim uygulaması kullanılmıştır. Bulgular bağımlı ve bağımsız gruplar t testlerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim uygulamasının deney grubu öğrencilerinin öğrenme düzeylerine etki ettiği bulunmuştur, Disiplinlerarası analogi tabanlı öğretim ve yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim uygulamaları, düşük düzeyde akademik başarılı öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artırılmasında da etkili olduğu görülmüştür.

Digilli (2014), araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri konularına ilişkin oluşturdukları analogileri, fen bilimleri öğretim programında var olan öğrenme alanlarını, analogilerin yapı ve çeşitlerini dikkate alarak incelemiştir. Araştırma 2013-2014 öğretim yılı güz döneminde Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 3. ve 4. Sınıftaki (3.sınıf=147, 4. sınıf=139) öğretmen adaylarına anket uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi için içerik analizi tercih edilmiştir. Öğretmen adaylarının Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki dört farklı öğrenme alanından en çok "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanında; yapı ve çeşitlerine göre fonksiyonel analogi, sözel analogi, somut-soyut analogi ve basit analogiler geliştirdikleri görülmüştür. Sonuçta fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konularına yönelik oluşturdukları analogilerin yapı, çeşitlilik ve hedef kavramın içeriği açısından sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

Kobal vd. (2014) bir diğer çalışmada analogi tekniği ile desteklenen ve analoginin yer almadığı öğrenme süreçlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve akılda tutma düzeylerine etkisini belirlemişlerdir. Çalışma sekizinci sınıfta okuyan 93 öğrenci ile iki deney ve bir kontrol grubu oluşturularak yapılmıştır. "Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi" ile toplanan veriler ANOVA, t-testi ve Tekrarlanmış Ölçümler için ANOVA testi teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bulgular sonucunda analogiler ile desteklenen öğrenmenin yer aldığı deney grupları ile analogilerin kullanılmadığı kontrol grubunun akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri arasında deney grupları açısından anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur .

Azizoğlu vd. (2015),bir diğer çalışmada Periyodik tablo konusunun analogilerle öğretiminin, öğrenci cinsiyetinin ve fen motivasyonu düzeyinin ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin (n=51) başarısına olan etkisi incelenmiştir. Periyodik tablo konusu

Analojilerle Öğretim Modelinin aşamalarına uygun olarak tasarlanmış analogik çalışma yapraklarından yararlanılarak öğretilmiş, Periyodik Sistem Başarı Testi ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılarak bulgular elde edilmiştir. Bulgular t-testi ve iki-yönlü 2x2 ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak orta ve yüksek düzey motivasyona sahip öğrencilerin başarıları arasında orta düzey motivasyona sahip öğrenciler açısından anlamlı bir fark belirlenmiş, öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını anlamlı bir şekilde artırdığı bulunmuştur. Ayrıca cinsiyetin başarı üzerine anlamlı bir etkisinin bulunmadığı ve karma sınıflarda analogilerle öğretim modelinin kullanılmasının başarıyı geliştirmede etkililiği de tespit edilmiştir.

Gökmen ve Köksal (2015), “6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi İçin Soluk Alma Verme Modelinin Geliştirilmesi” başlıklı çalışmada diyafram kasının gösteriminde öğrencilerde yanlış kavramaya neden olan soluk alıp verme modeli yerine alternatif bir model geliştirmek ve bu model aracılığıyla öğrencilere diyafram kasının soluk alıp verdiğimizde nasıl kasılıp gevşediğini daha doğru bir şekilde öğretmeyi amaçlanmıştır. Çalışmada bir model ve iki adet çalışma yaprağı geliştirilmiş olup Niğde’de bulunan bir ortaokulun 6. sınıfındaki 25 öğrenciye denenmiştir. Sonuç olarak model ve çalışma yapraklarının, öğrencilerin soluk alıp vermede diyafram kasının aldığı şeklin öğrenmesinde, solunum sistemi ve dolaşım sistemini daha rahat ilişkilendirmesinde etkili olduğu görülmüş olup ayrıca modelin diyafram kasının hareketini göstermedeki sınırlılığının öğrencilerde kavram yanlışlığına neden olduğu da bulunmuştur.

Taşkara (2015), “Analoji Yönteminin Öğrencilerin Fen Başarısı Tutumuna Ve Yaratıcılığına Etkisi” adlı araştırmasında ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi “vücudumuzda sistemler” ünitesinde öğrencilere uygulanan analogi tekniğinin öğrencilerin fen akademik başarıları, fen bilimlerine karşı tutumlarını, bilimsel yaratıcılık düzeyleri araştırıcı tarafından hazırlanan “fen akademik başarı testi (FABT), Yanık (2007) tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan “fen bilimleri tutum ölçeği(FBTÖ), Hu ve Adey(2002) tarafından geliştirilip Deniz Çeliker’in (2012) Türkçeye uyarladığı “bilimsel yaratıcılık ölçeği (BYÖ)” kullanarak incelemiştir. Araştırma 2014-2015 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Samsun iline bağlı Atakum ilçesinde uygun örnekleme yolu ile belirlenen ortaokul 7. Sınıf öğrencileriyle ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yapılmıştır. Seçilen

okulda bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiş, ünite konuları kontrol grubuna öğretim programının ön gördüğü yöntemlerle, deney grubuna ise öğretim programının ön gördüğü yöntemler analogilerle desteklenerek sekiz hafta süreyle uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubuna uygulanan analogi yönteminin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırarak fen akademik başarılarını artırdığını ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini, her iki yöntemde öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarında anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Alyar ve Doymuş (2016), çalışmacılar fen bilgisi öğretmenliği programına devam eden öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlama düzeylerini analogi destekli deneylere dayalı olarak incelemiştir. Çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında bir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenimine devam eden toplam 96 öğrenci ile deneysel araştırma modellerinden tek grup ön test-son test desenin tercih edilerek gerçekleştirilmiştir. Bulgular açık uçlu sorulardan oluşan Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri (MTYT 1,2,3,4) ile elde edilmiştir. Öğrencilere her hafta yapılacak deneyle (analogi örnekleri ile desteklenmiş deney) ilgili deneyden önce ve sonra MTYT uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin deneylerden önce maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarındaki eksikliklerin deneylerden sonra azaldığı belirlenmiş, deney sonrasındaki çizimler incelendiğinde ise öğrencilerin hatalarının büyük oranda azaldığı görülmüştür.

Çelik vd. (2016), Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Analogi Yönteminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi başlıklı çalışmada Fen bilimleri dersi 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde Bilgisayar Destekli Analogi (BDA) yöntemine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli tercih edilerek Trabzon'un Köprübaşı ilçesindeki iki devlet okulunda aynı öğretmenin ders verdiği iki ayrı sınıfta öğrenim gören 7. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Deney grubunda BDA yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim tekniği uygulanmış olup nicel veriler; araştırmacı tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi ile nitel veriler ise uzman görüşü alınarak oluşturulmuş açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu ile toplanmıştır. Sonuç olarak BDA yönteminin Fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde ve öğrenilen bilginin kalıcılığı bakımından etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca BDA

uygulamalarının soyut bir konunun öğrencilerin düşüncelerinde somutlaştırdığını, motivasyonlarını, yaratıcılıklarını artırdığını göstermiştir.

Yamaç (2016), yaptığı çalışmada devlet okullarında ve özel okullarda ders materyali olarak kullanılan fen bilimleri ders kitaplarında bulunan analogileri inceleyip sınıflandırmıştır. Bu amaçla 2015-2016 eğitim öğretim yılında okutulacak olan kitaplar Milli Eğitim Bakanlığının sitesinden indirilmiştir. Kitapların incelenmesinde, betimsel modelleme yöntemlerinden, doküman incelenmesi tekniği kullanılmıştır. İncelenen kitaplar birkaç kez taramadan geçirildikten sonra içeriğindeki analogiler belirlenmiştir. Bir uzman görüşü alınarak analogiler değerlendirilmiş, değerlendirme sonuçları Miles Y. Huberman tarafından yapılan güvenilirlik ölçeğine göre tablolar şeklinde sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular yüzdeler ve frekans değerleri ile açıklanmıştır. Sonuç olarak, incelenen ders kitaplarında analogik içerik bakımından eksikler olduğu belirlenmiştir.

Harman ve Çökelez (2017), “Analogilerin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi” başlıklı çalışmada analogi, analogi ve öğretim, analogilerin sınıflandırılması, analogilerin avantajları ve analogiler geliştirilirken dikkat edilmesi gerekenleri araştırılmıştır. Bulgular doküman analizi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak analogi kullanımının akademik başarıyı artırdığı, kavramları öğrenme ve görselleştirmeyi sağladığı, kavramların günlük yaşamla ilişki kurduğu, özgün bilgiler oluşturulduğu, merak uyandırdığı derse katılımı artırdığı, eğlenceli ve zevkli bir ders işlemeyi sağladığı bulunmuştur.

Tarım (2017), çalışmasında öğrencilerin, asit baz konusunda kavramsal değişimi sağlamada analogi tekniğinin etkisini belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilköğretim 8. Sınıf fen bilimleri dersinde çift deney gruplu yarı deneysel desenleme yöntemi tercih etmiştir. Araştırmada, 2014-2015 eğitim öğretim yılında Denizli merkezde yer alan bir ortaokulda pilot uygulama yapılmıştır. Çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Denizli ili merkezde bulunan bir ortaokulda 8. Sınıfta öğrenim gören toplam 40 öğrenci ile (20’si analogi grubu, 20’si KDM grubu) gerçekleştirilmiştir. Asit ve bazlar konusu bir grupta analogi yöntemi kullanılmış, diğer grupta kavramsal değişim metinleri ile ders işlenmiştir. Çalışmada veriler Demirci (2011)’in iki aşamalı çoktan seçmeli test formunda hazırlanan Asit Baz Kavram Testi (ABKT) ön test ve son test kullanılarak yapılmıştır. Uygulama sonunda, kavramsal değişim performanslarına göre her gruptan

üçer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılarak görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak analogilerin ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerdeki alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğu tespit edilmiş, asit baz konusunda kavramsal değişimi sağlamada analogi yönteminin daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz (2017), araştırmacı fen öğretmenlerinin orta öğretim seviyesinde tercih ettikleri strateji, yöntem ve tekniklerin neler olduğunu araştırmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 32 öğrenci görüşü alınmıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin tercih ettiği yöntemler içerisinde en çok anlatım ve soru cevap yönteminin kullanıldığı, tartışma yöntemi ise diğer yöntemlerden farklı olarak ders süresinin tamamında kullanılmıştır. Ayrıca öğretmenler tarafından tercih edilen anlatım yönteminin; soru-cevap ile birlikte, soru-cevap sonrası, derse giriş, beyin fırtınası sonrası, drama öncesi, rol oynama öncesi, beyin fırtınası öncesi, tartışma öncesinde de tercih edildiği tespit edilmiştir.

Arici (2018), yaptığı araştırmada, ilköğretim üçüncü sınıf fen bilimleri dersinde, analogi kullanımının öğrencilerin kavramsal anlam oluşturma becerilerine etkisini değişik açılardan incelemiştir. Çalışma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında ilkokul üçüncü sınıf düzeyinde bir okuldan rastgele seçilen iki sınıfta yer alan öğrencilerle iki haftalık sürede gerçekleştirmiştir. Araştırma modeli olarak ön-test, son-test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. İlköğretim üçüncü sınıf fen bilimleri dersi kapsamında, deney grubu (n=20) analogi temelli öğretim etkinliklerini kullanılırken, kontrol grubunda (n=21) dersler geleneksel öğretim etkinlikleri ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin kavramsal anlam oluşturma düzeylerini belirlemek için iki aşamalı teşhis testi (İATT), akademik başarı testi (ABT) , kavramlara yönelik zihinsel yapılarını ortaya çıkarmak ve öğretim sürecine yönelik görüşlerini belirlemek için de yarı yapılandırılmış görüşme formu (YYGF) kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen fen öğretimi uygulamalarında öğrencilerin kavramsal anlama ilişkin bilişsel yapılarına yönelik öğrenci görüşleri de alınmıştır. Deney grubundaki öğrencilere uygulama bittikten üç hafta sonra kalıcılık testi uygulanmış, grubun son test ve kalıcılık akademik başarı puanları karşılaştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS20 yazılım programında analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde ise MaXQda programı kullanılmıştır. Verilerin analizi için bağımsız ve eşli gruplar t-testi

ile kovaryans (ANCOVA) analizinden yararlanılmıştır. Sonuç olarak, deney grubunda kullanılan analogi temelli öğretim etkinliklerinin akademik başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubuna uygulanan ABT son-test ve kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Ancak deney grubunda yer alan öğrencilerin ABT kalıcılık ortalamalarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci görüşleri incelendiği zaman, deney gruplarında yapılan analogi temelli öğretim ile öğrencilerin derse olan ilgisinin arttığı, bütün öğrencilerin yapılan uygulamalardan hoşlandığı ve dersi daha eğlenceli buldukları belirlenmiştir. Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Öğrencilerin araştırma kapsamındaki kavramlara yönelik öğrenme düzeylerinin deney grubunun lehine geliştiği elde edilen bulgular ile desteklenmiştir.

Yenice vd., (2018) yürüttükleri ortak çalışmada 2016-2017 eğitim öğretim yılında ortaöğretim öğrencileri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji kavramına ilişkin geliştirdikleri analogileri belirlemeye çalışmışlardır. “Biyoloji..... gibidir, çünkü.....” cümlesini içeren formlar aracılığıyla veriler toplanmış ve içerik analizi ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda; ortaöğretim öğrencilerinin 59 değişik analogi, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise 54 değişik analogi geliştirdiklerini bulmuşlardır. Sonuç olarak, ortaöğretim öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik oluşturdukları analogilerin genel olarak olumlu olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca biyolojiyi hayatta sürekli gelişen ve her zaman ihtiyacımız olan kavramlar olarak ifade etmişlerdir.

2.2. Biyoloji Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Atav, Erdem, Yılmaz ve Gücüm (2004),“Enzimler Konusunun Anlamlı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi” başlıklı çalışmada enzimler konusunun temel kavram ve olayları ile ilgili üniversite öğrencilerinin geliştirdikleri analogiler ve kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışıp ve analogi tekniğinin anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığı incelenmiştir. Hacettepe üniversitesinde öğrenim gören 50 biyoloji öğretmen adayı ile kontrol ve deney grubu oluşturulmuş ve konu düz anlatım ve analogi yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Analogi tekniğinin kullanıldığı deney grubunda öğrenci başarısında anlamlı bir artış görülmüştür($t=3,481$; $p<0,05$). Sonuç olarak öğrencilerde kavram yanlışlarının görüldüğü konular aktivasyon enerjisi, enzim kinetiği ve enzim inhibisyonu olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük

çoğunluğunun analogi oluşturmada zorlandığı ve oluşturulan analogileri ise daha çok zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogi düzeyinde olduğu da bulunmuştur.

Duymaz (2011), yaptığı çalışmada farklı muhataplara öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri hazırlamanın ve öğrenme amaçlı yazma içinde kullanılmak üzere analogi üretmenin hücre konusunun öğrenilmesine etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol grubu modelinin tercih edildiği bu çalışma 2009-2010 eğitim öğretim yılının 1. Döneminde Sakarya ilindeki bir okulda öğrenim gören 9. Sınıf öğrencileri ile bir kontrol dört deney grubu oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarının birincisi ilköğretim öğrencisine mektup (DG1), ikincisi öğretmene mektup (DG2), üçüncüsü ilköğretim öğrencisine analogi içeren mektup (DG3), dördüncüsü öğretmene analogi içeren mektup (DG4) yazmışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli “hücre bilgisi testi” kullanılmış ve deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak yazma etkinlikleri, analogi hakkındaki görüşleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular SPSS paket programı, içerik analizi tercih edilerek değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğrenme amaçlı etkinliklerin öğrenme sürecinde etkili olduğu, İlköğretim öğrencisine analogi içeren mektup yazan deney grubunun (DG3), kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Ayrıca öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma ve analogi oluşturma etkinliklerine olumlu baktıkları da belirlenmiştir.

Kuru (2012), araştırmasında ön test-son test kontrol gruplu model kullanarak biyoloji dersinde analogi kullanımının akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma 2009-2010 eğitim öğretim yılı, Ankara il merkezinde Keçiören lisesinde öğrenim gören toplam 55 9. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir (deney grubu ($n= 29$), kontrol grubu ($n=26$)). Ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin analogik düşünme durumunun belirlenmesi sonucu ile öğrencilere -analogik düşünme testi-biyoloji dersinde- canlıların temel bileşenleri- Ünitesinde yer alan konuların öğrenilme düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere -bilimsel başarı testi - uygulanmıştır. Deneysel çalışma sırasında analogik yaklaşımın uygulandığı deney grubunun başarı puanları ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunun başarı puanları arasında anlamlılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca analogi yaklaşımının, öğrencilerin enzimlerin yapısı, görevleri, biyolojik önemi ve çalışmasına etki eden etmenleri öğrenmelerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Adnan (2015), yaptığı araştırmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından liselerde okutulmak üzere önerilen 12. Sınıf biyoloji ders kitaplarındaki analogileri incelenmiştir. Çalışmada, Thiele ve Treagust (1994) tarafından geliştirilen analogi sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Analogilerin, 12. Sınıf biyoloji ders kitaplarında sıkça kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan analogiler; yapısal analogi, sözel analogi, somut- soyut analogi gömülü aktive edici türdeki analogi ve basit analogi şeklinde yapılandırılmıştır. Çalışmada, analogiler için kaynak açıklamasının yetersiz olduğu ve analogilerin sınırlılıklarının gerektiği şekilde açıklanamadığı sonuçlarına varılmıştır.

Dikmenli ve Çardak (2007), araştırmacılar biyoloji öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogilerin çeşitlerini ve kapsamlarını incelemişlerdir. Araştırmada 2006-2007 öğretim yılında 84 biyoloji öğretmen adayına oluşturulan analogi geliştirme seması uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından analogi geliştirmeleri istenmiştir. Sonuç olarak biyoloji öğretmen adaylarının anlaşılması zor olan DNA, kromatin, kromozom vb. gibi hedef konular için analogiler geliştirdiği bulunmuştur. Ayrıca oluşturulan analogilerin çoğunun sınırlılıklar açısından analogiler ile öğretim modellerine uygun olmadığı da tespit edilmiştir.

2.3. Fizik Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Damarer (2006), araştırmasında lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin derslerinde analogi tekniğini kullanma ve hangi analogiyi kullandıklarını belirleyerek diğer ülkelerde kullanılan analogilerle benzerlik ve farklılıklarını, öğretmenlerin analogi kullanımına etki eden etmenleri incelemiştir. Araştırma 2005-2006 öğretim yılında Zonguldak ili Ereğli ilçesinde çeşitli liselerde görev yapan 25 biyoloji, 29 fizik ve 21 kimya öğretmeni ile yapılmıştır. Betimsel, araştırmacıların deneyimlerinden ve alan yazından elde edilen bilgilerden faydalanarak hazırlanan likert tipi bir anketin uygulanmasıyla gerçekleşmiştir.

Cerit Berber (2008), “İş Güç Enerji Konusunun Öğretiminde Pedagojik-Analojik Modellerin Kavramsal Değişimin Gerçekleştirilmesinin Etkisi” adlı çalışmasında, kavramsal değişim yaklaşımlarından olan kavramsal değişim metinleri ve model kullanımının öğrencilerin iş güç enerji konusuyla ilgili başarılarına ve fizik dersiyile ilgili bazı seçilmiş duyuşsal karakteristiklerine olan etkisini geleneksel ders anlatım yöntemiyle karşılaştırmıştır. Çalışma 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde dört

hafta süreyle Konya ilinde bulunan bir lisesinin dört farklı şubesinde öğrenim gören 10. Sınıf öğrencisi ile deneysel araştırma yöntemlerinden ön test- son test deseni seçilerek yapılmıştır. Bulgular çift yönlü varyans analizi (TWO WAY ANOVA) ve Kruskal – Wallis testi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak iş güç enerji kavramları bakımından gruplar arasında deney grupları açısından anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Ayrıca seçilmiş duyuşsal karakteristiklerden ilgi ve tutum açısından da deney grupları lehine anlamlı farklılıkları tespit edilmiştir.

Çıldır (2009), ‘‘Elektrik Akımı Konusunun Öğretiminde Analogilerin Kullanılması Ve Farklı Değerlendirme Yöntemleriyle Karşılaştırılması’’ adlı araştırmasını 2008-2009 öğretim yılı bahar döneminde Ankara ilinden seçilen üç farklı ortaöğretim okulunda bulunan toplam 194, 11. Sınıf fen öğrencisinin katılımıyla iki bölümde uygulamıştır. Araştırmanın birinci bölümünde elektrik akımı konusunun öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin -elektrik akımı- konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi araştırılmıştır. İkinci bölümde ise ön test- son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen güvenilirlik katsayısı 725 olan -elektrik kavram testi- uygulanmıştır. Araştırmada deney grubu öğrencilerine analogi destekli, kontrol grubu öğrencilerine de analogi içermeyen geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde, analogi destekli öğretimin öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarını gidermede, kavramsal değişimi sağlamada, öğrencilerin başarılarını artırmada analogi içermeyen düz anlatım yöntemine oranla daha başarılı olduğu görülmüştür.

Köklü (2009), yaptığı çalışmada elektrik konularının öğretiminde pedagojik- analogik modellerin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışma 2008-2009 öğretim yılı güz döneminde Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Yüksek Okulunda dört farklı 1. Sınıf öğrencileri ile deney ve kontrol grubu oluşturularak 6 hafta süreyle uygulanmıştır. Elektrik konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımıyla, deney grubunda pedagojik-analogik modellerle işlenmiştir. Konu işlenmeden önce öğrencilerin elektrik konusuyla ilgili ön bilgilerinin ne düzeyde olduğunu belirlemek için başarı testi yapılmıştır. Elektrik konusu işlendikten sonra da öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Bulguların elde edilmesi t-testi ve Anova analiziyle sağlanmıştır. Çalışma sonucunda pedagojik –analogik modellerle anlatım yapılan deney grubunun klasik yöntemle anlatım yapılan kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Uğur (2009), yaptığı araştırmada analogi kullanımının doğru akım devreleriyle ilgili olarak 11. Sınıf öğrencilerinde oluşmuş olan kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 2008-2009 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Sakarya Atatürk lisesinin iki farklı 11. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Sınıflardan biri analogi yönteminin kullanıldığı deney grubu, diğer sınıf ise geleneksel yöntemle ders anlatılan kontrol grubu olarak rasgele seçilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavram yanlışları belirleme testi, fizik tutum ölçeği, mantıksal düşünme yeteneği testi olmak üzere üç ölçek kullanılmıştır. Bulguların analizi SPSS paket programı, ilişkili grup t testi, ilişkisiz grup t testi ile yapılmıştır. Sonuç olarak analogi kullanılarak yapılan öğretimin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve doğru anlamının gerçekleşmesinde önemli etkilerinin olduğu ancak bunun öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını önemli derecede etkilemediği bulunmuştur.

Aykutlu ve Şen (2012), araştırmacılar 11. sınıfta okuyan lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarını üç aşamadan oluşan elektrik kavram testi, kavram haritası etkinlik formu ve elektrik kavramları benzetim formu kullanarak araştırmışlardır. Çalışma üç farklı ortaöğretim okulundan, toplam 97 öğrencinin katılımıyla olmuştur. Bulgular sonucunda akım, direnç, potansiyel fark, üreteç/pil ve basit elektrik devresi kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kavram testi ile elde edilen kavram yanlışları çeşidinin diğer ölçme-değerlendirme araçlarına göre daha fazla olduğu bulunmuş ve öğrencilerin “Akım, üreteç/pil’ de depo edilir” kavram yanlışları elektrik kavram testi, kavram haritaları ve analogiler yardımıyla tespit edilmiştir.

Akçay ve Şişe (2014), “Elektron Optiğinin Öğretilmesinde Işık Optiği ile Zenginleştirilmiş Analogi Kurulumu” başlıklı çalışmada ışık ve elektron optiği arasında analogiler kurularak ve simülasyon araçları kullanarak lisans ve lisansüstü öğrencilerine elektron optiğinin temelleri basitleştirilerek öğretebileceklerini hedeflenmiştir. Çalışmada ilk olarak elektron optiğinin öğretiminde ilgiyi ve verimliliği sağlaması amacıyla ışık ve elektron optiği arasında zenginleştirilmiş analogiler oluşturulmuş, benzer kısımların yanı sıra ortak olmayan ayrıştıktıkları noktalar da belirtilmiştir. Sonuç olarak Elektron optiğinde kullanılan içerik, formül ve yörünge hesaplamaları ile ışık optiğindeki mercek ve prizmalarda kullanılan formüllerin birçok ortak özelliğinin

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ışık ve elektron optiği arasındaki bu paralellikler; kıyaslanabilir ve kıyaslanamaz olarak sınıflandırılıp analogiler zenginleştirilmiştir.

Azizoğlu, Çamurcu ve Kırtak Ad (2014), Milli Eğitim Bakanlığının tavsiyesi ile okutulan 9., 10., 11. ve 12. sınıf fizik ders kitaplarında yer alan analogiler doküman analizini kullanarak sınıflandırılmıştır. Dokuzuncu sınıf düzeyinde 11 tane, onuncu sınıf düzeyinde 10 tane, on birinci sınıf düzeyinde 11 tane ve on ikinci sınıf düzeyinde 14 tane olmak üzere toplam 46 analogi belirlenmiştir. Sunum şekli bakımından “görsel”, analoginin zenginlik durumu bakımından “genişletilmiş” ve “analoji” teriminin kullanımı bakımından “analoji ifadesinin kullanıldığı” kategorilerinde değerlendirilen analogilere fizik ders kitaplarında karşılaşılmıştır. Belirlenen analogilerin çoğunlukla yapısal/işlevsel, sözel/görsel, somut-somut, zenginleştirilmiş, günlük içeriğe sahip, “analoji” teriminin kullanılmadığı, nedensel ilişkileri yüksek, sınırlılıkları tanımlanmamış, öğretmen merkezli ve alan-içi kategorilerinde sınıflandırıldığı görülmüştür. Hedef ve kaynağın benzemeyen özellikleri analoginin sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Bu açıdan analogiler kullanıldığında kesinlikle bu sınırlılıklar da belirtilmelidir.

Erol ve Büyükdede (2017) araştırmacılar olasılık kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle genel anlamda olasılık kavramının kökeni üzerine felsefi boyutta tartışmışlar, klasik fizikte çok iyi bilinen serbest düşme olayı için parçacığın bulunma olasılıklarının konuma ve zamana bağlı ifadelerini hesaplayıp kuantum teorisinin olasılıklı yapısıyla karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak kuantum fiziğindeki sonsuz potansiyel kuyusu problemindeki ve klasik fizikteki serbest düşme hareketindeki olasılıklı yapının kaynağının benzer olduğu fiziksel koşullara ait bilgi yetersizliğinden meydana geldiği bulunmuştur.

2.4. Kimya Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Bilgin ve Geban (2001), araştırmacılar analogi kullanarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarının sağlanmasını ve kavram yanılgılarını gidermeyi amaçlamışlardır. 38 lise ikinci sınıf öğrencisinin kavram yanılgıları 47 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve doğru- yanlış seçeneklerinin bulunduğu test uygulanarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin kimyasal denge konusunda tepkime dengeye gelirken kimyasal dengenin özellikleri, kimyasal dengeye etki eden

faktörler ve katalizör ilavesine yönelik olarak kavram yanlışlarının olduğu bulunmuştur.

Çetingül ve Geban (2005), araştırmacılar kavramsal değişim metinleri ile birlikte kullanılan analogilerin 10. Sınıf öğrencilerinin asit ve bazlar hakkındaki bilgilerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Sonuç olarak öğretim sürecinde analogik düşünme becerisinin geliştirilmesine ve kavramsal değişim metni kullanmaya önem verilmesi asitler ve bazlar konusundaki kavram yanlışlarını giderdiği gözlenmiştir. Ayrıca kavramsal değişim yaklaşımını kullanmanın öğrencilerin performansını artırdığı da bulunmuştur .

Akkuş (2006), “Kimyasal Tepkimelerin Dengeye Ulaşmasının Öğretiminde Kullanılabilecek Bir Analoji” başlıklı çalışmada öğrencilerin anlamakta zorlandığı bir kavram olan dengeye ulaşma kavramı ve tepkimelerin neden dengeye ulaştığı açıklanmasında kullanılabilecek bir analogi olan meslek seçimi analogisi açıklanmıştır. Kararlılığı (minimum enerjili durum) gelir düzeyinin fazlalığına, düzensizliği (entropi) sosyal imkanların çeşitliliğine, yürütücü kuvveti kişinin mesleği seçmesinin nedenine, tepkimenin dengeye ulaşmasını mesleki hayatta maddi gelirin ve diğer sosyal boyutların dengelenmesine olarak düşünmüştür. Çalışma sonucunda tanıtılan analoginin öğrenciler açısından soyut olan dengeye ulaşma kavramının anlaşıldığı bulunmuştur.

Şendur, Toprak ve Pekmez, (2008),araştırmacılar Ausubel’in anlamlı öğrenme yaklaşımına göre oluşturulan analogilerin, buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesindeki etkisini, ön-test son-test kontrol grup modelini kullanarak araştırmıştır. Araştırma, İzmir’in Bergama ilçesindeki iki farklı liseden rastgele ikişer sınıf deney ve kontrol grubu olarak seçilerek gerçekleştirilmiştir. Kontrol gruplarında konular geleneksel öğretim yöntemine ile işlenirken, deney gruplarında dersler kontrol grubundan farklı olarak analogiler kullanılarak işlenmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarından altışar öğrenci ile görüşme yapılmıştır. . Sonuç olarak anlamlı öğrenme yaklaşımı esaslı analogilerin geleneksel öğretime göre öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerinde daha etkili, deney gruplarının başarısının istatistiksel olarak kontrol gruplarına oranla daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir.. Ayrıca deney gruplarında animasyonların kullanılması hem göze hem de kulağa hitap ettiği için öğrenciler olumlu tutum geliştirmişlerdir.

Ergin (2009), çalışmasında öğrenci ve öğretmenlerin 11. Sınıf kimya konularında kullanılan bazı analogileri anlamlandırma düzeylerini, analogilerde kaynak hedef eşleme düzeylerine öğrencilerin okudukları okul türünün (Genel Lise ve Anadolu Lisesi) kimya dersine yönelik tutum düzeyinin ve öğrencilerin öğrenme stillerinin etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Çalışma 2008-2009 eğitim öğretim yılında Balıkesir ilinde merkezde bulunan dört Genel Lise dört Anadolu lisesinde öğrenimlerine devam eden 11. Sınıf öğrencileri ve çeşitli eğitim öğretim kurumlarında çalışan 13 öğretmen ile yapılmıştır (Öğrencilerin okulları ve şubeleri tesadüfen seçilmiştir). Öğrencilere 12 sorudan oluşan kimya analogileri kaynak hedef eşleme testi, 12 maddeden oluşan öğrenme stilleri envanteri ve beşli likert tipinde 15 maddeden oluşan kimya tutum ölçeği, öğretmenlere ise sadece kimya analogileri kaynak hedef eşleme testi uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrenci ve öğretmenlerin benzer kaynak hedef eşlemeleri yaptığı, öğrenci ve öğretmenlerin kaynak hedef arasındaki benzerlikleri belirleme oranının farklılıkları belirleme oranına göre daha fazla olduğu, kız ve erkek öğrencilerin eşleme puanları arasında fark olduğu, okul türünün ve öğrenme stillerinin eşleme puanlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kobak (2013), çalışmasında Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı ortaöğretim (9., 10., 11.,12. Sınıf) kimya ders kitaplarında bulunan analogileri içerik analizi tekniğini kullanarak incelemiştir. Analogilerin sınıf düzeylerine göre 10. Sınıf (f=17), 9.sınıf(f=11), 11.sınıf(f=6), 12.sınıf (f=5) şeklinde gruplandırıldığı tespit edilmiş, analogilerin nitelik bakımından; sözel olarak ifade edildiği, günlük analogi kullanıldığı, öğretmen merkezli olduğu tespit edilmiştir. Kimya dersinde analogi tekniği kullanımının, önceki bilgiler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında ilişki kurduğu, kavram yanlışlarının ders içerisinde belirlenerek düzeltildiği ve öğrenciler açısından çok faydalı bir metot olduğu bulgularına varılmıştır.

Uysal (2013), araştırmasında 11. Sınıf öğrencilerinin kimyasal dengeyle ilgili kavramları anlamaları üzerine analogi kullanmanın etkisini incelemiştir. Araştırma 2011-2012 öğretim yılında Konya ilindeki bir devlet okulunda dört farklı fen sınıfında öğrenim gören 11. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Sınıflardan ikisi deney grubu diğer ikisi kontrol grubu olarak seçilmiş, deney gruplarında öğretmen dersi analogi kullanarak öğrencilerin analogi üretmelerini sağlayarak yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlerken, kontrol gruplarında ise dersler geleneksel öğretim yaklaşımı ile aynı öğretmen

tarafından işlenmiştir. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada KDKT-i, MDGT, ADT ön test olarak, KDKT-s açık isimleri deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Sonuç olarak yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak öğretmenin analogi kullanması ve öğrencilerin analogi oluşturmaları öğrencilerin kimyasal dengeyle ilgili kavramları anlamaları açısından geleneksel öğretim yaklaşımına oranla daha etkili olduğu, öğrencilerin analogik düşünme yetenekleri ve analogi üretmeleri bilişsel gelişim aşamalarına göre anlamlı bir fark belirirken analogi üretmeleri ile analogik düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Zorluoğlu ve Sözbilir, (2016), bir diğer araştırmada öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği iyonik ve kovalent bağlar konusunun analogi tekniği ile açıklanmasının öğrencinin akademik başarısı üzerindeki etkisini incelenmiştir. Araştırma farklı okullarda öğrenim görmekte olan 9. Sınıf öğrencileri ile “yarı-deneysel desen” seçilerek yapılmıştır. Bulgular 13 sorudan oluşan konu tabanlı kimya başarı testi belirlenip tek faktörlü kovaryans analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda iyonik ve kovalent bağ konusunun öğretilmesinde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarısını artırdığı bulunmuştur.

3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. Analoji (Benzeşim\Benzetme)

Analojiler aktif öğretim ortamının oluşturulmasına, soyut olanın somutlaştırılmasına, bilimsel kavramların öğrenilmesi ve kalıcılığına, öğrencilerin düşüncelerine, yaratıcılıklarına, karşılaştıkları problemlere çözüm bulma yeteneklerini geliştirmesine yardımcı olduğundan başvurulacak tekniklerden birisidir (Kaptan ve Arslan, 2002). Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı, bulunan bilgiler arasındaki benzerlikler ile bilinenlerinin görselleştirmesi önemlidir. Analojiler bilinen kavramlar ışığında, öğrencilerin yapılandırmalarını kolaylaştırmak için önemlidir (Ekici vd. 2007).

Analoji tekniği, soyut kavramların somutlaştırılmasını benzetmeler yardımıyla sağlar. Analoji; bilinmeyenle bilinenle ilişkilendirilerek açıklanmasıdır (Saygılı, 2008). Analoji (benzeşim); birbirinden farklı şeyler arasındaki bazı ayrıntılar için olan benzerlik, uygunluk, paralelliktir, bilinmeyen kavramın, bilinen kavrama benzetilerek açıklanmasıdır (Kılıç, 2009).

Analoji, akıl yürütme türlerinden biridir (Köklü, 2009). Analoji tekniği kavrama ve üstündeki bilişsel davranışların öğrenilmesinde tercih edilir. Yeni kavramlar ile eskiden var olanlar arasında güçlü bağlar ile kalıcılığı kolaylaştırır (Kahraman Gökharman, 2013). Bireyin önceden bilmediği kavramların öğretiminde, bildikleri yardımıyla benzetmelerden faydalanmanın, kavramın kolay öğrenilmesine yardımcı olur. Bundan dolayı kavram öğretimine başlamadan önce, kavramla ilgili bilinen kavramların belirlenmesi, kavram öğretiminde de ilk defa karşılaşılanla bilinen kavramların bireyin gelişim düzeyine uygun olarak ilişkilendirilmesi kavramın öğrenilmesini sağlar (Tarım, 2017).

3.2. Analoji Çeşitleri

Analoji çeşitleri genel olarak dörde ayrılmaktadır.

✓ Basit analogiler

Bilinen kavramın başka bir kavrama benzetilmesidir. Örneğin; kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi gibi (Kahraman Gökharman, 2013).

✓ Hikâye tarzında analogiler

Bir durumun açıklanmasının başka bir duruma benzetilerek yapılmasıdır. Mesela; vücudumuzun mikroplara karşı kendini nasıl savunduğunu analogi kullanılarak açıklanabilir. Vücudumuzu bir kale gibi, mikropları da kaleye ulaşmaya çalışan düşmanlara benzetilebiliriz. Düşmanlar kalenin açık olan kısımlarından kaleye ulaşırken mikroplar da insan vücuduna açık olan yerlerden mesela ağızdan, gözlerden, kulaklardan, burundan ve benzeri yerlerden ulaşırlar. Ancak kalenin kapı, pencere gibi açık olan yerlerinde bulunan demir parmaklıklar gibi, insanların da gözlerinde bulunan kirpikler tıpkı demir parmaklıklar gibi işlev görerek mikropların vücuda girmesini engellerler. Tükürüğü kayganlık özelliği ve mikropları etkisiz hale getirmesinden dolayı kalenin kapısından dökülen yağlar gibi düşünebiliriz. İnsan derisi de kale duvarı gibidir ve mikropların girmesini engeller tıpkı kalenin hasar gören duvarlarından düşmanların girmeye çalıştığı gibi, deride çizik, kesik veya açık yara olduğunda mikroplarda buralardan vücuda girmeye çalışırlar. Kaleyi koruyan askerler olduğu gibi, vücudumuzu koruyan akyuvarlar vardır. Askerlerin düşmanları yok etmeye çalıştığı gibi, akyuvarlarda mikropları yok etmeye çalışırlar (Kahraman Gökharman, 2013).

✓ Oyunlaştırılmış Analogiler

Olaylar oyunlaştırılır. Mesela; bitkilerin fotosentez yapmasını insanların ekmek yapmasına benzeterek açıklayabiliriz (Kahraman Gökharman,2013; Akar, 2007).

✓ Resimle Yapılan Analogiler

Açıklanması gereken kavramlar görseller yardımıyla açıklanmaktadır. Bu tür analogilerde görsel hafızada işin içine girmektedir (Kahraman Gökharman, 2013).

3.3.Analoji Kullanım Modelleri

Analoji kullanım modellerinin alan yazın incelendiğinde dört çeşit olduğu görülmektedir.

3.3.1. Analoji ile genel öğretim modeli

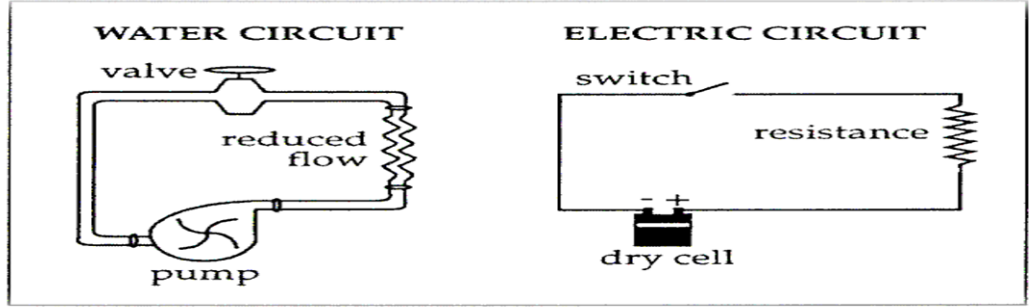
Zeitoun (1984) tarafından geliştirmiştir. Geliştirilen model dokuz aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; (1) öğrencilerin özelliklerinin tespit edilmesi, (2) öğrencilerin önceki bilgilerinin belirlenmesi, (3) konuyu öğrenmeye yardımcı olan materyallerin analiz edilmesi, (4) analogilerin uygunluğunun incelenmesi, (5) analogilerin hangi özellikleri içereceğine karar verilmesi, (6) öğretimde kullanılacak stratejinin ve araçların tespit edilmesi, (7) analogiyi sunma, (8) sonuçların değerlendirilmesi, (9) öğrencilerin öğrenme ile ilgili düzeylerinin gözden geçirilmesidir (Tarım, 2017).

3.3.2. Analoji ile öğretim modeli (Teaching- With- Analogies /TWA)

Teaching- With- Analogies (TWA) Modeli; bazı öğretmenlerin ve kitap yazarlarının kullanmış oldukları analogiler incelenirken oluşturulmuştur. Bu modelde, öncelikle analog ve hedef arasındaki ilişkiye bakılır, benzer özellikler varsa analogi doğru yapılmıştır. Özelliklerin karşılaştırıldığı bu süreç ‘haritalama’ olarak adlandırılır (Glynn vd. 1995). TWA modelinin temeli ve analogiler oluşturulurken de dikkat edilen 6 aşama şöyledir (Duit, 1991; Glynn, 1995):

1. Hedef kavram açıklanır (Örnek: Büyük kan dolasımı).
2. Kaynak hedef kavrama göre düzenlenir (Örnek: Şehir su şebekesi),
3. Hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzer özellikler açıklanır (Örnek: Damar ve su borusu).
4. Benzerlikler ayrıntılarıyla belirtilir.
5. Analoginin farklılıkları varsa tespit edilir (Örneğin; damarlar kirli kanı tekrar kalbe taşırken, su boruları kirlenen suyu tekrar su deposuna taşımazlar).
6. Sonuç çizelge oluşturularak gösterilir.

Glynn (2008), elektrik devresi ve su devresi arasındaki benzerlikleri aşağıdaki gibi açıklamıştır:



Şekil 3.1. Elektrik Devresi ve Su Devresi

3.3.3. Köprü kuran analogiler (Birleştirici Benzetmeler)

Kavramsal değişimi amaçlayan köprü kuran analogi yöntemi dört basamaktan oluşur (Tarım, 2017).

1. Öğrencilerin incelenen konuda bildikleri alternatif kavramlar hedef soru sorularak öğrenilir. Bu durum masanın üzerinde duran bir kitap örneğinden yola çıkarak açıklanabilir. Öğrencilerin çoğu masayı pasif olarak düşündüklerinden, masanın yukarıya doğru bir kuvvet uygulamayacağını, bu nedenle masa tarafından kitaba uygulanan bir kuvvet olamayacağını düşünmektedirler. Bu yüzden, “Masanın üzerinden duran kitabın üzerine etki eden kuvvetler nelerdir?” sorusu, alternatif kavramlarını ortaya çıkartmak için kullanılabilir.
2. Öğrencilere öyle bir benzetme verilmeli ki, öğrenciler bu benzetmeyi hedef soruya benzer, anlamlı bulmalı, ayrıca benzetme fizik teorilerine uygun olmalıdır. Bunlar *temel benzetme* olarak bilinmektedir.
3. Öğrencilerden temel benzetme ve hedef soru arasında karşılaştırma yaparak ilişki bulmaları istenir.
4. Öğrencilerin çoğunluğuna hedef soru hala anlamlı gelmiyorsa, bir veya birden fazla ilişkilendirilmiş benzetme örneği verilmelidir.. Burada önemli olan diğer bir konuda, sunulan birleştirici benzetmelerin temel benzetme ile hedef soru arasında iyi bir bağlantı oluşturulmasıdır.

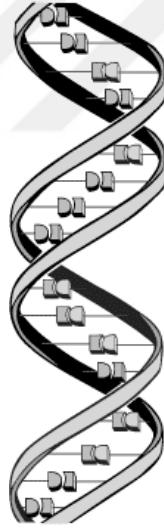
3.3.4. Yapı haritalama teorisi

Benzer kavramla aşına olunmayan kavram arasında benzerlik oluşturulur ve analogi bu benzerlik üzerine haritalanır (Tarım, 2017).

Akyüz (2007), 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmada analogiden yararlanarak bir ders anlatımı yapmıştır. Ders anlatımı sırasında DNA'yı merdivene (Şekil 3.2), hücreyi fabrikaya, fotosentezi ekmek pişirme olayına benzeterek açıklamıştır.

DNA molekülü bir merdivene benzer

Bir DNA molekülü uzun, dönen bir merdivendeki gibi küçük tekrarlanan birimlerden oluşmaktadır. Merdivenin iki tarafı şeker ve fosfat birimlerini içinde bulundurur. Basamaklar, organik bazlar olarak adlandırılan kimyasallardan oluşmaktadır.

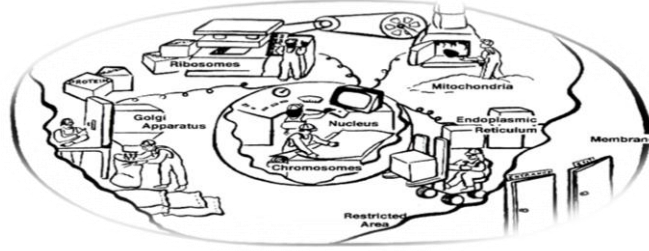


Şekil 3.2. DNA modeli (Akyüz, 2007)

Hücre bir fabrikaya benzer

Hücrede hücre zarı; fabrikanın duvarları, fabrika giriş çıkış kapıları, sitoplazma; fabrikanın içi, çekirdek; fabrikanın yönetici merkezine, DNA; fabrika ve fabrikadaki ürünlerin bilgilerini içeren dosyalara, çekirdek zarı; yönetim merkezini çevreleyen duvarlara, ribozom; fabrikada ham maddelerin işlenip ana ürünün üretildiği tezgâh ve makinelere, endoplazmik retikulum; üretilen ürünleri taşıyan makinelere, lizozom; üretilen ürünlerin tespit edildiği, hatalı ürünlerin ayrıldığı ve parçalandığı bölüme, golgi

cisimciği; ürünlerin paketlenip gönderilmeye hazır hale getirildiği bölüme, mitokondri; fabrikadaki makinelerin çalışması ve ortamın aydınlanması için enerjiyi fabrikaya veren elektrik üreteçlerine benzetilerek açıklanmıştır (Tarım, 2017). Hücrenin fabrikaya benzetildiği analogi Şekil 3.3’de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Hücre ile fabrika arasında kurulan analogi

3.4. Analogilerin Kullanım Alanları

Fen eğitiminde analogiler; kavramların farklı açılarıyla anlamlı bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olur, öğrenimi destekler, konuların özetinin kısa sürede çıkarılmasını sağlar, öğrenenlerin ilgisini çekerek motivasyonlarını yüksek tutar, öğrenen ve öğretene bilinmeyen bilgileri öğrenirken yanlışlıklarının farkına varır, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır ve yaratıcılığı geliştirir (Kılıç, 2009). Öğretmenler fen bilimlerinde soyut ve karmaşık olarak kabul edilen kavramları analogi tekniğini kullanarak somutlaştırırlar (Kahraman Gökharman, 2013). Fen bilimlerinde kavram yanlışlarını gidermeyi sağlayan tekniklerden birisi de analogi kullanımudur. Fen bilimlerinde genellikle soyut kavramlar çoğunluktadır, öğrenciler de soyut kavramları öğrenmekte güçlük çekmektedirler. Öğrenciler için fen bilimlerini anlamlı hale getirmek oldukça önemlidir. (Dilber, 2006).

Analojik modeller, fen eğitiminde kullanılırlar. Hedef kavramla model arasında pozitif benzerlikler kurulur. Kurulan bu benzerliklerin öğrenciler tarafından farkına varılmasına öğretmenler yardımcı olur. (Köklü, 2009). Fen bilimlerinde bilinmeyen kavramların öğretilmesinde analogiler tercih edilerek anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmektedir. (Kayhan, 2009).

Analogiler sadece fen eğitiminde değil diğer alanlarda da kullanımının oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Analogiler matematiksel çalışmalarda güçlü bir teknik olarak görülmektedir. Matematik derslerinde özellikle soyut içerikli konuların öğreniminde

sıklıkla analogileri görmek mümkündür: Problem çözmede, çıkarımlarda, işlem yöntemlerinde ve yaşamda açıkça görülmeyen soyut konular ve kavramlar (Saygılı, 2008).

Fizik eğitiminde analogi kullanımının önemi çeşitli şekillerde ifade edilmiştir. Eğitimciler analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırıcı işlevi olduğunu, anlamlı öğrenmeyi sağladığını, yanlış öğrenmeyi düzeltmede etkili olduğunu belirtmektedirler (Dilber, 2006).

Kimya konularının çoğu soyut kavramlardan oluşmaktadır. Pek çok öğrencinin hakkında doğru imajlar oluşturamadığı Kimyasal Bağlar konusu da bu kimya konularından bir tanesidir. Analogi; öğretilecek yeni kavramla benzer özellikleri taşıyan daha önceden bildiğimiz başka bir kavramın karşılaştırılması olarak tanımlanabilir (Kılıç, 2007). Analogiler, öğrenciler için soyut olan kavramların somutlaştırma işlevi bakımından öğretmenlere fayda sağlar. Bundan dolayı kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırır ve anlamlı hale getirmektedir (Taşkara, 2015).

İlköğretim kademesi (5-6-7-8. sınıf) açısından bakıldığında fen bilimleri dersinde (8. sınıflar için Fen ve Teknoloji) güç anlaşılan konular çok fazla olmasa bile soyut konular fazla olduğu için bu dersin öğrenciler tarafından anlaşılması güç bir hale gelmektedir. Anlamadaki bu güçlüğün giderilmesi için analogilerin kullanılması konunun öğrencilerin zihninde daha somut bir hal almasını sağlamaktadır (Yamaç, 2016). Analogiler öncelikle öğrencilerin henüz bilmedikleri fizik, kimya ve biyoloji kavramlarının öğretilmesinde oldukça etkilidir. Analoginin kullanımı sonucunda öğrencilerin bilmedikleri bilgilerle yeni edinecekleri bilgiler arasında güçlü ilişkiler oluşturulmaktadır (Kesercioğlu vd. 2004).

Fen ve teknolojiadaki kavramların öğretiminde, öğrencilerin aktif olarak derse katılacağı, yaparak-yaşayarak öğreneceği proje etkinliklerine daha fazla önem verilmelidir. Böylece öğrenciler kavramsal değişimi içeren öğrenme anlayışlarını özümserler ve temel fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri bakımından oldukça önem arz etmektedir (Sert Çıbık ve Yalçın, 2012).

Tarih öğrenmenin hedeflerinden olan “geçmiş ve günümüz arasında bağlantı kurarak bugünü daha iyi anlayabilmek” ve “farklı dönem, mekan ve kişilere ait toplumlar arası

siyasi, sosyal, kültürel ve ekonomik etkileşimi analiz ederek bu etkileşimin günümüze yansımaları hakkında çıkarımlarda bulunmalarını sağlamak” yine analogik düşünme ile mümkündür (Erol Şahin, 2014).

Coğrafya dersi her ne kadar somut olayları inceleyen bir bilim dalı olarak algılansa da, coğrafya dersinde gözle görüp test edilemeyen veya soyut birçok kavram bulunmaktadır. Bu kavramların gerçek örneğini sınıf ortamına getirilemeyeceği düşünüldüğünde, bilinen yöntemlerin yanısıra öğrenciler için bu kavramların zihinlerinde canlanmasını sağlayacak, ilgilerini canlı tutacak tekniklerin kullanılması gerekmektedir(Özgürbüz, 2013).

3.5.Analojilerin Eğitimdeki Yeri

Analojiler, öğretimde kullanılırken günlük hayattan alınan anlaşılması kolay, herkesçe bilinen örneklerle, anlaşılması zor soyut kavramlar arasındaki benzerlikler vurgulanarak gerçekleştirilir. Herkesçe bilinen kavrama *analog*, öğretilmeye çalışılan kavrama ise *hedef kavram* dır. Analog ve hedef kavram arasında kurulan ortak özellikler iki kavram arasında ilişkinin oluşturulmasına yardımcı olarak kavramın öğrenilmesini sağlar (Akkuş, 2006).

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşım elde edilen bilgiler arasındaki benzerlikler ve bilinenlerinin resmedilmesi gerektiğini belirtmektedir. Analojiler bilinen kavramlar ışığında öğrencilerin yapılandırma süreçlerini kolaylaştırmayı sağlayan güçlü bir araçtır (Ekici vd. 2007). Analoji tekniği daha çok kavrama ve üstündeki bilişsel davranışların kazandırılmasında tercih edilir.Yeni kavramlarla eski kavramlar arasında güçlü bağlar kurulduğunda akılda kalıcılık sağlanmaktadır (Kahraman Gökharman, 2013). Bireyin önceden bilmediği kavramların öğretimi sürecinde, bilinen örneklerin ve benzetimlerin kullanılması kavramın öğretimini kolaylaştırmaktadır. Bundan dolayı kavram öğretimine başlamadan önce, kavramla ilgili var olan bilgilerin belirlenmesi ve kavram öğretimi sırasında da yeni karşılaşılan kavramın önceden bilinen kavramlar ile bireyin gelişim düzeyine uygun olarak ilişkilendirilmesi öğrenmeyi kolaylaştırabilir (Tarım, 2017).

Analojinin akademik başarıda olumlu etkisinin görülmesi analoginin tek bir hedef kavramla açıklanmaması aynı zamanda her bir analoginin belirli sınırlara ulaşması

önemlidir.(Zorluoğlu ve Sözbilir, 2016). Analojiler, hedef kavram hakkında bir ön bilgi oluşturmak ve kavramı açıklamak için tercih edilmektedir(Azizoğlu vd. 2014).

3.6.Fen Eğitiminde Analojilerin Önemi

Analojiler fen öğretiminde hayal etmeyi, deney düzenlemeyi, alan çalışmalarını sıralama gibi soyutlama tekniklerinin kullanılması, yeni karşılaşılan bilimsel sunumların yapılandırılması ve yeni fikirlerin önerilmesi bakımından önemlidir.(Demirci Güler ve Yağbasan, 2008).

Fen eğitiminde ise analojiler (Kılıç, 2009);

- ✓ Kavramları farklı bakış açısıyla öğretmeyi sağlar.
- ✓ Öğrenimi destekler ve yardımcı olur. Konuların özetini kolayca anlaşılabilir bir şekilde oluşturur.
- ✓ Öğrenenlerin ilgisini çekerek motive eder.
- ✓ Öğrenen ve öğretenlere anlaşılması zor bilgileri verirken hata paylarını ve yanlışlıkları açıklamalarına yardımcı olur.
- ✓ Bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır.
- ✓ Yaratıcılığın gelişmesini destekler.

Analojiler Fen öğretiminde yeni karşılaşılan kavramların anlamlı ve kolay öğrenilmesini sağlaması bakımından tercih edilecek tekniklerden birisidir(Kahraman Gökharman, 2013). İyi bir fen öğrenimi için kavramların öğrencilere en basit, anlaşılabilir bir şekilde verilmesi, öğrencilerin kendisine verilen durumları sorgulayabilmesi ve geri dönüt verilmesi gerekmektedir (Kayhan, 2009).

3.7. Analoji Kullanımının Yararları

Öğrenmenin kalıcılığının sağlanması kavramların somutlaştırılması ve çocukların bildiği kavramlarla ilişkisinin kurulmasıyla sağlanmaktadır (Akyüz, 2007). Genel olarak analoji kullanımının faydaları şöyle sıralanmaktadır (Kahraman Gökharman, 2013):

- ✓ Öğrenciler, karşılaştıkları problemlerin çözümüne yönelik başkalarının ,otoritelerin açıklamaları yerine kendileri gerçek yaşamın problemleri ile yüz yüze gelirler.
- ✓ Öğrenciler genellikle günlük yaşamla ilgili sorunla ilgilendiklerinden dolayı ilgileri, güduları ve güduları yüksek olur.
- ✓ Öğrenciler ders kitabı dışında faklı kaynaklardan da yararlanırlar.
- ✓ Tüm öğrencilerin tartışmalara katılmaları teşvik edilir
- ✓ Problem çözme becerileri geliştirilir.
- ✓ Üst düzeyli hedef-davranışlar öğrencilere kazandırıldığından, öğrencilerde kavrama, analiz, sentez ve değerlendirme becerisi oldukça gelişmiş olur.
- ✓ Öğrenciler diğer öğrenci arkadaşlarıyla sürekli bir iletişim halinde olduklarından farklı görüş ve düşüncelere saygı duyma alışkanlığını da kazanmış olurlar.
- ✓ Etkili dinleme ve karar verme becerisini geliştirir.
- ✓ Öğrencilere diğer öğrencilerle çalışma imkânı sağlar.
- ✓ Öğrenciyi öğrenmeye motive etmektedir.
- ✓ Öğrenenlerin düşünme yetilerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesini sağlar.

3.8. Analoji Kullanımının Sınırlılıkları

Analoji yöntemiyle gerçekleşecek öğrenmelerde; öğrenciler analogiyi farklı şekillerde algılayabilirler, öğretilmeye çalışıldan farklı anlamlar çıkarabilir. Öğrenci yalnızca benzetmeyi anımsayabilir ve çalışmanın içeriğini anımsayamayabilir (Ayçiçek, 2014). Analojiler öğrenmeye yardım olmakla beraber bazen de öğrenmeyi engelleyebilmektedirler (Dilber, 2006). Analojiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun hale getirilerek akla yatkın hale dönüştürülmelidir (Duru, 2002).

Analojilerin kullanımı öğrencinin öğrenmesine birçok yarar sağladığı gibi herhangi bir yarar sağlamadığı ya da başarısız olduğu durumlar da vardır. Bu durumlar (Kılıç, 2009):

- ✓ Öğrencilerin tasarlanmış analogileri belirlemede yetersizliği,
- ✓ Öğrencilerin verilen analogiyi görememeleri,
- ✓ Öğrencilerin analogik muhakeme yeteneklerinin yetersiz olması gibi durumlardır.
- ✓ Demirci Güler'e göre (2007), analogilerin kullanımında aşağıdaki durumlara dikkat etmek gerekmektedir:
- ✓ Bir analogi, hiçbir zaman kaynak ile hedef arasında kesin uyumlu olmaz. Kaynak yapının, hedefindekinden farklı özelliklere sahiptir. Bu özellikler yanılabilir.
- ✓ Analogik muhakeme, yalnızca hedeflenen analogiler öğrenciler tarafından gerçekten anlaşılabilirse mümkün olabilir. Eğer öğrenciler kaynak alanda yanlış kavramalar edinmişlerse, analogik muhakeme onları hedef alana transfer edecektir. Bu nedenle hedeflenen analogilerin öğrenciler tarafından çıkarıldığından emin olunmalıdır.
- ✓ Analogik muhakeme günlük hayatla birlikte diğer alanlarda da sıklıkla karşılaşılsa da, öğretmenlerce veya öğretme araçlarıyla sağlanan analogilerin zamanında ve yerinde kullanımı nadiren oluşur. Öğrenme durumlarındaki analogik muhakeme iyi bir rehberlik gerektirir. Sağlanan analogilere erişim, yüzeysel benzerlikler ya da derin yapı yönleriyle kolaylaşır. Ancak sadece derin yapı yönleri öğreticidir.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

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

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 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, 2011). Yapılan çalışmadaki analiz birimini de Fen Bilgisi Öğretmenliği oluşturmaktadır. Yine Yıldırım ve Şimşek (2011) 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.

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).

4.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı son Sınıfında öğrenim gören 65 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

4.3. Veri Toplama Aracı

Çalışmada öğretmen adaylarının fen konularına ilişkin oluşturmuş oldukları analogileri tespit etmek için 2019 yılında araştırmacılar tarafından geliştirilen “Analoji Geliştirme Anket Formu” kullanılmıştır. Bu anket formu Ek-2’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 gönüllülük esasına göre doldurmuştur ve onlara hiçbir şekilde süre sıkıntısı yaşatılmamıştır.

4.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılan veri toplama aracının uygulanabilmesi için araştırmanın içeriğini özetleyen tez önerisi ve veri toplama aracı ekli dilekçe yazılarak Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Etik Kurul birimine iletilmiş ve resmi izin alınmıştır (Ek-3).

Araştırma 2019-2020 öğretim yılı güz döneminde uygulanmıştır. Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören son 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 araştırmacının gözetiminde

öncelikle benzeşimler hakkında bilgiler verilmiş ve sonrasında öğretmen adaylarından gelen sorular cevaplanmıştır. Asıl uygulamaya geçildiğinde, uygulama esnasında ise herhangi bir soru gelmemiştir.

4.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay (durum) çalışması kullanılarak elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). 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, 2011). 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 edilmeyen anket formlarının gerekçeleri:

- ✓ Öğretmen adaylarının hiçbir şey yazmadan verdikleri anket formları,
- ✓ Öğretmen adaylarının tamamlamadığı anket formları,
- ✓ Öğretmen adaylarının analogi olarak değerlendirilemeyeceği anket formları

Verilerin analizinde çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarından ankete hiçbir şey yazmamış olanlar ile analogi olarak değerlendirilemeyecek veriler geçersiz sayılmıştır. Böylece çalışmada 63 katılımcının geliştirdiği analogilerle çalışılmıştır. Geçersiz verilerin çalışma dışında tutulması araştırmacının verilere hakimiyetini arttırmıştır.

2.Basamak: Asıl Kodlamann Yapılması:

Öğretmen adaylarından DNA, Gen ve Kromozom kavramlarına ilişkin analogi geliştirmeleri talep edilmiştir. Öğretmen adaylarından toplanan verilerde öğretmen adaylarının isimleri gizlenmiş ve katılımcı olarak “DGK” harfi ile başlayan DGK1, DGK2, DGK3, DGK4, ...şeklinde devam eden 63 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 2011). Bu araştırmada 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).

A- Hedef Kavramın İçeriğine Göre

B- 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.

C- Analoginin 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.

D- 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.

E- 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.

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

F- Konu Öncesi Yönlendirmeye Göre

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

Strateji tanımı: Analogi olarak sunulan metnin, bir analogi (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.

G- Analojinin 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 (2011), durum çalışmasında geçerlilik ve güvenilirlik 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.

Analogilerin yapı ve çeşitlerine göre incelenmesi yapıldıktan sonra araştırmacı ile daha önce bu konularda çalışmış olan 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

işaretleme 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 25 katılımcının kağıdına uygulandığında uzman tarafından toplam: $25*6=150$ 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 sekiz işaretlemede farklılıklar görülmüştür. Bu farklılıklar tekrar gözden geçirilerek veriler üzerinde tartışıldığında sekiz kategorinin ikisinde araştırmacının görüşünün doğru olduğu kabul edilmiş, altı tanesinde de uzman görüşünün doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Sonrasında tekrar analogilerin yapı ve içeriklerine göre daha önceden yapılmış tablolar düzeltilmiş ve yeniden frekans 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, 78 kategoriden 8 tanesini araştırmacınıninkinden farklı bir

kategori ile ilişkilendirdiği için $Güvenirlik = \frac{78}{78+8} \times 100$ hesaplanması sonucu araştırmanın güvenilirliği %90 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.

4.6. Yapılandırılmış Görüşme Formu

Çalışmada veri toplama aracı olarak 13 adet açık uçlu sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra bu soruların kapsam geçerliliğinin sağlanması için alanında uzman öğretim elemanlarına (bir Fen Eğitimi ve bir ölçme değerlendirme), anlaşılabilirlik ve dil geçerliliği için bir Türkçe eğitimi alanında çalışan öğretim elemanına gönderilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda 5 adet sorunun uygun olmadığı belirlenmiş ve açık uçlu 8 sorudan oluşan görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Görüşmeler yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Fen bilimleri öğretmen adaylarına görüşmeye başlamadan önce araştırmanın amacı ve içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcılar araştırmaya gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirileceği belirtilmiştir. Araştırmada katılımcıların isimlerinin geçmeyeceği ifade edilmiştir. Görüşme soruları aşağıda verilmiştir:

1. Analogi Nedir? Açıklar mısınız?
2. Fen Eğitiminiz süresince hangi derslerde analogi kullandınız/kullanıldı?
3. Fen öğretiminde analogi kullanımını nasıl değerlendiriyorsunuz?
4. Fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygundur veya değildir? Değerlendiriniz.
5. Kullandığınız analogilerin kaynağı nedir?
6. Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkili olabilmesi için neler yapılabilir.
7. Kendi çalışmalarınızda (KPSS veya okul ders) analogi kullanımına yer veriyor musunuz? Örnek vererek açıkla mısınız?
8. Fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?

Yapılandırılmış görüşme sorularından oluşan formun analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Öncelikle açık uçlu soru formlarına verilen yanıtlar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve ulaşılan kodlar karşılaştırılmıştır. Görüş ayrılığı olduğu durumlarda formlar yeniden değerlendirilmiş ve uzlaşma sağlanmıştır. Her soru başlığı altında kodlar tablolaştırılmış ve tekrarlanma sıklıkları yanlarına yazılmıştır. Kodların frekans değerleri kişi sayısını değil, ifade edilme sayısını belirtmektedir. Ayrıca tabloların altında bazı katılımcılara ait doğrudan alıntılar yapılmıştır. Ancak hiçbir öğretmen adayının ismi kullanılmamış olup, bunun yerine DGK1 'den DGK65 'e kadar rumuzlar kullanılmıştır. DGK ifadeleri DNA, Gen ve Kromozom ifadelerini baş harfelerini temsil etmektedir.

Araştırmanın güvenilirliğini test etmek amacıyla, veriler araştırmacılar tarafından incelenip ayrı ayrı kodlanmıştır. Araştırmacılar tarafında yapılan kodlamalarda örtüşen kodlara “görüş birliği”, ayrışan kodlarda ise “görüş ayrılığı” şeklinde işaretleme yapılmıştır. Araştırmada tüm kodlamanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü [Güvenirlik= Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı)x 100] kullanılmıştır. Bu hesaplama sonucunda P= %88 değeri bulunmuş olup araştırma güvenilir kabul edilmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırmaya ait bulgular ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgu ve yorumlar, araştırmannın alt problemleri doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

5.1.Öğretmen Adaylarının GEN Kavramı İçin Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri

Öğretmen adaylarının Gen kavramı için oluşturdukları analogilere ait frekans değerleri Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. GEN kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans değerleri

Hedef	Sıra No	Kaynak	Frekans
GEN	1.	Bilgisayar	4
	2.	Kitap	4
	3.	Nokta	4
	4.	Öğrenci	4
	5.	Kitaptaki bilgi	3
	6.	Kitaptaki harfler	3
	7.	Meyve çekirdeği	2
	8.	Anne-Baba	1
	9.	Alın yazısı	1
	10.	Akarsular	1
	11.	Ağaç	1
	12.	Banka hesapları	1
	13.	Bakanlar	1
	14.	Bahçedeki çiçekler	1
	15.	Bankalar	1
	16.	Bilgisayar Program Kodu	1
	17.	Bölüm	1
	18.	Çankaya	1
	19.	Çakıl taşları	1
	20.	Çikolata Karmeli	1
	21.	DNA	1

Tablo 5.1. Devam

22.	Dosya	1
23.	Düğme	1
24.	Evdeki oda	1
25.	İnsan Karakteri	1
26.	Kasa	1
27.	Kültür	1
28.	Madeni (bozuk) para	1
29.	Makarnadaki karbon hidratlar	1
30.	Merdiveni oluşturan tahta	1
31.	Nar Tanesi	1
32.	Okunan kitap sayısı	1
33.	Öğretmen	1
34.	Sınıf	1
35.	Sıra	1
36.	Taş	1
37.	Vitaminler	1
38.	Yolcu	1
39.	Zincir halkaları	1
Toplam		56

Tablo 5.1 incelendiğinde öğretmen adaylarının gen kavramı için 39 farklı analogi kullanıldıkları tespit edilmiştir. Bu analogilerden 4 analoginin sırasıyla Bilgisayar, Kitap, Nokta ve Öğrenci olduğu; 3 analoginin kitaptaki bilgi ve kitaptaki harfler olduğu ; 2 analoginin meyve çekirdeği olduğu; 1 analoginin Anne-Baba, Alın yazısı, Akarsular, Ağaç, Banka hesapları, Bakanlar, Bahçedeki çiçekler, Bankalar, Bilgisayar Program Kodu, Bölüm, Çankaya, Çakıl taşları, Çikolata Karmeli, DNA, Dosya, Düğme, Evdeki oda, İnsan Karakteri, Kasa, Kültür, Madeni (bozuk) para, Makarnadaki karbon hidratlar, Merdiveni oluşturan tahta, Nar Tanesi, Okunan kitap sayısı, Öğretmen, Sınıf, Sıra, Taş, Vitamin, Yolcu ve Zincir halkası olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının Gen kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5.2’de gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Öğretmen adaylarının GEN kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı.

		Kategori	Frekans
1.	Analojik ilişki	Yapısal	26
		Fonksiyonel	25
		Yapısal-Fonksiyonel	3
2.	Analojinin Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	10
		Soyut-soyut	10
		Somut-soyut	34
3.	Zenginlik Düzeyine Göre	Basitleştirilmiş	47
		Zenginleştirilmiş	6
		Genişletilmiş	1
4.	Analojinin Sınırlılıklarına Göre	Belirtilmiş	54
		Belirtilmemiş	2
5.	Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	53
		Resimli-Sözel	1

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden yapısal analogi örnekleri:

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü okulun üyesidir.”(DGK2)

“Gen taşta benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK6)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK11)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK49)

“Gen zincirin tek bir halkasına benzer. Çünkü gen hücrenin en küçük parçasıdır. zincir parçası da zincirin en küçük parçasıdır. ”(DGK14)

“Gen bölüme benzer. Çünkü Gen-DNA-Kromozomu sıraya koyduğumuzda en küçük yapıdır. ”(DGK15)

“Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK17)

“Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK18)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK42)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK43)

- “Gen kelebeğin üzerindeki yuvarlak şekillere benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK44)
- “Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK20)
- “Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK19)
- “Gen yolcuya benzer. Çünkü her yolcu tek başına kendisini ifade eder.”(DGK21)
- “Gen insanın karakterine benzer. Çünkü bir özellik belirtir. ”(DGK22)
- “Gen alın yazısına benzer. Çünkü kaderdir. ”(DGK23)
- “Gen bankalara benzer. Çünkü içerisindeki gerekli bilgiler kalıtım öğeleri onlar para oluyor. ”(DGK28)
- “Gen dosyalara benzer. Çünkü dosyanın içindeki bütün kelimeler nükleotidi ifade eder. ”(DGK29)
- “Gen kitaba benzer. Çünkü bir kütüphanedeki en küçük birimdir. ”(DGK32)
- “Gen nar tanesine benzer. Çünkü gen bir parçadır. ”(DGK33)
- “Gen merdiveni oluşturan tahtalara benzer. Çünkü en küçük yapıdır. ”(DGK34)
- “Gen çikolatanın karameline benzer. Çünkü en içteki kısımdır ve aralarındaki en küçüğüdür.”(DGK36)
- “Gen vitaminlere benzer. Çünkü genler DNA daki küçük birimlerdir. ”(DGK39)
- “Gen sınıfa benzer. Çünkü DNA genlerden oluşur.. ”(DGK51)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü o da çift sarmaldır. ”(DGK60)
- “Gen bozuk paraya benzer. Çünkü en küçük yapıdır. ”(DGK63)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden fonksiyonel analogi örnekleri:

- “Gen şehirlere benzer. Çünkü şehirler ülkeleri oluşturur.” (DGK3)
- “Gen öğretmenlere benzer. Çünkü sürekli bildiklerini içindekileri aktarıyor.”(DGK4)
- “Gen DNA ya benzer. Çünkü DNA parçasıdır.”(DGK45)
- “Gen evdeki odalara benzer. Çünkü evde birçok oda vardır ve her bir odanın işlevi farklıdır.”(DGK8)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü birbirine bağları bağlar.” (DGK57)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK40)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK48)

“Gen bakanlara benzer. Çünkü her genin ayrı görevi vardır ve her görevin bir bakanı vardır. ” (DGK10)

“Gen çakıl taslarına benzer. Çünkü her taşın fonksiyonu farklıdır. ” (DGK16)

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü öğrenciler sınıfı oluşturur.”(DGK24)

“Gen banka hesaplarına benzer. Çünkü içindeki şeyi saklar ve belirli bölgeleri vardır. Sadece ilgili kişi oraya erişebilir.”(DGK25)

“Gen bahçedeki çiçeklere benzer. Çünkü yapı birimidir.(hastanenin dahiliye bölümü)”(DGK26)

“Gen bilgisayar program kodlarına benzer. Çünkü üzerindeki belirli kodlardan bir fenotip ve genotip oluşturur. ”(DGK27)

“Gen ağaca benzer. Çünkü DNA yı oluşturan bir parçadır. ”(DGK37)

“Gen makarnada bulunan karbon hidratlara benzer. Çünkü DNA da içerisinde genler barındırır. ”(DGK38)

“Gen bilgisayara benzer. Çünkü bilgi depolar ”(DGK47)

“Gen kültüre benzer. Çünkü nesilden nesile aktarılır. ”(DGK41)

“Gen kitaba benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK53)

“Gen sıraya benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK54)

“Gen kasaya benzer. Çünkü genetik şifreleri içerir.”(DGK55)

“Gen kitaba benzer. Çünkü bireyin tüm bilgilerini içerir”(DGK56)

“Gen Çankaya ya benzer. Çünkü Ankara`yı oluşturan bir ilçedir. ”(DGK58)

“Gen kitap içindeki bilgiye benzer. Çünkü gen bizim genetik kodlarımızı oluşturur. ”(DGK59)

“Gen kitap içindeki bilgiye benzer. Çünkü gen bizim genetik kodlarımızı oluşturur. ”(DGK61)

“Gen şifreye benzer. Çünkü kalıtsal özelliklerin taşındığı yerdir”(DGK62)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden yapısaal-fonksiyonel analogi örnekleri:

“Gen 1. Sınıfların okudukları kitaplara benzer. Çünkü boyutu küçük ve içerdiği bilgi azdır.”(DGK9)

“Gen sınıftaki bir öğrenciye benzer. Çünkü her öğrencinin bir kişiliği vardır ve her öğrenci bir geni temsil eder. (DGK12)

“Gen anne-babaya benzer. Çünkü ebeveynden gelen özelliklerin aktarılması anne ve babanın biyolojik birikiminin aktarımı gibi düşünülebilir.”(DGK5)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-somut analogi örnekleri:

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü okulun üyesidir.”(DGK2)

“Gen şehirlere benzer. Çünkü şehirler ülkeleri oluşturur.” (DGK3)

“Gen kitapların içindeki kelimelere benzer. Çünkü kitabın tamamı bizim özelliklerimizdir.”(DGK13)

“Gen zincirin tek bir halkasına benzer. Çünkü gen hücrenin en küçük parçasıdır. zincir parçası da zincirin en küçük parçasıdır.”(DGK14)

“Gen Çankaya ya benzer. Çünkü Ankara’yı oluşturan bir ilçedir.”(DGK58)

“Gen kitaba benzer. Çünkü bir kütüphanedeki en küçük birimdir.”(DGK32)

“Gen çikolatanın karameline benzer. Çünkü en içteki kısımdır ve aralarındaki en küçüğüdür.”(DGK36)

“Gen fermuara benzer. Çünkü birbirine bağları bağlar.” (DGK57)

“Gen bakanlara benzer. Çünkü her genin ayrı görevi vardır ve her görevin bir bakanı vardır.” (DGK10)

“Gen çakıl taslarına benzer. Çünkü her taşın fonksiyonu farklıdır.” (DGK16)

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü öğrenciler sınıfı oluşturur.”(DGK24)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden soyut-soyut analogi örnekleri:

“Gen alın yazısına benzer. Çünkü kaderdir.”(DGK23)

“Gen DNA ya benzer. Çünkü DNA parçasıdır.”(DGK45)

“Gen şifreye benzer. Çünkü şifreli bir şekildedir.”(DGK46)

“Gen bilgisayar program kodlarına benzer. Çünkü üzerindeki belirli kodlardan bir fenotip ve genotip oluşturur.”(DGK27)

“Gen makarnada bulunan karbon hidratlara benzer. Çünkü DNA da içerisinde genler barındırır.”(DGK38)

“Gen şifreye benzer. Çünkü kalıtsal özelliklerin taşındığı yerdir”(DGK62)

“Gen dosyalara benzer. Çünkü dosyanın içindeki bütün kelimeler nükleotidi ifade eder.”(DGK29)

“Gen DNA ya benzer. Çünkü DNA parçasıdır.”(DGK45)

“Gen kültüre benzer. Çünkü nesilden nesile aktarılır.”(DGK41)

“Gen şifreye benzer. Çünkü kalıtsal özelliklerin taşındığı yerdir”(DGK62)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-soyut analogi örnekleri:

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü okulun üyesidir.”(DGK2)

“Gen taşa benzer. Çünkü en küçük birimdir.”(DGK6)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir.”(DGK11)

Gen zincirin tek bir halkasına benzer. Çünkü gen hücrenin en küçük parçasıdır. zincir parçası da zincirin en küçük parçasıdır.”(DGK14)

Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir.”(DGK17)

“Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir.”(DGK18)

“Gen nar tanesine benzer. Çünkü gen bir parçadır.”(DGK33)

“Gen vitaminlere benzer. Çünkü genler DNA daki küçük birimlerdir.”(DGK39)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK42)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK43)

“Gen kelebeğin üzerindeki yuvarlak şekillere benzer. Çünkü şekli öyledir.”(DGK44)

“Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir.”(DGK20)

“Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir.”(DGK19)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir.”(DGK49)

“Gen akarsulara benzer. Çünkü nesilden nesile akıp gider ve minarelleri toplar yani bütün özellikleri kendinde barındırır.”(DGK31)

“Gen bir kitaptaki bilgilere benzer. Çünkü kitabın bilgisini içerir. Gen de bireydeki özellikleri içerir.”(DGK64)

“Gen bankalara benzer. Çünkü içerisindeki gerekli bilgiler kalıtım öğeleri onlar para oluyor.”(DGK28)

“Gen dosyalara benzer. Çünkü dosyanın içindeki bütün kelimeler nükleotidi ifade eder.”(DGK29)

“Gen nar tanesine benzer. Çünkü gen bir parçadır.”(DGK33)

“Gen öğretmenlere benzer. Çünkü sürekli bildiklerini içindekileri aktarıyor.”(DGK4)

“Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK40)

“Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK48)

“Gen bilgisayara benzer. Çünkü bilgi depolar ”(DGK47)

“Gen kitap içindeki bilgiye benzer. Çünkü gen bizim genetik kodlarımızı oluşturur.”(DGK59)

“Gen ağaca benzer. Çünkü DNA yı oluşturan bir parçadır. ”(DGK37)

“Gen yolcuya benzer. Çünkü her yolcu tek başına kendisini ifade eder.”(DGK21)

“Gen insanın karakterine benzer. Çünkü bir özellik belirtir. ”(DGK22)

“Gen bahçedeki çiçeklere benzer. Çünkü yapı birimidir.(hastanenin dahiliye bölümü)”(DGK26)

“Gen sınıfa benzer. Çünkü DNA genlerden oluşur..”(DGK51)

“Gen kasaya benzer. Çünkü genetik şifreleri içerir.”(DGK55)

“Gen kitaba benzer. Çünkü bireyin tüm bilgilerini içerir”(DGK56)

“Gen fermuara benzer. Çünkü o da çift sarmaldır. ”(DGK60)

“Gen bozuk paraya benzer. Çünkü en küçük yapıdır. ”(DGK63)

“Gen ağaca benzer. Çünkü DNA yı oluşturan bir parçadır. ”(DGK37)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden basitleştirilmiş analogi örnekleri:

“Gen öğrencilere benzer. Çünkü okulun üyesidir.”(DGK2)

“Gen şehirlere benzer. Çünkü şehirler ülkeleri oluşturur.” (DGK3)

“Gen öğretmenlere benzer. Çünkü sürekli bildiklerini içindekileri aktarıyor.”(DGK4)

“Gen dosyalara benzer. Çünkü dosyanın içindeki bütün kelimeler nükleotidi ifade eder.”(DGK29)

“Gen üniversitedeki 1. sınıflara benzer. Çünkü gen DNA nın en küçük birimi, üniversitedeki 1. Sınıflar da okulun en küçük birimi olur.”(DGK30)

“Gen sınıfa benzer. Çünkü DNA genlerden oluşur..”(DGK51)

“Gen sınıftaki öğrencilere benzer. Çünkü öğrencileri hepsi okulu temsil eder.”(DGK52)

“Gen kitaba benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK53)

- “Gen kitaba benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK54)
- “Gen taşta benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK6)
- “Gen bakanlara benzer. Çünkü her genin ayrı görevi vardır ve her görevin bir bakanı vardır. ” (DGK10)
- “Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir.”(DGK11)
- “Gen bölüme benzer. Çünkü Gen-DNA-Kromozomu sıraya koyduğumuzda en küçük yapıdır.”(DGK15)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü bilgi depolar ”(DGK47)
- “Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK49)
- Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK42)
- “Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK43)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü o da çift sarmaldır. ”(DGK60)
- “Gen bahçedeki çiçeklere benzer. Çünkü yapı birimidir.(hastanenin dahiliye bölümü)”(DGK26)
- “Gen çikolatanın karameline benzer. Çünkü en içteki kısımdır ve aralarındaki en küçüğüdür.”(DGK36)
- “Gen ağaca benzer. Çünkü DNA yı oluşturan bir parçadır. ”(DGK37)
- “Gen Çankaya ya benzer. Çünkü Ankara` yı oluşturan bir ilçedir. ”(DGK58)
- “Gen çakıl taslarına benzer. Çünkü her taşın fonksiyonu farklıdır. ” (DGK16)
- “Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK17)
- “Gen zincirin tek bir halkasına benzer. Çünkü gen hücrenin en küçük parçasıdır. zincir parçası da zincirin en küçük parçasıdır. ”(DGK14)
- “Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK18)
- “Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK20)
- “Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK19)
- “Gen insanın karakterine benzer. Çünkü bir özellik belirtir. ”(DGK22)
- “Gen alın yazısına benzer. Çünkü kaderdir. ”(DGK23)
- “Gen banka hesaplarına benzer. Çünkü içindeki şeyi saklar ve belirli bölgeleri vardır. Sadece ilgili kişi oraya erişebilir.”(DGK25)
- “Gen kitaba benzer. Çünkü bir kütüphanedeki en küçük birimdir. ”(DGK32)

- “Gen nar tanesine benzer. Çünkü gen bir parçadır.”(DGK33)
- “Gen merdiveni oluşturan tahtalara benzer. Çünkü en küçük yapıdır.”(DGK34)
- “Gen vitaminlere benzer. Çünkü genler DNA daki küçük birimlerdir.”(DGK39)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü o da çift sarmaldır.”(DGK60)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü birbirine bağları bağlar.” (DGK57)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK40)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK48)
- “Gen bozuk paraya benzer. Çünkü en küçük yapıdır.”(DGK63)
- “Gen DNA ya benzer. Çünkü DNA parçasıdır.”(DGK45)
- “Gen yolcuya benzer. Çünkü her yolcu tek başına kendisini ifade eder.”(DGK21)
- “Gen bankalara benzer. Çünkü içerisindeki gerekli bilgiler kalıtım öğeleri onlar para oluyor.”(DGK28)
- “Gen öğrencilere benzer. Çünkü öğrenciler sınıfı oluşturur.”(DGK24)
- “Gen kasaya benzer. Çünkü genetik şifreleri içerir.”(DGK55)
- “Gen kitaba benzer. Çünkü bireyin tüm bilgilerini içerir”(DGK56)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden zenginleştirilmiş analogi örnekleri:

- “Gen öğretmenlere benzer. Çünkü sürekli bildiklerini içindekileri aktarıyor.”(DGK4)
- “Gen kitaptaki bölümlere benzer. Çünkü bir kitapta birçok bölüm vardır ve her bölüm farklı bilgi içerir.”(DGK7)
- “Gen banka hesaplarına benzer. Çünkü içindeki şeyi saklar ve belirli bölgeleri vardır. Sadece ilgili kişi oraya erişebilir.”(DGK25)
- “Gen 1. Sınıfların okudukları kitaplara benzer. Çünkü boyutu küçük ve içerdiği bilgi azdır.”(DGK9)
- “Gen sınıftaki bir öğrenciye benzer. Çünkü her öğrencinin bir kişiliği vardır ve her öğrenci bir geni temsil eder. (DGK12)
- “Gen kelebeğin üzerindeki yuvarlak şekillere benzer. Çünkü şekli öyledir.”(DGK44)
- “Gen anne-babaya benzer. Çünkü ebeveynden gelen özelliklerin aktarılması anne ve babanın biyolojik birikiminin aktarımı gibi düşünülebilir.”(DGK5)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden genişletilmiş analogi örnekleri:

“Gen evdeki odalara benzer. Çünkü evde birçok oda vardır ve her bir odanın işlevi farklıdır.”(DGK8)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmiş analogi örnekleri:

“Gen sınıfa benzer. Çünkü DNA genlerden oluşur..”(DGK51)

“Gen taşa benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK6)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK11)

“Gen kitaptaki harflere benzer. Çünkü en küçük birimdir. ”(DGK49)

“Gen zincirin tek bir halkasına benzer. Çünkü gen hücrenin en küçük parçasıdır zincir parçası da zincirin en küçük parçasıdır. ”(DGK14)

“Gen bölüme benzer. Çünkü Gen-DNA-Kromozomu sıraya koyduğumuzda en küçük yapıdır. ”(DGK15)

“Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK17)

“Gen noktaya benzer. Çünkü en küçük şeydir. ”(DGK18)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK42)

“Gen noktaya benzer. Çünkü DNA üzerinde bir nokta şeklindedir.”(DGK43)

“Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK20)

“Gen meyve çekirdeğine benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK19)

“Gen yolcuya benzer. Çünkü her yolcu tek başına kendisini ifade eder.”(DGK21)

“Gen insanın karakterine benzer. Çünkü bir özellik belirtir. ”(DGK22)

“Gen alın yazısına benzer. Çünkü kaderdir. ”(DGK23)

“Gen bankalara benzer. Çünkü içerisindeki gerekli bilgiler kalıtım öğeleri onlar para oluyor. ”(DGK28)

“Gen dosyalara benzer. Çünkü dosyanın içindeki bütün kelimeler nükleotidi ifade eder. ”(DGK29)

“Gen kitaba benzer. Çünkü bir kütüphanedeki en küçük birimdir. ”(DGK32)

“Gen nar tanesine benzer. Çünkü gen bir parçadır. ”(DGK33)

- “Gen merdiveni oluşturan tahtalara benzer. Çünkü en küçük yapıdır. ”(DGK34)
- “Gen çikolatanın karameline benzer. Çünkü en içteki kısımdır ve aralarındaki en küçüğüdür.”(DGK36)
- “Gen vitaminlere benzer. Çünkü genler DNA'daki küçük birimlerdir. ”(DGK39)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü o da çift sarmaldır.”(DGK60)
- “Gen bozuk paraya benzer. Çünkü en küçük yapıdır.”(DGK63)
- “Gen şehirlere benzer. Çünkü şehirler ülkeleri oluşturur. ” (DGK3)
- “Gen öğretmenlere benzer. Çünkü sürekli bildiklerini içindekileri aktarıyor.”(DGK4)
- “Gen DNA ya benzer. Çünkü DNA parçasıdır.”(DGK45)
- “Gen evdeki odalara benzer. Çünkü evde birçok oda vardır ve her bir odanın işlevi farklıdır.”(DGK8)
- “Gen fermuara benzer. Çünkü birbirine bağları bağlar.” (DGK57)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK40)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü içinde farklı bilgiler saklar.” (DGK48)
- “Gen bakanlara benzer. Çünkü her genin ayrı görevi vardır ve her görevin bir bakanı vardır. ” (DGK10)
- “Gen çakıl taslarına benzer. Çünkü her taşın fonksiyonu farklıdır. ” (DGK16)
- “Gen öğrencilere benzer. Çünkü öğrenciler sınıfı oluşturur.”(DGK24)
- “Gen banka hesaplarına benzer. Çünkü içindeki şeyi saklar ve belirli bölgeleri vardır. Sadece ilgili kişi oraya erişebilir.”(DGK25)
- “Gen bahçedeki çiçeklere benzer. Çünkü yapı birimidir.(hastanenin dahiliye bölümü) ”(DGK26)
- “Gen bilgisayar program kodlarına benzer. Çünkü üzerindeki belirli kodlardan bir fenotip ve genotip oluşturur. ”(DGK27)
- “Gen ağaca benzer. Çünkü DNA yı oluşturan bir parçadır. ”(DGK37)
- “Gen makarnada bulunan karbon hidratlara benzer. Çünkü DNA da içerisinde genler barındırır. ”(DGK38)
- “Gen bilgisayara benzer. Çünkü bilgi depolar ”(DGK47)
- “Gen kültüre benzer. Çünkü nesilden nesile aktarılır. ”(DGK41)
- “Gen kitaba benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK53)

“Gen sıraya benzer. Çünkü gen kromozom üzerinde bulunur”(DGK54)

“Gen kasaya benzer. Çünkü genetik şifreleri içerir.”(DGK55)

“Gen kitaba benzer. Çünkü bireyin tüm bilgilerini içerir”(DGK56)

“Gen Çankaya ya benzer. Çünkü Ankara`yı oluşturan bir ilçedir. ”(DGK58)

“Gen kitap içindeki bilgiye benzer. Çünkü gen bizim genetik kodlarımızı oluşturur.”(DGK59)

“Gen kitap içindeki bilgiye benzer. Çünkü gen bizim genetik kodlarımızı oluşturur.”(DGK61)

“Gen şifreye benzer. Çünkü kalıtsal özelliklerin taşındığı yerdir”(DGK62)

“Gen 1. Sınıfların okudukları kitaplara benzer. Çünkü boyutu küçük ve içerdiği bilgi azdır.”(DGK9)

“Gen sınıftaki bir öğrenciye benzer. Çünkü her öğrencinin bir kişiliği vardır ve her öğrenci bir geni temsil eder. (DGK12)

“Gen anne-babaya benzer. Çünkü ebeveynden gelen özelliklerin aktarılması anne ve babanın biyolojik birikiminin aktarımı gibi düşünülebilir. ”(DGK5)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmemiş analogi örnekleri:

“Gen fermuara benzer.”(DGK1)

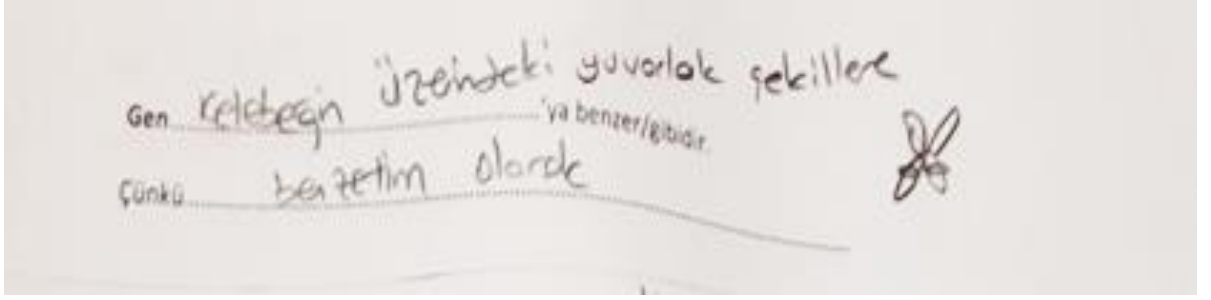
“Gen bir çocuğa benzer.”(DGK2)

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden sözel analogi örnekleri:

Sözel Analogiler şeklinde çoğu Analogi ifade edildiği için bu kısımda tekrar yazılması.

Öğretmen adaylarının gen kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden resimsel-sözel analogi örnekleri:

“Gen kelebeğin üzerindeki yuvarlak şekillere benzer. Çünkü şekli öyledir. ”(DGK44)



Şekil 5.1. Gen ifadesinin öğretmen adayı tarafından resimsel gösterimi

5.2. Öğretmen Adaylarının DNA Kavramı için Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için oluşturdukları analogilere ait frekans değerleri Tablo 5.3’de gösterilmiştir.

Tablo 5.3. DNA kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans değerleri

Hedef	Sıra No	Kaynak	Frekans
DNA	1.	Merdiven	14
	2.	Zincir	6
	3.	Makarna	2
	4.	Sınıf	2
	5.	Apartman dairesi	2
	6.	Fermuar	2
	7.	Kitap	2
	8.	Kütüphane	2
	9.	Ağaç	1
	10.	Başkan	1
	11.	Çikolata kabuğu	1
	12.	Domates çekirdeği	1
	13.	Fabrika	1
	14.	Fakülte	1
	15.	Göl	1

Tablo 5.3. Devam

16.	Hafıza kartları	1
17.	Kaya	1
18.	Kelime	1
19.	Kitap kapağı	1
20.	Kitaplık	1
21.	Kromozom	1
22.	Labirent	1
23.	Manyetik tabaka	1
24.	MEB	1
25.	Meyve	1
26.	Nar	1
27.	Türkiye	1
28.	Ülke	1
29.	Sarmaşık	1
30.	Raf	1
31.	Yolcu otobüsü	1
Toplam		55

Tablo 5.3 incelendiği zaman, öğretmen adaylarının DNA kavramını 14 analoginin merdivene benzettikleri, 6 analogini Zincire benzettikleri; 2 analoginin sırasıyla Makarna, Sınıf, Apartman dairesi, Fermuar, Kitap ve Kütüphaneye benzettikleri; 1 analoginin Ağaç, Başkan, Çikolata kabuğu, Domates çekirdeği, Fabrika, Fakülte, Göl, Hafıza kartları, Kaya, Kelime, Kitap kapağı, Kitaplık, Kromozom, Labirent, Manyetik tabaka, MEB, Meyve, Nar, Türkiye, Ülke, Sarmaşık, Raf ve Yolcu otobüsüne benzettikleri tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5.4’de gösterilmiştir.

Tablo 5.4. Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı.

		Kategori	Frekans
1.	Analojik ilişki	Yapısal	41
		Fonksiyonel	10
		Yapısal-Fonksiyonel	4
2.	Analojinin Soyutlanma Düzeyi	Somut-somut	33
		Soyut-soyut	2
		Somut-soyut	20
3.	Zenginlik düzeyine göre	Basitleştirilmiş	44
		Zenginleştirilmiş	8
		Genişletilmiş	3
4.	Analojinin Sınırlılıklarına Göre	Belirtilmiş	53
		Belirtilmemiş	2
5.	Analojinin Sunuluş Biçimi	Sözel	54
		Resimli-Sözel	1

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden yapısal analogi örnekleri:

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.”(DGK1)

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.”(DGK2)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü öğrencilerden oluşan birim”(DGK3)

“DNA ülkeye benzer. çünkü ülkeler Dünya yı oluşturur.”(DGK4)

“DNA kaya ya benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.”(DGK7)

“DNA bir apartmandaki bir daireye benzer. Çünkü bir apartmanda birçok daire vardır.”(DGK9)

“DNA bir sınıfın bütününe benzer. Çünkü her öğrenci bir geni temsil eder bütün sınıfta DNA yı oluşturur.”(DGK13)

“DNA inşaatın her bir dairesine benzer. Çünkü dairenin tamamı DNA nın bir kısmını oluşturur.”(DGK14)

“DNA zincire benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK15)

“DNA zincire benzer. Çünkü halka halka gider.”(DGK16)

- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK18)
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK19)
- “DNA zincire benzer. Çünkü uzun bir yapısı vardır”(DGK20)
- “DNA meyvenin kendisine (şeftali)benzer. Çünkü şekli öyledir”(DGK21)
- “DNA sınıfa benzer. Çünkü sınıfta öğrenciler vardır.”(DGK24)
- “DNA bahçedeki ağaçlara benzer. Çünkü kromozomdan küçüktür.”(DGK26)
- “DNA yangın merdivenine benzer. Çünkü sarmal şekilde karşılıklı gruplar vardır.”(DGK27)
- “DNA manyetik tabakaya benzer çünkü DNA çift sarmal yapıdadır.”(DGK29)
- “DNA kitaplığa benzer. Çünkü kütüphane içinde kitapların taşındığı birden fazla kitaplık vardır.”(DGK32)
- “DNA narın bütününe benzer. Çünkü bütünü DNA nun bütünü gibi karmaşıktır”(DGK33)
- “DNA zikzaklı merdivene benzer. Çünkü ayrı ayrı yollara ayrılır..”(DGK35)
- “DNA çikolatanın dış kısmına benzer. Çünkü orta kısımdır.”(DGK36)
- “DNA zincire benzer. Çünkü kodlar birbirine girmiştir.”(DGK40)
- “DNA fermuara benzer. Çünkü DNA fermuar gibi açılır.”(DGK42)
- “DNA kıvrıkcık makarnaya / dönen merdivene benzer. Çünkü sarmal yapıdadır.”(DGK44)
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK46)
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK47)
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK48)
- “DNA kitaptaki kelimeye benzer. Çünkü harfler birleşerek kelimeyi oluşturur.”(DGK49)
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK50)
- “DNA fen bilgisi bölümüne benzer. Çünkü kromozom DNA ’dan oluşur.”(DGK51)
- “DNA rafa benzer. Çünkü genlerden oluşur.”(DGK53)
- “DNA. sınıfa benzer. Çünkü genlerden oluşur”(DGK54)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK55)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK56)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK57)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK59)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK60)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK61)

“DNA kağıt paraya benzer. Çünkü genden sonra gelir.”(DGK62)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK63)

Öğretmen adaylarının geliştirdiği benzeşimlerden fonksiyonel analogi örnekleri:

“DNA hafıza kartlarına benzer. Çünkü içindeki bilgileri saklar ve hiç dolmaz.”(DGK5)

“DNA birçok özelliği barındıran yapıya benzer. Çünkü DNA da kendi içinde birçok yapıya ayrılır.”(DGK6)

“DNA kütüphanedeki kitaplara benzer. Çünkü kitaplar ayrı ayrı bilgi içerir. ” (DGK8)

“DNA başkana benzer. Çünkü başkan bir ülkeyi yönetir, DNA da yöneticidir.” (DGK11)

“DNA kitabın kapağına benzer. Çünkü kitap hakkında bilgi verir.” (DGK12)

“DNA fakülteye benzer. Çünkü genler bir araya gelerek DNA yı bölümlerde fakülteyi oluşturur.” (DGK17)

“DNA üniversitedeki bölümlere benzer. Çünkü her sınıf geni genler DNA yı oluşturur. bölümlerin toplamı da üniversiteyi oluşturur.” (DGK30)

“DNA ağaçlardan oluşmuş bahçeye benzer. Çünkü genler birleşerek DNA yı oluşturur.”(DGK37)

“DNA fabrikaya benzer. Çünkü aa. Alır ve araya protein deney yapıyı oluşturur ve küçük yapı bazlardan büyük bir molekül oluşturur. .” (DGK41)

“DNA MEB’ e benzer. Çünkü yönetici merkezdir.” (DGK52)

Öğretmen adaylarının geliştirdiği benzeşimlerden yapısal-fonksiyonel analogi örnekleri:

“DNA ortaokul kitabına benzer. Çünkü boyutu ve içerdiği bilgiler artar.” (DGK10)

“DNA labirente benzer. Çünkü farklı yolları, kolları vardır. Bakınca bir bütündür ama içerisi karmaşıktır.”(DGK25)

“DNA merdivendeki tahtaların karşılıklı olarak çakılmasına benzer. Çünkü DNA genler oluşur, gene tahta dediğim için DNA da tahtaların düzenli hale gelmesidir.”(DGK34)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA iki kısımdan oluşur ve birleşir.”(DGK43)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-somut analogi örnekleri:

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır. ”(DGK1)

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır. ”(DGK2)

“DNA ülkeye benzer. çünkü ülkeler Dünya yı oluşturur. ”(DGK4)

“DNA bir apartmandaki bir daireye benzer. Çünkü bir apartmanda birçok daire vardır.”(DGK9)

“DNA bir sınıfın bütününe benzer. Çünkü her öğrenci bir geni temsil eder bütün sınıfta DNA yı oluşturur.”(DGK13)

“DNA inşaatın her bir dairesine benzer. Çünkü dairenin tamamı DNA nun bir kısmını oluşturur.”(DGK14)

DNA zincire benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK15)

“DNA zincire benzer. Çünkü halka halka gider.”(DGK16)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK18)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK19)

“DNA zincire benzer. Çünkü uzun bir yapısı vardır”(DGK20)

“DNA meyvenin kendisine (şeftali)benzer. Çünkü şekli öyledir”(DGK21)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü sınıfta öğrenciler vardır.”(DGK24)

“DNA yangın merdivenine benzer. Çünkü sarmal şekilde karşılıklı gruplar vardır.”(DGK27)

“DNA manyetik tabakaya benzer çünkü DNA çift sarmal yapıdadır.”(DGK29)

“DNA kitaplığa benzer. Çünkü kütüphane içinde kitapların taşındığı birden fazla kitaplık vardır.”(DGK32)

“DNA narın bütününe benzer. Çünkü bütünü DNA nın bütünü gibi karmaşıktır”(DGK33)

“DNA zikzaklı merdivene benzer. Çünkü ayrı ayrı yollara ayrılır.. ”(DGK35)

“DNA çikolatanın dış kısmına benzer. Çünkü orta kısımdır.”(DGK36)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA fermuar gibi açılır.. ”(DGK42)

“DNA kıvrıkcık makarnaya / dönen merdivene benzer. Çünkü sarmal yapıdadır.”(DGK44)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK46)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK47)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK48)

“DNA kitaptaki kelimeye benzer. Çünkü harfler birleşerek kelimeyi oluşturur.”(DGK49)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK50)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK55)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK56)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK57)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK61)

“DNA kitabın kapağına benzer. Çünkü kitap hakkında bilgi verir.” (DGK12)

“DNA fakülteye benzer. Çünkü genler bir araya gelerek DNA 'yı bölümlerde fakülteyi oluşturur.” (DGK17)

“DNA üniversitedeki bölümlere benzer. Çünkü her sınıf geni genler DNA 'yı oluşturur. Bölümlerin toplamı da üniversiteyi oluşturur.” (DGK30)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden soyut-soyut analogi örnekleri:

“DNA birçok özelliği barındıran yapıya benzer. Çünkü DNA da kendi içinde birçok yapıya ayrılır.”(DGK6)

“DNA kromozoma benzer. Çünkü genler kromozal yapıdadır .”(DGK45)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-soyut analogi örnekleri:

“DNA sınıfa benzer. Çünkü öğrencilerden oluşan birim”(DGK3)

“DNA kaya ya benzer. Çünkü daha kapsamlıdır. ”(DGK7)

DNA kütüphanedeki kitaplara benzer. Çünkü kitaplar ayrı ayrı bilgi içerir. ” (DGK8)

“DNA yolcu otobüsüne benzer Çünkü birbiriyle uyumlu olanlar yan yana oturur.” (DGK22)

“DNA sarmaşığa benzer. Çünkü çift sarmal bir yapısı vardır.” (DGK23)

“DNA burğu makarnaya benzer. Çünkü makarnayı haşlayınca farklı soslarla farklı lezzetler olur.” (DGK28)

“DNA paket içindeki makarnaya benzer. Çünkü kromozom içinde DNA barındırır.” (DGK38)

“DNA domates çekirdeğine benzer. Çünkü DNA içerisinde genler vardır.” (DGK39)

“DNA zincire benzer. Çünkü kodlar birbirine girmiştir.”(DGK40)

“DNA Türkiye ye benzer. Çünkü Türkiye bütün bir sistemdir.” (DGK58)

“DNA bahçedeki ağaçlara benzer. Çünkü kromozomdan küçüktür.”(DGK26)

“DNA fen bilgisi bölümüne benzer. Çünkü kromozom DNA dan oluşur.”(DGK51)

“DNA rafa benzer. Çünkü genlerden oluşur.”(DGK53)

“DNA. sınıfa benzer. Çünkü genlerden oluşur”(DGK54)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK59)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK60)

“DNA kağıt paraya benzer. Çünkü genden sonra gelir.”(DGK62)

“DNA ağaçlardan oluşmuş bahçeye benzer. Çünkü genler birleşerek DNA yı oluşturur.” (DGK37)

“DNA fabrikaya benzer. Çünkü aminoasitleri alır ve araya protein denen yapıyı oluşturur ve küçük yapı bazlardan büyük bir molekül oluşturur. .” (DGK41)

“DNA ortaokul kitabına benzer. Çünkü boyutu ve içerdiği bilgiler artar.” (DGK10)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden basitleştirilmiş analogi örnekleri:

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.”(DGK1)

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.”(DGK2)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü öğrencilerden oluşan birim”(DGK3)

“DNA ülkeye benzer. çünkü ülkeler Dünya’yı oluşturur.”(DGK4)

“DNA kaya ya benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.”(DGK7)

“DNA kütüphanedeki kitaplara benzer. Çünkü kitaplar ayrı ayrı bilgi içerir.” (DGK8)

“DNA başkana benzer. Çünkü başkan bir ülkeyi yönetir, DNA da yöneticidir.”(DGK11)

“DNA kitabın kapağına benzer. Çünkü kitap hakkında bilgi verir.” (DGK12)

“DNA bir apartmandaki bir daireye benzer. Çünkü bir apartmanda birçok daire vardır.”(DGK9)

“DNA bir sınıfın bütününe benzer. Çünkü her öğrenci bir geni temsil eder bütün sınıfta DNA’yı oluşturur.”(DGK13)

“DNA inşaatın her bir dairesine benzer. Çünkü dairenin tamamı DNA’nın bir kısmını oluşturur.”(DGK14)

“DNA zincire benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK15)

“DNA zincire benzer. Çünkü halka halka gider.”(DGK16)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK18)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.”(DGK19)

“DNA zincire benzer. Çünkü uzun bir yapısı vardır”(DGK20)

“DNA meyvenin kendisine (şeftali)benzer. Çünkü şekli öyledir”(DGK21)

“DNA sarmaşığa benzer. Çünkü çift sarmal bir yapısı vardır..” (DGK23)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü sınıfta öğrenciler vardır.”(DGK24)

“DNA bahçedeki ağaçlara benzer. Çünkü kromozomdan küçüktür.”(DGK26)

“DNA yangın merdivenine benzer. Çünkü sarmal şekilde karşılıklı gruplar vardır.”(DGK27)

“DNA manyetik tabakaya benzer çünkü DNA çift sarmal yapıdadır.”(DGK29)

“DNA narın bütününe benzer. Çünkü bütünü DNA'nın bütünü gibi karmaşıktır”(DGK33)

“DNA zikzaklı merdivene benzer. Çünkü ayrı ayrı yollara ayrılır. ”(DGK35)

“DNA çikolatanın dış kısmına benzer. Çünkü orta kısımdır. ”(DGK36)

“DNA zincire benzer. Çünkü kodlar birbirine girmiştir..”(DGK40)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA fermuar gibi açılır. ”(DGK42)

“DNA kıvrıkcık makarnaya / dönen merdivene benzer. Çünkü sarmal yapıdadır. ”(DGK44)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK46)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK47)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK48)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK50)

“DNA fen bilgisi bölümüne benzer. Çünkü kromozom DNA'dan oluşur. ”(DGK51)

“DNA MEB'e benzer. Çünkü yönetici merkezdir. ” (DGK52)

“DNA rafa benzer. Çünkü genlerden oluşur. ”(DGK53)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü genlerden oluşur”(DGK54)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir. ”(DGK55)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir. ”(DGK56)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir. ”(DGK57)

DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK61)

“DNA kağıt paraya benzer. Çünkü genden sonra gelir. ”(DGK62)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir. ”(DGK63)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA iki kısımdan oluşur ve birleşir. ” (DGK43)

“DNA kromozoma benzer. Çünkü genler kromozal yapıdadır. ”(DGK45)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden zenginleştirilmiş analogi örnekleri:

“DNA hafıza kartlarına benzer. Çünkü içindeki bilgileri saklar ve hiç dolmaz.”(DGK5)

“DNA ortaokul kitabına benzer. Çünkü boyutu ve içerdiği bilgiler artar.” (DGK10)

“DNA fakülteye benzer. Çünkü genler bir araya gelerek DNA yı bölümlerde fakülteyi oluşturur.” (DGK17)

“DNA göllere benzer. Çünkü özellikleri aktaran ve taşıyan bir topluluktur.” (DGK31)

“DNA kitaplığa benzer. Çünkü kütüphane içinde kitapların taşındığı birden fazla kitaplık vardır.”(DGK32)

“DNA kitaptaki kelimeye benzer. Çünkü harfler birleşerek kelimeyi oluşturur.”(DGK49)

“DNA üniversitedeki bölümlere benzer. Çünkü her sınıf geni genler DNA’yı oluşturur. Bölümlerin toplamı da üniversiteyi oluşturur.” (DGK30)

“DNA merdivendeki tahtaların karşılıklı olarak çakılmasına benzer. Çünkü DNA genler oluşur, gene tahta dediğim için DNA da tahtaların düzenli hale gelmesidir.” (DGK34)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden genişletilmiş analogi örnekleri:

“DNA labirente benzer. Çünkü farklı yolları,kolları vardır. Bakınca bir bütündür ama içerisi karmaşıktır.” (DGK25)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK59)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK60)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmiş analogi örnekleri:

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır. ”(DGK1,DGK2)

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır. ”(DGK2)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü öğrencilerden oluşan birim”(DGK3)

“DNA ülkeye benzer. çünkü ülkeler Dünya yı oluşturur. ”(DGK4)

“DNA kaya ya benzer. Çünkü daha kapsamlıdır. ”(DGK7)

“DNA bir apartmandaki bir daireye benzer. Çünkü bir apartmanda birçok daire vardır.”(DGK9)

“DNA bir sınıfın bütününe benzer. Çünkü her öğrenci bir geni temsil eder bütün sınıfta DNA yı oluşturur.”(DGK13)

“DNA inşaatın her bir dairesine benzer. Çünkü dairenin tamamı DNA nın bir kısmını oluşturur.”(DGK14)

“DNA zincire benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK15)

“DNA zincire benzer. Çünkü halka halka gider.”(DGK16)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK18)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK19)

“DNA zincire benzer. Çünkü uzun bir yapısı vardır”(DGK20)

“DNA meyvenin kendisine (şeftali)benzer. Çünkü şekli öyledir”(DGK21)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü sınıfta öğrenciler vardır.”(DGK24)

“DNA bahçedeki ağaçlara benzer. Çünkü kromozomdan küçüktür.”(DGK26)

“DNA yangın merdivenine benzer. Çünkü sarmal şekilde karşılıklı gruplar vardır.”(DGK27)

“DNA manyetik tabakaya benzer çünkü DNA çift sarmal yapıdadır.”(DGK29)

“DNA kitaplığa benzer. Çünkü kütüphane içinde kitapların taşındığı birden fazla kitaplık vardır.”(DGK32)

“DNA narın bütününe benzer. Çünkü bütünü DNA nın bütünü gibi karmaşıktır”(DGK33)

“DNA zikzaklı merdivene benzer. Çünkü ayrı ayrı yollara ayrılır. ”(DGK35)

“DNA çikolatanın dış kısmına benzer. Çünkü orta kısımdır.”(DGK36)

“DNA zincire benzer. Çünkü kodlar birbirine girmiştir.”(DGK40)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA fermuar gibi açılır.”(DGK42)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK46)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK47)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK48)

“DNA kitaptaki kelimeye benzer. Çünkü harfler birleşerek kelimeyi oluşturur.”(DGK49)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK50)

“DNA fen bilgisi bölümüne benzer. Çünkü kromozom DNA dan oluşur.”(DGK51)

“DNA rafa benzer. Çünkü genlerden oluşur.”(DGK53)

“DNA. sınıfa benzer. Çünkü genlerden oluşur”(DGK54)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK55)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK56)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK57)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK59)

“DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK60)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK61)

“DNA kağıt paraya benzer. Çünkü genden sonra gelir.”(DGK62)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK63)

“DNA hafıza kartlarına benzer. Çünkü içindeki bilgileri saklar ve hiç dolmaz.”(DGK5)

“DNA birçok özelliği barındıran yapıya benzer. Çünkü DNA da kendi içinde birçok yapıya ayrılır.”(DGK6)

“DNA kütüphanedeki kitaplara benzer. Çünkü kitaplar ayrı ayrı bilgi içerir. ” (DGK8)

“DNA başkana benzer. Çünkü başkan bir ülkeyi yönetir, DNA da yöneticidir.” (DGK11)

“DNA kitabın kapağına benzer. Çünkü kitap hakkında bilgi verir.” (DGK12)

“DNA fakülteye benzer. Çünkü genler bir araya gelerek DNA yı bölümlerde fakülteyi oluşturur.” (DGK17)

“DNA üniversitedeki bölümlere benzer. Çünkü her sınıf geni genler DNA yı oluşturur. bölümlerin toplamı da üniversiteyi oluşturur.” (DGK30)

“DNA ağaçlardan oluşmuş bahçeye benzer. Çünkü genler birleşerek DNA'yı oluşturur.” (DGK37)

“DNA fabrikaya benzer. Çünkü aa. Alır ve araya protein denen yapıyı oluşturur ve küçük yapı bazlardan büyük bir molekül oluşturur.” (DGK41)

“DNA MEB e benzer. Çünkü yönetici merkezdir.” (DGK52)

“DNA ortaokul kitabına benzer. Çünkü boyutu ve içerdiği bilgiler artar.” (DGK10)

“DNA labirente benzer. Çünkü farklı yolları, kolları vardır. Bakınca bir bütündür ama içerisi karmaşıktır.” (DGK25)

“DNA merdivendeki tahtaların karşılıklı olarak çakılmasına benzer. Çünkü DNA genler oluşur, gene tahta dediğim için DNA da tahtaların düzenli hale gelmesidir.” (DGK34)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA iki kısımdan oluşur ve birleşir.” (DGK43)

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmemiş analogi örnekleri:

“DNA geniş aileye benzer.” (DGK1)

“DNA Avm merdivenine benzer.” (DGK2)

Öğretmen adaylarının geliştirdiği benzeşimlerden sözel analogi örnekleri:

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.” (DGK1,DGK2)

“DNA zincire benzer. Çünkü birbirine bağlıdır.” (DGK2)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü öğrencilerden oluşan birim” (DGK3)

“DNA ülkeye benzer. çünkü ülkeler Dünya yı oluşturur.” (DGK4)

“DNA kaya ya benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.” (DGK7)

“DNA bir apartmandaki bir daireye benzer. Çünkü bir apartmanda birçok daire vardır.” (DGK9)

“DNA bir sınıfın bütününe benzer. Çünkü her öğrenci bir geni temsil eder bütün sınıfta DNA yı oluşturur.” (DGK13)

“DNA inşaatın her bir dairesine benzer. Çünkü dairenin tamamı DNA nun bir kısmını oluşturur.” (DGK14)

“DNA zincire benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.” (DGK15)

“DNA zincire benzer. Çünkü halka halka gider.” (DGK16)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.” (DGK18)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır.” (DGK19)

“DNA zincire benzer. Çünkü uzun bir yapısı vardır” (DGK20)

“DNA meyvenin kendisine (şeftali)benzer. Çünkü şekli öyledir” (DGK21)

“DNA sınıfa benzer. Çünkü sınıfta öğrenciler vardır.” (DGK24)

- “DNA bahçedeki ağaçlara benzer. Çünkü kromozomdan küçüktür.”(DGK26)*
- “DNA yangın merdivenine benzer. Çünkü sarmal şekilde karşılıklı gruplar vardır.”(DGK27)*
- “DNA manyetik tabakaya benzer çünkü DNA çift sarmal yapıdadır.”(DGK29)*
- “DNA kitaplığa benzer. Çünkü kütüphane içinde kitapların taşındığı birden fazla kitaplık vardır.”(DGK32)*
- “DNA narın bütününe benzer. Çünkü bütünü DNA nın bütünü gibi karmaşıktır”(DGK33)*
- “DNA zikzaklı merdivene benzer. Çünkü ayrı ayrı yollara ayrılır.. ”(DGK35)*
- “DNA çikolatanın dış kısmına benzer. Çünkü orta kısımdır.”(DGK36)*
- “DNA zincire benzer. Çünkü kodlar birbirine girmiştir.. ”(DGK40)*
- “DNA fermuara benzer. Çünkü DNA fermuar gibi açılır.”(DGK42)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK46)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK47)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK48)*
- “DNA kitaptaki kelimeye benzer. Çünkü harfler birleşerek kelimeyi oluşturur..”(DGK49)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK50)*
- “DNA fen bilgisi bölümüne benzer. Çünkü kromozom DNA dan oluşur.”(DGK51)*
- “DNA rafa benzer. Çünkü genlerden oluşur.”(DGK53)*
- “DNA. sınıfa benzer. Çünkü genlerden oluşur”(DGK54)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK55)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK56)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK57)*
- “DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK59)*
- “DNA kütüphaneye benzer. Çünkü DNA da her şey vardır.”(DGK60)*
- “DNA merdivene benzer. Çünkü sarmal bir yapıdadır. ”(DGK61)*

“DNA kağıt paraya benzer. Çünkü genden sonra gelir.”(DGK62)

“DNA merdivene benzer. Çünkü sonsuz basamaktan oluşan bir merdiven gibidir.”(DGK63)

“DNA hafıza kartlarına benzer. Çünkü içindeki bilgileri saklar ve hiç dolmaz.”(DGK5)

“DNA birçok özelliği barındıran yapıya benzer. Çünkü DNA da kendi içinde birçok yapıya ayrılır.”(DGK6)

“DNA kütüphanedeki kitaplara benzer. Çünkü kitaplar ayrı ayrı bilgi içerir. ” (DGK8)

“DNA başkana benzer. Çünkü başkan bir ülkeyi yönetir, DNA da yöneticidir.” (DGK11)

“DNA kitabın kapağına benzer. Çünkü kitap hakkında bilgi verir.” (DGK12)

“DNA fakülteye benzer. Çünkü genler bir araya gelerek DNA yı bölümlerde fakülteyi oluşturur.” (DGK17)

“DNA üniversitedeki bölümlere benzer. Çünkü her sınıf geni genler DNA yı oluşturur. bölümlerin toplamı da üniversiteyi oluşturur.” (DGK30)

“DNA ağaçlardan oluşmuş bahçeye benzer. Çünkü genler birleşerek DNA yı oluşturur.” (DGK37)

“DNA fabrikaya benzer. Çünkü aa. Alır ve araya protein deney yapıyı oluşturur ve küçük yapı bazlardan büyük bir molekül oluşturur.” (DGK41)

“DNA MEB e benzer. Çünkü yönetici merkezdir.” (DGK52)

“DNA ortaokul kitabına benzer. Çünkü boyutu ve içerdiği bilgiler artar.”(DGK10)

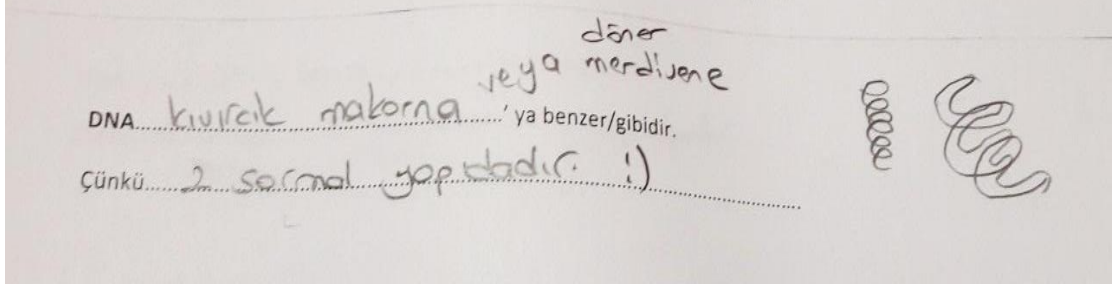
“DNA labirente benzer. Çünkü farklı yolları, kolları vardır. Bakınca bir bütündür ama içerisi karmaşıktır.” (DGK25)

“DNA merdivendeki tahtaların karşılıklı olarak çakılmasına benzer. Çünkü DNA genler oluşur, gene tahta dediğim için DNA da tahtaların düzenli hale gelmesidir.” (DGK34)

“DNA fermuara benzer. Çünkü DNA iki kısımdan oluşur ve birleşir.” (DGK43)

Öğretmen adaylarının geliştirdiği benzesimlerden resimsel-sözel analogi örnekleri:

“DNA kıvrıkcık makarnaya / dönen merdivene benzer. Çünkü sarmal yapıdadır.”(DGK44)



Şekil 5.2. DNA'nın öğretmen adayı tarafından resimsel gösterimi

5.3.Öğretmen Adaylarının KROMOZOM Kavramı için Oluşturulan Analogiler ve Çeşitleri

Öğretmen adaylarının KROMOZOM kavramı için oluşturdukları analogilere ait frekans değerleri Tablo 5.5'de gösterilmiştir.

Tablo 5.5. KROMOZOM kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans değerler

Hedef	Sıra No	Kaynak	Frekans
KROMOZOM	1.	Okul	6
	2.	Kütüphane	5
	3.	Kelebek	4
	4.	Kitap	4
	5.	Mandal	4
	6.	X harfi	4
	7.	İnsan	2
	8.	Öğrenci	2
	9.	İnşaat	2
	10.	Aile	2
	11.	Çekirdek	2
	12.	Bahçe	2
	13.	Makarna	2
	14.	Kardeş	2
	15.	Makas	2
	16.	Apartman	1
	17.	Dağ	1
	18.	Yapı	1
	19.	Kürdan	1
	20.	Otobüs	1

Tablo5.5. Devam

21.	Dört yapraklı çiçek	1
22.	Yapışık k harfi	1
23.	Hastane	1
24.	Kurdele	1
25.	Bilgisayar disketi	1
26.	Deniz	1
27.	Dilim nar	1
28.	Merdiven	1
29.	Düz iplik	1
30.	Çikolata kabuğu	1
31.	Orman	1
32.	Domates	1
33.	DNA	1
34.	Ankara	1
35.	Fasulye	1
36.	Para kasası	1
Toplam		66

Tablo 5.5 incelendiği zaman öğretmen adaylarının 6 analoginin Kromozomu okula; 5 analoginin kütüphaneye; 4 analoginin kelebek ,kitap ,mandal, X harfine ;2 analoginin İnsan, öğrenci, inşaat, aile, çekirdek, bahçe, makarna, kardeş, makasa; 1 analoginin apartman, dağ, yapı, kürdan, otobüs, dört yapraklı çiçek, yapışık K harfi, hastane, kurdele, bilgisayar disketi, deniz, dilim nar, merdiven, düz iplik, çikolata kabuğu, orman, domates, DNA, Ankara, fasulye, para kasasına benzettiği belirlenmiştir

Öğretmen adaylarının Kromozom kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans Tablo 5.6’da gösterilmiştir.

Tablo 5.6. Öğretmen adaylarının KROMOZOM kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine göre dağılımı.

		Kategori	Frekans
1.	Analojik ilişki	Yapısal	45
		Fonksiyonel	11
		Yapısal-Fonksiyonel	4
		Somut-somut	44
2.	Analojinin Soyutlanma Düzeyi	Soyut-soyut	2
		Somut-soyut	14
		Basitleştirilmiş	52
3.	Zenginlik düzeyine göre	Zenginleştirilmiş	6
		Genişletilmiş	2
		Belirtilmiş	62
4.	Analojinin Sınırlılıklarına Göre	Belirtilmemiş	3
		Sözel	63
5.	Analojinin Sunuluş Biçimi	Resimli-Sözel	3

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzesimlerden yapısal analogi örnekleri:

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK1)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK2)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK3)

“Kromozom Dünya ya benzer. Çünkü şehirler, ülkelerden oluşur. ” (DGK4)

“Kromozom dağa benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.” (DGK7)

“Kromozom kürdana benzer. Çünkü çubuk şeklindedir.” (DGK17)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom kurdeleye benzer. Çünkü karşılıklı ortasından bağlanmış ip şeklindedir.” (DGK27)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir.” (DGK30)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir.” (DGK33)

“Kromozom burgu makarnaya benzer. Çünkü şekli öyledir .” (DGK18)

- “Kromozom çekirdeğin içine benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK19)
- “Kromozom otobüse benzer. Çünkü yolcular birbiriyle uyumludur.”* (DGK20)
- “Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .”* (DGK23)
- “Kromozom bahçeye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.”* (DGK25)
- “Kromozom hastaneye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.”* (DGK26)
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içerisinde kitaplıklar ve kitaplar vardır.”* (DGK32)
- “Kromozom merdivene benzer. çünkü merdiven tahtalardan oluşur.”* (DGK35)
- “Kromozom çikolata kabuğuna benzer. Çünkü en dışıdır.”* (DGK37)
- “Kromozom makarna paketine benzer. Çünkü içindekilerden dolayı benzettim.”* (DGK39)
- “Kromozom domatese benzer. Çünkü içinde DNA ve geni barındırır.”* (DGK40)
- “Kromozom X’e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK41)
- “Kromozom X’e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK43)
- “Kromozom X’e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK44)
- “Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK45)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK47)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK48)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK49)
- “Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.”* (DGK50)
- “Kromozom X’e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK51)
- “Kromozom okula benzer. Çünkü büyüktür.”* (DGK52)
- “Kromozom DNA ya benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK53)
- “Kromozom makasa benzer. Çünkü fiziksel olarak öyledir.”* (DGK54)
- “Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK55)
- “Kromozom Ankara’ya benzer. Çünkü Türkiye nin başkentidir.”* (DGK56)
- “Kromozom fasülye ye benzer. Çünkü şekil olarak öyledir. ”* (DGK58)

“Kromozom kitaplara benzer. Çünkü kütüphane kitapla doludur.” (DGK59)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK60)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK62)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir.” (DGK33)

“Kromozom ansiklopediye(kitap) benzer. Çünkü boyutu ve bilgileri daha yoğundur.” (DGK10)

“Kromozom inşaatın temelini benzer. Çünkü içinde nükleotidleri bulundurur nükleotidler ne kadar sağlıklı ise binada o kadar sağlıklı olur.” (DGK42)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden fonksiyonel analogi örnekleri:

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK5)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK8)

“Kromozom insana benzer çünkü kromozom kısalıp kalınlaşarak DNA'yı oluşturur.” (DGK11)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK12)

“Kromozom okulun tüm öğrencilerine benzer. Çünkü DNA'yı oluşturan yapıdır.” (DGK13)

“Kromozom inşaatın tamamına benzer. Çünkü bir bütün olarak değerlendirilir ve tamamını kapsar.” (DGK14)

“Kromozom üniversiteye benzer. Çünkü fakülteler bir araya gelir üniversiteyi oluşturur.” (DGK15)

“Kromozom bilgisayar disketine benzer. Çünkü üzerinde tüm bilgileri depolar.” (DGK29)

“Kromozom denizlere benzer. Çünkü her şeyin yönetimini sağlar.” (DGK31)

“Kromozom ormana benzer çünkü DNA özelleşmesiyle oluşur.” (DGK38)

“Kromozom. insan vücuduna benzer. İşleyiş bakımından benzettim” (DGK46)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden yapısal-fonksiyonel analogi örnekleri:

“Kromozom birbirini tamamlayan yapılara benzer. Çünkü iki kromotit sayesinde kromozom oluşur.” (DGK6)

“Kromozom bir şehirdeki bir apartmana benzer. Çünkü içinden bir çok daire, odalar ve insanlar bulunur. Hepsini bir arada tutar.” (DGK9)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

Kromozom ikiz kardeşlere benzer. Çünkü aynı evde birbirine benzer evlenince farklı yuvalar kurarlar.” (DGK28)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-somut analogi örnekleri:

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK1)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK2)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar.” (DGK3)

“Kromozom Dünya ya benzer. Çünkü şehirler, ülkelerden oluşur.” (DGK4)

“Kromozom kürdana benzer. Çünkü çubuk şeklindedir.” (DGK17)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir.” (DGK30)

Kromozom burgu makarnaya benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK18)

“Kromozom çekirdeğin içine benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK19)

“Kromozom otobüse benzer. Çünkü yolcular birbiriyle uyumludur.” (DGK20)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar.” (DGK23)

“Kromozom bahçeye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK25)

“Kromozom hastaneye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK26)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içerisinde kitaplıklar ve kitaplar vardır.” (DGK32)

“Kromozom merdivene benzer. çünkü merdiven tahtalardan oluşur.” (DGK35)

“Kromozom çikolata kabuğuna benzer. Çünkü en dışıdır.” (DGK37)

“Kromozom makarna paketine benzer. Çünkü içindekilerden dolayı benzettim.” (DGK39)

Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK41)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK43)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK44)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK45)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK47)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK48)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK49)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK51)

“Kromozom okula benzer. Çünkü büyüktür.” (DGK52)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü fiziksel olarak öyledir.” (DGK54)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK55)

“Kromozom Ankara'ya benzer. Çünkü Türkiye nin başkentidir.” (DGK56)

“Kromozom fasülye ye benzer. Çünkü şekil olarak öyledir.” (DGK58)

“Kromozom kitaplara benzer. Çünkü kütüphane kitapla doludur.” (DGK59)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK60)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK62)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK5)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK8)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK12)

“Kromozom inşaatın tamamına benzer. Çünkü bir bütün olarak değerlendirilir ve tamamını kapsar.” (DGK14)

“Kromozom üniversiteye benzer. Çünkü fakülteler bir araya gelir üniversiteyi oluşturur.” (DGK15)

“Kromozom bilgisayar disketine benzer. Çünkü üzerinde tüm bilgileri depolar.” (DGK29)

“Kromozom denizlere benzer. Çünkü her şeyin yönetimini sağlar.” (DGK31)

“Kromozom bir şehirdeki bir apartmana benzer. Çünkü içinden bir çok daire, odalar ve insanlar bulunur. Hepsini bir arada tutar.” (DGK9)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom ikiz kardeşlere benzer. Çünkü aynı evde birbirine benzer evlenince farklı yuvalar kurarlar.” (DGK28)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden soyut-soyut analogi örnekleri:

“Kromozom DNA ya benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK53)

“Kromozom birbirini tamamlayan yapılara benzer. Çünkü iki kromotit sayesinde kromozom oluşur.” (DGK6)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden somut-soyut analogi örnekleri:

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom kurdeleye benzer. Çünkü karşılıklı ortasından bağlanmış ip şeklindedir.” (DGK27)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir.” (DGK30)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir.” (DGK33)

“Kromozom dağa benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.” (DGK7)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom domatese benzer. Çünkü içinde DNA ve geni barındırır.” (DGK40)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

“Kromozom ansiklopediye(kitap) benzer. Çünkü boyutu ve bilgileri daha yoğundur.” (DGK10)

“Kromozom inşaatın temeline benzer. Çünkü içinde nükleotidleri bulundurur nükleotidler ne kadar sağlıklı ise binada o kadar sağlıklı olur.” (DGK42)

“Kromozom insana benzer çünkü kromozom kısalıp kalınlaşarak DNA yı oluşturur.” (DGK11)

“Kromozom okulun tüm öğrencilerine benzer. Çünkü DNA yı oluşturan yapıdır.” (DGK13)

“Kromozom ormana benzer çünkü DNA özelleşmesiyle oluşur.” (DGK38)

“Kromozom. insan vücuduna benzer. İşleyiş bakımından benzettim” (DGK46)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden basitleştirilmiş analogi örnekleri:

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK1)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK2)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK3)

“Kromozom Dünya ya benzer. Çünkü şehirler, ülkelerden oluşur. ” (DGK4)

“Kromozom kürdana benzer. Çünkü çubuk şeklindedir.” (DGK17)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir.” (DGK30)

“Kromozom burgu makarnaya benzer. Çünkü şekli öyledir .” (DGK18)

“Kromozom çekirdeğin içine benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK19)

“Kromozom otobüse benzer. Çünkü yolcular birbiriyle uyumludur.” (DGK20)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK23)

“Kromozom bahçeye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK25)

“Kromozom hastaneye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK26)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içerisinde kitaplıklar ve kitaplar vardır.” (DGK32)

“Kromozom merdivene benzer. çünkü merdiven tahtalardan oluşur.” (DGK35)

“Kromozom çikolata kabuğuna benzer. Çünkü en dışıdır.” (DGK37)

“Kromozom makarna paketine benzer. Çünkü içindikilerden dolayı benzettim.” (DGK39)

Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK41)

- “Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK43)
- “Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK44)
- “Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK45)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK47)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK48)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK49)
- “Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.”* (DGK50)
- “Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK51)
- “Kromozom okula benzer. Çünkü büyüktür.”* (DGK52)
- “Kromozom makasa benzer. Çünkü fiziksel olarak öyledir.”* (DGK54)
- “Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK55)
- “Kromozom Ankara'ya benzer. Çünkü Türkiye nin başkentidir.”* (DGK56)
- “Kromozom fasülye ye benzer. Çünkü şekil olarak öyledir.”* (DGK58)
- “Kromozom kitaplara benzer. Çünkü kütüphane kitapla doludur.”* (DGK59)
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK60)
- “Kromozom makasa benzer. Çünkü şekli öyledir.”* (DGK62)
- “Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.”* (DGK57)
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.”* (DGK5)
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.”* (DGK8)
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.”* (DGK12)
- “Kromozom inşaatın tamamına benzer. Çünkü bir bütün olarak değerlendirilir ve tamamını kapsar.”* (DGK14)
- “Kromozom üniversiteye benzer. Çünkü fakülteler bir araya gelir üniversiteyi oluşturur.”* (DGK15)
- “Kromozom bilgisayar disketine benzer. Çünkü üzerinde tüm bilgileri depolar.”* (DGK29)
- “Kromozom denizlere benzer. Çünkü her şeyin yönetimini sağlar.”* (DGK31)

“Kromozom bir şehirdeki bir apartmana benzer. Çünkü içinden bir çok daire, odalar ve insanlar bulunur. Hepsini bir arada tutar.” (DGK9)

“Kromozom DNA ya benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK53)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom kurdeleye benzer. Çünkü karşılıklı ortasından bağlanmış ip şeklindedir.” (DGK27)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir.” (DGK33)

“Kromozom dağa benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.” (DGK7)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom domatese benzer. Çünkü içinde DNA ve geni barındırır.” (DGK40)

“Kromozom insana benzer çünkü kromozom kısalıp kalınlaşarak DNA yı oluşturur.” (DGK11)

“Kromozom okulun tüm öğrencilerine benzer. Çünkü DNA yı oluşturan yapıdır.” (DGK13)

“Kromozom ormana benzer çünkü DNA özelleşmesiyle oluşur.” (DGK38)

“Kromozom. insan vücuduna benzer. İşleyiş bakımından benzettim” (DGK46)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden zenginleştirilmiş analogi örnekleri:

“Kromozom kardeşlere benzer. Çünkü bir arada benzer iken ayrılıp farklı yuvalar kurarlar.” (DGK24)

“Kromozom inşaatın temeline benzer. Çünkü içinde nükleotidleri bulundurur nükleotidler ne kadar sağlıklı ise binada o kadar sağlıklı olur.” (DGK42)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

“Kromozom birbirini tamamlayan yapılara benzer. Çünkü iki kromotit sayesinde kromozom oluşur.” (DGK6)

Kromozom ansiklopediye(kitap) benzer. Çünkü boyutu ve bilgileri daha yoğundur. ” (DGK10)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden genişletilmiş analogi örnekleri:

“Kromozom ikiz kardeşlere benzer. Çünkü aynı evde birbirine benzer evlenince farklı yuvalar kurarlar.” (DGK28)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmiş analogi örnekleri:

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK1)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK2)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK3)

“Kromozom Dünya ya benzer. Çünkü şehirler, ülkelerden oluşur. ” (DGK4)

“Kromozom dağa benzer. Çünkü daha kapsamlıdır.” (DGK7)

“Kromozom kürdana benzer. Çünkü çubuk şeklindedir.” (DGK17)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer.” (DGK16)

“Kromozom kurdeleye benzer. Çünkü karşılıklı ortasından bağlanmış ip şeklindedir.” (DGK27)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir.” (DGK30)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir.” (DGK33)

“Kromozom burgu makarnaya benzer. Çünkü şekli öyledir .” (DGK18)

“Kromozom çekirdeğin içine benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK19)

“Kromozom otobüse benzer. Çünkü yolcular birbiriyle uyumludur.” (DGK20)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK23)

“Kromozom bahçeye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK25)

“Kromozom hastaneye benzer. Çünkü en büyük yapıdır.” (DGK26)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içerisinde kitaplıklar ve kitaplar vardır.”
(DGK32)

“Kromozom merdivene benzer. çünkü merdiven tahtalardan oluşur.” (DGK35)

“Kromozom çikolata kabuğuna benzer. Çünkü en dışıdır.” (DGK37)

“Kromozom makarna paketine benzer. Çünkü içindikilerden dolayı benzettim.”
(DGK39)

“Kromozom domatese benzer. Çünkü içinde DNA ve geni barındırır.” (DGK40)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK41)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK43)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK44)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK45)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK47)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK48)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK49)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.”
(DGK50)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK51)

“Kromozom okula benzer. Çünkü büyüktür.” (DGK52)

“Kromozom DNA ya benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK53)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü fiziksel olarak öyledir.” (DGK54)

- “Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK55)*
- “Kromozom Ankara’ya benzer. Çünkü Türkiye’nin başkentidir.” (DGK56)*
- “Kromozom fasulye ye benzer. Çünkü şekil olarak öyledir. ” (DGK58)*
- “Kromozom kitaplara benzer. Çünkü kütüphane kitapla doludur.” (DGK59)*
- “Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK60)*
- “Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)*
- “Kromozom makasa benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK62)*
- “Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)*
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK5)*
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK8)*
- “Kromozom insana benzer çünkü kromozom kısalıp kalınlaşarak DNA yı oluşturur.” (DGK11)*
- “Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK12)*
- “Kromozom okulun tüm öğrencilerine benzer. Çünkü DNA yı oluşturan yapıdır.” (DGK13)*
- “Kromozom inşaatın tamamına benzer. Çünkü bir bütün olarak değerlendirilir ve tamamını kapsar.” (DGK14)*
- “Kromozom üniversiteye benzer. Çünkü fakülteler bir araya gelir üniversiteyi oluşturur.” (DGK15)*
- “Kromozom bilgisayar disketine benzer. Çünkü üzerinde tüm bilgileri depolar.” (DGK29)*
- “Kromozom denizlere benzer. Çünkü her şeyin yönetimini sağlar.” (DGK31)*

“Kromozom ormana benzer çünkü DNA özelleşmesiyle oluşur.” (DGK38)

“Kromozom. insan vücuduna benzer. İşleyiş bakımından benzettim” (DGK46)

“Kromozom birbirini tamamlayan yapılara benzer. Çünkü iki kromotit sayesinde kromozom oluşur.” (DGK6)

“Kromozom bir şehirdeki bir apartmana benzer. Çünkü içinden bir çok daire, odalar ve insanlar bulunur. Hepsini bir arada tutar.” (DGK9)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom ansiklopediye(kitap) benzer. Çünkü boyutu ve bilgileri daha yoğundur. ” (DGK10)

“Kromozom kardeşlere benzer. Çünkü bir arada benzer iken ayrılıp farklı yuvalar kurarlar.” (DGK24)

“Kromozom inşaatın temeline benzer. Çünkü içinde nükleotidleri bulundurur nükleotidler ne kadar sağlıklı ise binada o kadar sağlıklı olur.” (DGK42)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

“Kromozom ikiz kardeşlere benzer. Çünkü aynı evde birbirine benzer evlenince farklı yuvalar kurarlar.” (DGK28)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden belirtilmemiş analogi örnekleri:

“Kromozom aileye benzer. çünkü anne babanın özelliklerinin birleşiminden çocuklar olur.” (DGK1)

“Kromozom okula benzer çünkü içinde birçok olayı barındırır.” (DGK2)

“Kromozom anne baba çifti olabilir. ” (DGK34)

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden sözel analogi örnekleri:

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir. ” (DGK1)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir. ” (DGK2)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK3)

“Kromozom Dünya ya benzer. Çünkü şehirler, ülkelerden oluşur. ” (DGK4)

“Kromozom dağa benzer. Çünkü daha kapsamlıdır. ” (DGK7)

“Kromozom kürdana benzer. Çünkü çubuk şeklindedir. ” (DGK17)

“Kromozom çekirdek çiftine benzer. Çünkü iki çekirdeği yapıştırırsak kromozoma benzer. ” (DGK16)

“Kromozom kurdeleye benzer. Çünkü karşılıklı ortasından bağlanmış ip şeklindedir. ” (DGK27)

“Kromozom üniversite bahçesine benzer. Çünkü gen DNA kromozomun üzerindedir. üniversitedeki sınıflarda öyledir. ” (DGK30)

“Kromozom bir dilim nara benzer. Çünkü narın bir kısmı gibidir. ” (DGK33)

“Kromozom burgu makarnaya benzer. Çünkü şekli öyledir .” (DGK18)

“Kromozom çekirdeğin içine benzer. Çünkü şekli öyledir. ” (DGK19)

“Kromozom otobüse benzer. Çünkü yolcular birbiriyle uyumludur. ” (DGK20)

“Kromozom okula benzer. Çünkü sınıfı öğrencileri kapsar .” (DGK23)

“Kromozom bahçeye benzer. Çünkü en büyük yapıdır. ” (DGK25)

“Kromozom hastaneye benzer. Çünkü en büyük yapıdır. ” (DGK26)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içerisinde kitaplıklar ve kitaplar vardır. ” (DGK32)

“Kromozom merdivene benzer. çünkü merdiven tahtalardan oluşur. ” (DGK35)

“Kromozom çikolata kabuğuna benzer. Çünkü en dışıdır. ” (DGK37)

“Kromozom makarna paketine benzer. Çünkü içindekilerden dolayı benzettim. ” (DGK39)

“Kromozom domatese benzer. Çünkü içinde DNA ve geni barındırır. ” (DGK40)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK41)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK43)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK44)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK45)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK47)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK48)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK49)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom X'e benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK51)

“Kromozom okula benzer. Çünkü büyüktür.” (DGK52)

“Kromozom DNA ya benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK53)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü fiziksel olarak öyledir.” (DGK54)

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK55)

“Kromozom Ankara'ya benzer. Çünkü Türkiye nin başkentidir.” (DGK56)

“Kromozom fasulye ye benzer. Çünkü şekil olarak öyledir. ” (DGK58)

“Kromozom kitaplara benzer. Çünkü kütüphane kitapla doludur.” (DGK59)

“Kromozom mandala benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK60)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

“Kromozom makasa benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK62)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA'nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK5)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK8)

“Kromozom insana benzer çünkü kromozom kısalıp kalınlaşarak DNA'yı oluşturur.” (DGK11)

“Kromozom kütüphaneye benzer. Çünkü içinde bütün bilgileri saklar.” (DGK12)

“Kromozom okulun tüm öğrencilerine benzer. Çünkü DNA’yı oluşturan yapıdır.” (DGK13)

“Kromozom inşaatın tamamına benzer. Çünkü bir bütün olarak değerlendirilir ve tamamını kapsar.” (DGK14)

“Kromozom üniversiteye benzer. Çünkü fakülteler bir araya gelir üniversiteyi oluşturur.” (DGK15)

“Kromozom bilgisayar disketine benzer. Çünkü üzerinde tüm bilgileri depolar.” (DGK29)

“Kromozom denizlere benzer. Çünkü her şeyin yönetimini sağlar.” (DGK31)

“Kromozom ormana benzer çünkü DNA özelleşmesiyle oluşur.” (DGK38)

“Kromozom. insan vücuduna benzer. İşleyiş bakımından benzettim” (DGK46)

“Kromozom birbirini tamamlayan yapılara benzer. Çünkü iki kromotit sayesinde kromozom oluşur.” (DGK6)

“Kromozom bir şehirdeki bir apartmana benzer. Çünkü içinden bir çok daire, odalar ve insanlar bulunur. Hepsini bir arada tutar.” (DGK9)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom ansiklopediye(kitap) benzer. Çünkü boyutu ve bilgileri daha yoğundur.” (DGK10)

“Kromozom kardeşlere benzer. Çünkü bir arada benzer iken ayrılıp farklı yuvalar kurarlar.” (DGK24)

“Kromozom inşaatın temeline benzer. Çünkü içinde nükleotidleri bulundurur nükleotidler ne kadar sağlıklı ise binada o kadar sağlıklı olur.” (DGK42)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü kapsamlıdır kelimeler birleşerek kitabı oluşturur.” (DGK50)

“Kromozom kitaba benzer. Çünkü DNA nın bir alt parçası üzerinde genler var.” (DGK57)

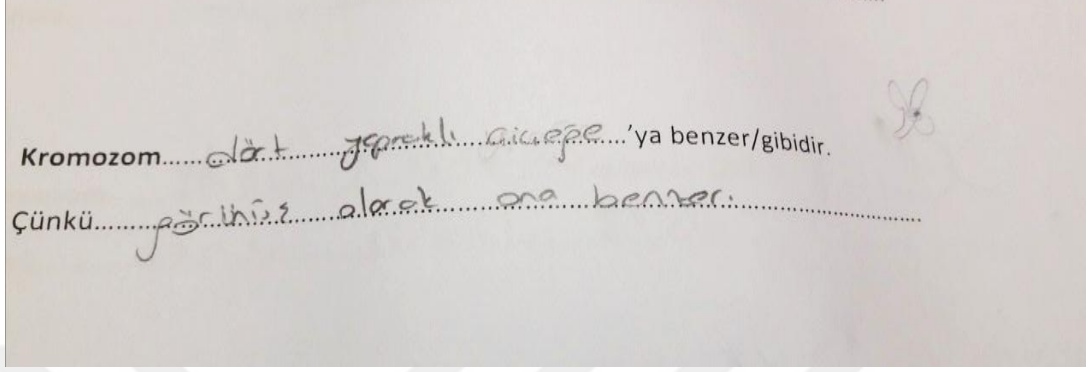
“Kromozom ikiz kardeşlere benzer. Çünkü aynı evde birbirine benzer evlenince farklı yuvalar kurarlar.” (DGK28)

“Kromozom . para kasasına benzer. Çünkü kapsamlıdır.” (DGK61)

“Kromozom anne baba çifti olabilir.” (DGK34)

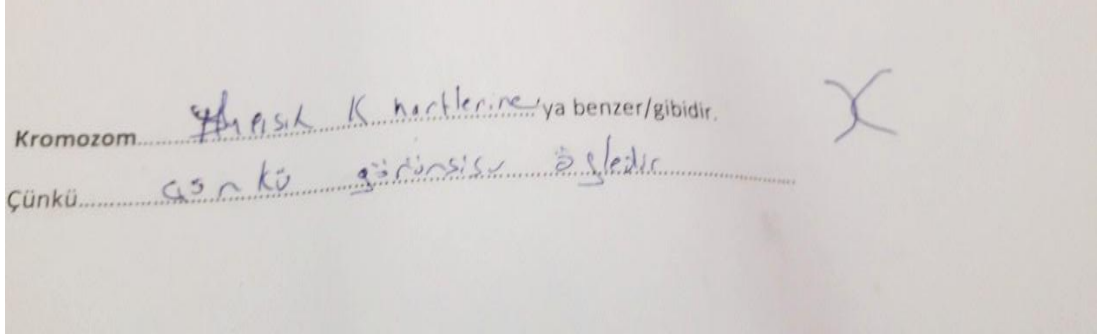
Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdiği benzeşimlerden sözel-resimsel analogi örnekleri:

“Kromozom dört yapraklı çiçeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK21)



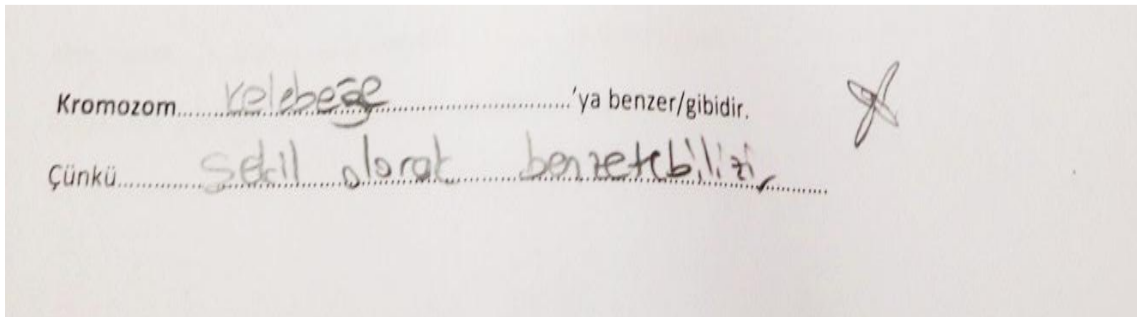
Şekli 5.3. Kromozomun öğretmen adayı tarafından çiçeğe benzetim görseli

“Kromozom yapışık K harfine benzer. Çünkü görüntüsü öyledir.” (DGK22)



Şekli 5.4. Kromozomun öğretmen adayı tarafından K harfine benzetim görseli

“Kromozom kelebeğe benzer. Çünkü şekli öyledir.” (DGK45)



Şekli 5.5. Kromozomun öğretmen adayı tarafından kelebeğe benzetim görseli

5.4.Öğretmen Adaylarının Analogiler ve Fen Eğitiminde Kullanımına Yönelik Görüşleri

Fen Eğitiminde analogi kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanan ve dokuz açık uçlu soruyu içeren görüşme formu ile öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar her bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenmiş, birbirine benzeyen veriler belli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiştir. Daha sonra araştırmacılar arasında fikir alışverişinde bulunulmuş ve ortak temalara son şekli verilmiştir.

İlk soruda öğretmen adaylarına “Analoji hakkında görüşleriniz nedir?” sorusu yönlendirilmiştir. Elde edilen veriler Tablo 5.7’de gösterilmiştir.

Tablo 5.7. Öğretmen adaylarının analoji hakkındaki görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Somuttan soyuta gitme	36
İki farklı şey arasındaki benzerlik	17
Bilinenden bilinmeyene gitme	10
Günlük hayatla karşılaştırma	7
Kaynak hedef ilişkisi kurma	4
Toplam	74

Öğretmen adaylarının analogiyi, somuttan soyuta gitme (f=36), iki farklı şey arasındaki benzerlik (f=17), bilinenden bilinmeyene gitme (f=10), günlük hayatla karşılaştırma(f=7), kaynak hedef ilişkisi kurma (f=4) şeklinde tanımladıkları görülmüştür (Tablo 5.7).

İkinci soruda öğretmen adaylarına “Fen eğitimi süresince hangi derslerde analogi kullandınız/kullanıldı?” sorusu yönlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5.8’de gösterilmiştir.

Tablo 5.8. Öğretmen adaylarının fen eğitimi süresince analogiyi gördükleri derslere ait bulgular

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Fen laboratuvar dersleri	49
Genel biyoloji I ve II	29
Fizik	11
Kimya	10
Anatomi	5
Özel öğretim	3
Ölçme değerlendirme	2
Toplam	109

Öğretmen adaylarının fen eğitimi öğrenim hayatları süresince analogiyi; Fen laboratuvar derslerinde (f=49), genel biyoloji I-II derslerinde (f=29), fizik dersinde (f=11), kimya dersinde (f=10), anatomi dersinde (f=5), özel öğretim dersinde (f=3), ölçme değerlendirme dersinde (f=2) kullandıkları belirlenmiştir (Tablo 5.8).

Üçüncü soruda “Fen öğretiminde analogi kullanımını nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9. Öğretmen adaylarının fen öğretiminde analogi kullanımını değerlendirmeye yönelik görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Kalıcılığı artırır	31
Konunun anlaşılabilirliğini artırır	20
Öğretime katkı sağlar	8
Soyut konuları somutlaştırır	4
Konunun daha iyi pekişmesi	3
Başarılı bir yöntemdir	3

Tablo 5.9. Devam

Hayal dünyasını geliştirir	2
Bilinmeyeni öğretir	1
Toplam	72

Fen öğretiminde analogi kullanımına ilişkin olarak öğretmen adaylarının analogilerin; kalıcılığı artırdığı (f=31), konunun anlaşılabilirliğini artırdığı (f=20), öğretimde kullanılmalı (f=8), soyut konuları somutlaştırır (f=4), konunun daha iyi pekişmesi ve başarılı bir yöntem (f=3), hayal dünyasını geliştirir (f=2), bilinmeyeni öğretir(f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.9).

Bir başka soruda öğretmen adaylarına “Fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygundur?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.10’da verilmiştir.

Tablo 5.10. Öğretmen adaylarının Fen öğretiminde analogiler için uygun buldukları fen konularına ait görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Biyoloji	28
Fizik	20
Kimya	11
Tüm dersler	8
Fen bilimleri	5
Anatomi	2
Fen laboratuvarları	2
Genetik	1
Toplam	77

Öğretmen adayları fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygundur? Sorusuna yönelik; biyoloji (f=28), fizik (f=20), kimya (f=11), tüm dersler (f=8), fen bilimleri

(f=5),anatomi ve fen laboratuvarları (f=2), genetik (f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.10).

Beşinci olarak öğretmen adaylarına “Fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygun değildir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.11’de verilmiştir.

Tablo 5.11. Öğretmen adaylarının Fen öğretiminde analogiler için uygun bulmadıkları fen konularına ait görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Fizik	6
Matematik	3
Kimya	3
Eğitim Bilimleri	1
Geometri	1
Toplam	14

Öğretmen adayları “Fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygun değildir?” sorusuna yönelik; fizik (f=6), matematik ve kimya (f=3), eğitim bilimleri ve geometri (f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.11).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Kullandığımız analogilerin kaynağı nedir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.12’de verilmiştir.

Tablo 5.12. Öğretmen adaylarının Analogileri oluştururken kullandıkları kaynaklara dair görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Günlük yaşam	28
Bireyin kendisi	15
İnternet	14
Kitap	11
Zihin	6

Tablo 5.12. Devam

Öğretmen	4
Güncel durumlar	1
Karikatür	1
Haberler	1
Toplam	81

Öğretmen adayları “kullandığınız analogilerin kaynağı nedir?” sorusuna yönelik; günlük yaşam (f=28), bireyin kendisi (f=15), internet (f=14), kitap (f=11), zihin (f=6), öğretmen (f=4), güncel durumlar, karikatürler ve haberler (f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.12).

Yedinci soruda öğretmen adaylarına “Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkili olabilmesi için neler yapılmalıdır?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.13’de verilmiştir.

Tablo 5.13. Öğretmen adaylarının analogilerin etkili olabilmesi için yapılması gerekenler hakkındaki görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Günlük hayattan örnekler verilmeli	14
Dikkat çekici örnekler verilmeli	7
Görsel kullanımı / oyun oynatımı	3
Analojinin ne olduğu açıklanmalıdır.	3
Canlandırma yapılmalı	2
Mantıklı olmalı	2
Hatırlatma yapılmalı	1
Kitap çıkarılabilir	1
Öğretmenlere analogiyle ilgili eğitim verme	1
Karikatür şeklinde olmalı	1
Modellerle desteklenmeli	1
Çizgi film izletilmeli	1

Tablo 5.13. Devam

Materyalini yapma	1
Toplam	70

Öğretmen adayları “Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkili olabilmesi için neler yapılmalıdır?” sorusuna ait; günlük hayattan örnekler verilmeli (f=14), dikkat çekici örnekler verilmeli (f=7), görsel kullanma/ oyun oynatma ve analogilerin ne olduğunu açıklama (f=3), canlandırma yapma ve mantıklı olma (f=2), hatırlatma yapma, kitap çıkarma, öğretmenlere analogiyle ilgili eğitim verme, karikatür şeklinde olmalı, modellerle desteklenmeli, çizgi film izletilmeli ve materyalini yapma (f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir. (Tablo 5.13) .

Başka bir soruda öğretmen adaylarına “Kendi yaşantılarınızda (KPSS veya okul ders) analogi kullanımına yer veriyor musunuz? Örnek vererek açıklar mısınız?” sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.14’de verilmiştir.

Tablo 5.14. Öğretmen adaylarının kendi yaşantılarında analogi kullanımına ilişkin görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Evet. kullanıyorum	28
Hayır.Kullanmıyorum	22
Kalıcılığı sağladığı için	5
Fen laboratuvar dersinde	5
Konuyu daha iyi anlamak için	3
Elektrik devreleri konusunda	3
Genel kültür (KPSS) derslerinde	2
Seri bağlı devreyi anlatırken	2
Sindirim konusunda	2
Analogiyi bilmiyorum	2
Kendi çalışmalarımda ezberden uzaklaşmak için	1

Tablo 5.14. Devam

Stajda kullanım	1
Sadece test çözerken	1
Genleşme konusunda kullandım	1
Organeller konusunda kullandım	1
Elektrik konusunda	1
Toplam	76

Öğretmen adayları “ Kendi yaşantılarınızda (KPSS veya okul ders) analogi kullanımına yer veriyor musunuz? Örnek vererek açıklar mısınız?” sorusuna ait; (f=28) oranı ile evet cevabını, (f=22) oranı ile hayır cevabını vermişlerdir. Evet cevabını veren öğretmen adaylarının analogilerin bilgilerin kalıcılığı sağladığını ve konuyu daha iyi anladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca çeşitli fen konularında (elektrik devreleri, organeller, sindirim, genişleme, devreler) analogileri kullandıklarını belirtmişlerdir. Günlük hayat içinde staj okullarında, genel kültür (KPSS) derslerinde, test çözümlerinde analogilere başvurduklarını ifade etmişlerdir (Tablo 5.14).

Son olarak öğretmen adaylarına “Fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır? sorusu yönlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5.15’de verilmiştir.

Tablo 5.15. Öğretmen adaylarının iyi bir analogide olması gereken özellikler hakkında görüşleri

Öğretmen adaylarının görüşleri	(f)
Konuyu anlaşılır kılma	14
Yapılan analogiyi konuyla ilişkilendirme	11
Günlük yaşamla ilişkilendirme	10
Kalıcılığı sağlama	8
Konuyla ilgili olma	5
Bilinenlerden yola çıkılmalı	4
Amaca uygun olmalı	3
Kavram yanılığını önlemeli	2
Somut olmalı	2
Analogi kullanan kişinin bilgi birikimi	2

Tablo 5.15. Devam

Örnekler verme	2
Düzeye uygun olmalıdır	1
Dersle pekiştirilmeli	1
Dikkat çekici olmalı	1
Güncel olmalı	1
Toplam	77

Öğretmen adayları “fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?” sorusuna ait; konuyu anlaşılır kılma (f=14), yapılan analogiyi konuyla ilişkilendirme (f=11), günlük yaşamla ilişkilendirme (f=10), kalıcılığı sağlama (f=8), konuyla ilgili olma (f=5),bilinenlerden yola çıkma(f=4), amaca uygun olma (f=3), Kavram yanılığını önlemeli, Somut olmalı, Analogi kullanan kişinin bilgi birikimi, örnekler verme(f=2), Düzeye uygun olmalıdır, Dersle pekiştirilmeli, dikkat çekici olmalı, güncel olmalı (f=1) şeklinde cevaplar vermişlerdir. (Tablo 5.15).

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının Gen-DNA-Kromozom kavramları için oluşturdukları analogilerin incelenmesi açısından önemli bulgular ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar alt problemler başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

6.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın birinci alt problemini “ Öğretmen adaylarının GEN kavramı için

oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Birinci alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının GEN kavramı için oluşturulan analogilere ait frekans ve yüzde değerleri (Bkz. Tablo 5.1) incelendiğinde öğretmen adaylarının gen kavramı için 39 farklı analogi kullandıkları tespit edilmiştir. Bu analogilerden çoğunlukla sırasıyla Bilgisayar, Kitap, Nokta ve Öğrenci olduğu; sıklıkla kitaptaki bilgi ve kitaptaki harfler olduğu ; nadiren meyve çekirdeği olduğu; seyrek olarak Anne-Baba, Alın yazısı, Akarsular, Ağaç, Banka hesapları, Bakanlar, Bahçedeki çiçekler, Bankalar, Bilgisayar Program Kodu, Bölüm, Çankaya, Çakıl taşları, Çikolata Karmeli, DNA, Dosya, Düğme, Evdeki oda, İnsan Karakteri, Kasa, Kültür, Madeni (bozuk) para, Makarnadaki karbon hidratlar, Merdiveni oluşturan tahta, Nar Tanesi, Okunan kitap sayısı, Öğretmen, Sınıf, Sıra, Taş, Vitamin, Yolcu ve Zincir halkası olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç elde edilmesinin nedeni öğretmen adaylarının gen kavramını günlük hayatla ilişkilendirmeleridir. Analogi (benzeşim); birbirinden farklı şeyler arasındaki bazı ayrıntılar için olan benzerlik, uygunluk, paralelliktir, yabancılık çekilen bir olgunun, yabancılık çekilmeyen bize tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanması olarak tanımlamıştır (Kılıç, 2009). Bu sonuca benzer olarak alan yazında genler dosyalara benzetilmiştir (Kesercioglu vd. 2004).

Öğretmen adaylarının Gen kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans ve yüzde değerleri (Bkz. Tablo 5.2) incelendiğinde analogik ilişki yönünden ;sıklıkla yapısal, fonksiyonel, seyrek olarak yapısal fonksiyonel olduğu; analogik soyutlama düzeyi bakımından çoğunlukla somut-soyut , kısmen somut-somut ve soyut-soyut olduğu; zenginlik düzeyine göre sıklıkla basitleştirilmiş, seyrek olarak

zenginleştirilmiş, nadiren genişletilmiş; analogilerin sınırlılıklarına göre çoğunlukla belirtilmiş, nadiren belirtilmemiş olduğu; analogilerin sunuluş biçimine göre sıklıkla sözel, kısmen resimli- sözel olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Hıdır (2018) çalışmasında analogilerin daha çok sözel olarak ifade edildiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgu çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

6.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın ikinci alt problemini “Öğretmen adaylarının DNA kavramı için oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. İkinci alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Tablo 5.3 incelendiği zaman, öğretmen adaylarının DNA kavramını en çok merdivene benzettikleri, kısmen sırasıyla Ağaç, Başkan, Çikolata kabuğu, Domates çekirdeği, Fabrika, Fakülte, Göl, Hafıza kartları, Kaya, Kelime, Kitap kapağı, Kitaplık, Kromozom, Labirent, Manyetik tabaka, MEB, Meyve, Nar, Türkiye, Ülke, Sarmaşık, Raf ve Yolcu otobüsüne benzettikleri tespit edilmiştir. Bu sonucu literatürdeki çalışmalar ile desteklemektedir. Kesercioglu, Yılmaz, Huyugüzel Çavaş, Çavaş (2004) tarafından yapılan çalışmada DNA manyetik tabakaya benzetilirken, Digilli’in (2014) araştırmasında DNA’nın minare merdivenine benzetildiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının DNA kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans ve yüzde değerleri (Bkz. Tablo 5.4) incelendiğinde analogik ilişki yönünden sıklıkla yapısal, kısmen fonksiyonel, nadiren yapısal fonksiyonel olduğu; analogik soyutlama düzeyi bakımından sıklıkla somut-somut nadiren soyut-soyut ve kısmen somut-soyut olduğu; zenginlik düzeyine göre sıklıkla basitleştirilmiş, kısmen zenginleştirilmiş, nadiren genişletilmiş; analogilerin sınırlılıklarına göre sıklıkla belirtilmiş, nadiren belirtilmemiş olduğu; analogilerin sunuluş biçimine göre sıklıkla sözel, nadiren resimli- sözel olduğu görülmüştür. Literatürde Dikmenli (2010), Dikmenli ve Kıray (2007) biyoloji ders kitaplarında bulunan analogileri daha çok sözel, somut-soyut, yapısal ve basit analogiler şeklinde sunulduğunu belirtmişlerdir.

6.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın üçüncü alt problemini “Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için oluşturulan analogiler ve çeşitleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Tablo 5.5 incelendiği zaman öğretmen adaylarının genellikle Kromozomu okula; sıklıkla kütüphaneye; kısmen kelebek, kitap, mandal, X harfine; nadiren İnsan, öğrenci, inşaat, aile, çekirdek, bahçe, makarna, kardeş, makasa; en az olarak apartman, dağ, yapı, kürdan, otobüs, dört yapraklı çiçek, yapışık K harfi, hastane, kurdele, bilgisayar disketi, deniz, dilim nar, merdiven, düz iplik, çikolata kabuğu, orman, domates, DNA, Ankara, fasulye, para kasasına benzettiği belirlenmiştir. Benzer olarak literatürde kromozom diskete benzetilmiştir (Kesercioglu vd. 2004).

Öğretmen adaylarının kromozom kavramı için geliştirdikleri analogilerin sayıları ve çeşitlerine ait frekans ve yüzde değerleri (Bkz. Tablo 5.6) incelendiğinde analogik ilişki yönünden ;sıklıkla yapısal, kısmen fonksiyonel, nadiren yapısal fonksiyonel olduğu; analogik soyutlama düzeyi bakımından sıklıkla somut-somut , nadiren soyut-soyut ve kısmen somut-soyut olduğu; zenginlik düzeyine göre sıklıkla basitleştirilmiş, kısmen zenginleştirilmiş, nadiren genişletilmiş; analogilerin sınırlılıklarına göre sıklıkla belirtilmiş, nadiren belirtilmemiş olduğu; analogilerin sunuluş biçimine göre sıklıkla sözel, nadiren resimli- sözel olduğu görülmüştür. Analogiler çoğunlukla somut durumların öğretiminde somut kaynaklara benzetilerek oluşturulmuştur. Bu durum fizik ders kitaplarındaki analogilerin tespit edildiği Azizoğlu vd. (2014) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

6.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın dördüncü alt problemini “Öğretmen adaylarının analogiler ve fen eğitiminde kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarına analogi nedir? sorusu sorulmuş ve elde edilen bulgular sonucunda çoğunlukla somuttan soyuta gitme, sıklıkla iki farklı şey arasındaki benzerlik, kısmen bilinenden bilinmeyene gitme, nadiren günlük hayatla karşılaştırma, en az olarak kaynak hedef ilişkisi kurma şeklinde tanımladıkları görülmüştür (Bkz.

Tablo 5.7). Böyle bir sonuç elde edilmesinin nedeni öğretmen adaylarının analogi kavramına aşina olmalarıdır. Analogi; bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen, benzer olgularla açıklanmasıdır (Saygılı, 2008).

Öğretmen adaylarının fen eğitimi öğrenim hayatları süresince analogiyi; Fen laboratuvar derslerinde (çoğunlukla), genel Biyoloji I-II derslerinde (sıklıkla), fizik dersinde (kısmen), kimya dersinde (kısmen), anatomi dersinde (nadiren), özel öğretim dersinde (nadiren), ölçme değerlendirme dersinde (en az) kullandıkları belirlenmiştir (Bkz. Tablo 5.8.).

Fen öğretiminde analogi kullanımına ilişkin olarak öğretmen adaylarının analogilerin; kalıcılığı artırdığı (çoğunlukla), konunun anlaşılabilirliğini artırdığı (sıklıkla), öğretimde kullanılmalı (kısmen), soyut konuları somutlaştırır (nadiren), konunun daha iyi pekişmesi ve başarılı bir yöntem (nadiren), hayal dünyasını geliştirir (nadiren), bilinmeyeni öğretir(en az) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.9). Öğretmen adaylarının analogilerle ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçlayan çalışmalarda öğretmen adaylarının analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, görselleştirdiği kalıcılığı artırdığı, yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği tespit edilmiştir (Aykutlu ve Şen, 2011; Demir vd. 2011). Kahraman Gökharman (2013) analogilerin fen eğitiminde kullanımının en önemli amacını öğrencilerin soyut ve karmaşık olarak kabul ettikleri bazı kavramları analogi örnekleri vererek somutlaştırmak olarak ifade etmektedir.

Öğretmen adayları fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygundur? Sorusuna yönelik; biyoloji (çoğunlukla), fizik (sıklıkla), kimya (nadiren), tüm dersler (nadiren), fen bilimleri (kısmen), anatomi ve fen laboratuvarları (kısmen), genetik (en az) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.10). Ekici vd. (2007) yapmış oldukları araştırmada katılımcıların büyük çoğunluğu analogi kullanımının tüm fen konuları için uygun olduğunu, bazılarının ise daha çok fizik konuları için kullanılabilir olduğu belirtilmişlerdir.

Öğretmen adayları “Fen öğretiminde hangi konular için analogiler uygun değildir?” sorusuna yönelik; fizik (çoğunlukla), matematik ve kimya (sıklıkla), eğitim bilimleri ve geometri (nadiren) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.11). Bu sonuca benzer olarak Aykutlu ve Şen (2011) fizik öğretmen adaylarının dersin giriş bölümünde analogilerin öğrencilerin ilgilerini çekmek amacıyla kullanılabileceği belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına öğretimde kullandıkları analogilerin kaynağı sorulmuştur. Elde edilen bulgulara göre çoğunlukla günlük yaşamı, sıklıkla bireyin kendisini, kısmen interneti, kısmen kitabı, kısmen zihni, nadiren öğretmeni, en az güncel durumlar, karikatürler ve haberler i işaret etmektedirler (Bkz. Tablo 5.12). Bu bulguları literatürde Efe (2018) tarafından yapılan çalışmayı desteklemektedir. Efe (2018) çalışmasında öğretmenlerin çoğunlukla kullandıkları analogilerin kaynağının kendileri olduğunu, sıklıkla internet olduğunu, orta düzeyde ise meslektaşları olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları “Fen öğretiminde kullanılan analogilerin etkili olabilmesi için neler yapılmalıdır?” sorusuna ait; günlük hayattan örnekler verilmeli (çoğunlukla), dikkat çekici örnekler verilmeli (sıklıkla),görsel kullanma/ oyun oynatma ve analogilerin ne olduğunu açıklama (kısmen), canlandırma yapma ve mantıklı olma (nadiren), hatırlatma yapma, kitap çıkarma, öğretmenlere analogiyle ilgili eğitim verme, karikatür şeklinde olmalı, modellerle desteklenmeli, çizgi film izletilmeli ve materyalini yapma (en az) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.13). Böyle bir sonuç elde edilmesinin nedeni öğretmen adaylarının daha önceden analogi oluşturmalarıdır. Bu sonucu literatürdeki Aykutlu, Şen 2011; Demir vd. 2011 bulguları ile desteklemektedir .Öğretmen adaylarının analogilerle ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçlayan çalışmalarda öğretmen adaylarının analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, görselleştirdiği kalıcılığı artırdığı, yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği tespit edilmiştir (Aykutlu ve Şen, 2011; Demir vd., 2011).

Öğretmen adayları “ Kendi yaşantılarınızda (KPSS veya okul ders) analogi kullanımına yer veriyor musunuz? Örnek vererek açıklar mısınız ?” sorusuna ; çoğunlukla evet, sıklıkla hayır cevabını vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.14). Öğretmen adaylarının Hayır cevabını bu denli yüksek oranda vermeleri farklı bir sonuçtur. Adayların hayır cevabını vermelerinde ki temel etkenin analoginin ne olduğunu bilmemelerinden kaynakladığı görülmektedir.

Öğretmen adayları “Fen öğretiminde iyi bir analogi nasıl olmalıdır?” sorusuna ait; konuyu anlaşılır kılmalı, konuyla ilişkilendirilmeli, günlük yaşamla ilişkili olmalı, kalıcılığı sağlamalı, konuyla ilgili olmalı, amaca uygun olmalı, kavram yanlışısını önlemeli, somut olmalı, düzeye uygun olmalı, dersi pekiştirilmeli, dikkat çekici olmalı, güncel olmalı şeklinde cevaplar vermişlerdir (Bkz. Tablo 5.15). Elde edilen bu görüşler

Efe'nin (2018) yaptığı çalışmayı destekler niteliktedir. Araştımcı çalışmasında analogilerin çok uzun olmamalı, günlük yaşamdan olmalı, somut olmalı, hedeften sapmamalı, amaca konuya uygun olmalı, çağrışım yapmalı, basit olmalı, kavramayı kolaylaştırmalı, kavram yanılığı oluşturmamalı şeklinde sonuçlar elde etmiştir.

Sonuç olarak, analogilerin fen bilimleri öğretiminde etkili bir teknik olduğu, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından kullanılabilir olduğu fen bilgisi öğretmen adaylarının yapmış olduğu benzetmelerden anlaşılmaktadır.



7. ÖNERİLER

1. Analogilerin fen bilimleri dersinin Fizik ve Kimya disiplinlerindeki konulara yönelik kullanımlarına ilişkin çalışmalar yapılabilir.
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri derslerindeki üniteleri analogilerle işlemeleri önerilebilir.
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen konularını analogilerden yararlanarak işlemelerinin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi incelenebilir.



KAYNAKLAR

- Abruscato, J. (2000) "Teaching Children Science: A discovery Approach", *Allynand Bacon*, USA.
- Adnan, Y. A. (2015) "Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analogiler Üzerine Bir Araştırma", *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Akar, M. S. (2007) "Laboratuvar Dersinde Yazma Metinleri Oluşturmanın Ve Analoji Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi", *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Akçay, S. ve Şişe, Ö. (2014) "Elektron Optiğinin Öğretilmesinde Işık Optiği İle Zenginleştirilmiş Analoji Kurulumu", *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,S:2,s.1-9.
- Akkuş, H., (2006) "Kimyasal Tepkimelerin Dengeye Ulaşmasının Öğretiminde Kullanılabilecek Bir Analoji: Meslek Seçimi Analogisi", *Kastamonu Eğitim Dergisi*,S:14,s.1-9.
- Akyüz, T. (2007) "Fen Eğitiminde Analoji Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Farklı Taksonomik Düzeylerdeki Başarıları Üzerine Etkisi", *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Altay, O. (2016) "Genetik Ve Genetik Olmayan Faktörlere Bağlı Olarak Türk Hastalarda Varfarin Dozajını Tahmin Eden Bir Uzman Sistem Geliştirilmesi", *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Alyar, M. ve Doymuş, K.. (2016) "Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması Üzerine Analoji ve Deneyle Etkisi", *Kastamonu Eğitim Dergisi*,s:3,s.1-11.
- Arıcı, F. (2018) "İlkokul Üçüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Analoji Kullanımının Öğrencilerin Kavramsal Anlam Oluşturma Becerisine Etkisinin Farklı Açılardan İncelenmesi", *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M. (2006) "Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim öğretim açısından incelenmesi", *Millî Eğitim Dergisi*, 171, 100-108. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/171/171/8.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Atav,E., Erdem,E., Yılmaz,A., ve Gücüm,B., (2004) "Enzimler Konusunun Anlamli Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,S:27s.1-8.
- Ayçiçek, Y., (2014) "Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Analoji Yönteminin Öğrenme Üzerine Etkisi", *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

- Aykutlu, I. ve Şen, A., İ., (2011) “Fizik öğretmen adaylarının analogi kullanımına ilişkin görüşleri ve elektrik akımı konusundaki analogileri”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 48-59.
- Aykutlu, I. ve Şen, A., İ. (2012) “Üç Aşamalı Test, Kavram Haritası ve Analogi Kullanılarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi”, *Eğitim ve Bilim dergisi*, S:166,s.1-7.
- Ayvazoğlu, Ş. (2019) “Ortaokul 5. Sınıf Düzeyinde Fen Bilimleri Dersi Öğretimi Yapan Öğretmenlerin 2017 Yılında Güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla İlgili Görüşleri Ve Değerlendirilmesi”, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan
- Azizoğlu, N., Çamurcu, M. ve Kırtak Ad, V.N., (2014) “Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarında Analogilerin Kullanımı: Belirleme Ve Sınıflandırma Çalışması”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, s:2 s.1-15.
- Azizoğlu,N., Aslan, S. ve Pekcan, S.,(2015) “Periyodik Sistem Konusu ve Analogilerle Öğretim Modeli: Yöntem, Cinsiyet ve Motivasyon Faktörlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Elementary Education Online*, 14(2), s.1-17.
- Bahadır, E. ve Özdemir, A. Ş. (2012) “İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler”, *International Journal of Social Science Research*, 1(1), 27-33.
- Bilgin, H. (2019) “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi İçin Geliştirilmiş Bir Android Tabanlı Mobil Uygulamaya Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi”, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001) “Benzeşim (Analogi) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,S:20,s.1-7.
- Boğa, M. (2013) “Tasarımda Doğal Analogi: Endüstri Ürünleri tasarımı Öğrencilerinin Yaklaşımı Üzerine Bir Çalışma”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Cerit Berber, N. (2008) “İş Güç Enerji Konusunun Öğretiminde Pedagojik-Analojik Modellerin Kavramsal Değişimin Gerçekleştirilmesinin Etkisi”, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı*, Doktora Tezi, Konya .
- Çepni, S. ve Çil, E. (2012) “Fen ve Teknoloji Programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS ile İlişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı 4. Basım”, *Pegem Akademi*, Ankara.
- Çıldır, I. (2009) “ Elektrik Akımı Konusunun Öğretiminde Analogilerin Kullanılması Ve Farklı Değerlendirme Yöntemleriyle Karşılaştırılması”, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı*, Doktora Tezi, Ankara.

- Çalık, M. ve Kaya, E. (2012) “Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında ve Öğretim Programındaki Benzetmelerin İncelenmesi”, *Elementary Education Online*, S: 11(4) s.3-10.
- Çelik, H., Kırındı, T. ve Ayçiçek Kotaman, Y. (2016) “Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Analoji Yönteminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, S:2,s.1-18.
- Çelikten, M. (2006) “Kültür Ve Öğretmen Metaforları”, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 269-283.
- Çetingül, P., İ. ve Geban, Ö. (2005) “Kavramsal Değişim Metodu Kullanarak Asit-Baz Konusunun Anlaşılması”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S:29,s.1.
- Çırakoğlu, B. (2002) “Genetik”, *Bilim ve Teknik Dergisi*. Sayı 1.
- Çıray, F. (2010) “İlköğretimde Disiplinler arası Analoji Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi”, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları Ve Öğretim Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir .
- Çıray, F. ve Erişti, B. (2014) “Disiplinlerarası Analoji Tabanlı Öğretimin Farklı Düzeylerde Akademik Başarılı İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi”, *Elementary Education Online*, S: 13(3), s.3-11.
- Damarer, E. (2006) “Fizik Kimya Biyoloji Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Analojilerin Analizi”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Demir, S., Önen, F. ve Şahin, F. (2011) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açısıyla analogiler”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitim Dergisi*, 5(2):86-114.
- Demirci Güler, M.P. (2007) “Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması”, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Doktora Tezi, Türkiye
- Demirci-Güler, M. P. ve Yağbasan, R., (2008) “Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analojilerin ve Analojilere ilişkin Sorunların Betimlenmesi”, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16): 105-122.
- Digilli, A. (2014) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Benzeşimler”, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Konya .
- Dikmenli, M. (2010) “An Analysis of Analogies Used in Secondary Biology Textbooks: Case of Turkey”, *Eurasian Journal of Educational Research*, 41, 73-90.

- Dikmenli,,M. ve Çardak, O. (2007) “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri analogiler üzerine bir araştırma”, *Uluslar Arası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu*, s.2-6.
- Dikmenli ,M. ve Kıray,S.A. (2007) “İlköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin analizi”, *Proceedings of IETC 2007,7th International Educational Technology Conference*, 1, 486-491, Near East University,Lefkoşe, North Cyprus.
- Dilber R. (2006) “Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması”, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü*, Doktora Tezi, Erzurum.
- Dönder, A. (2010) “İlköğretim VII. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Analoji Geliştirme Yeterlilikleri”, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları Ve Öğretimi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Dönmez, G. (2017) “Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine, Bilime, Fen Bilimleri Öğretmenine Ve Bilim İnsanına Yönelik Metaforik Algıları Ve İmajları”, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Döş, İ. (2010) “Metaphoric perceptions of candidate teachers to the concept of inspectors”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*. 9(3), 607-629.
- 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 Kullanımının Öğrenmeye ve Öğrenci Başarısına Etkilerinin Araştırılması”, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Türkiye.
- Duymaz, N. (2011) “Hücre Konusunun Öğrenilmesinde Öğrenme Amaçlı Yazma Etkinliklerinin Kullanımı Ve Analoji Üretme”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Efe, S. (2018) “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Kullandıkları Analogilerin İncelenmesi”, *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F. (2007) “Fen Bilgisi Derslerinde Benzetimlerin (Analoji) Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Örnekleri”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, s: 1,s.1-16.
- Ergin Serin, Ö. (2009) “Öğrenci Ve Öğretmenlerin 11. Sınıf Kimya Konularıyla İlgili Analogilerdeki Benzerlik Ve Farklılıkları Belirleme Düzeyleri”, *Balıkesir*

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

- Erol Şahin, A., N. (2014) “Tarih Öğretiminde Analoji Yönteminin Kullanılmasının Ortaöğretim Öğrencilerinin Tutumlarına, Başarılarına Ve Tarihsel Düşünme Becerilerine Etkisi”, *Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Tarih Öğretmenliği Bilim Dalı*, Ankara.
- Erol, M. ve Büyükdede, M. (2017) “Kuantum Fiziğinin Olasılıklı Yapısının Serbest Düşme Analojisi”, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,S: 6(2),s.1-19.
- Geçit, Y. ve Gencer, G. (2011) “Sınıf Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafya Algılarının Metafor Yoluyla Belirlenmesi (Rize Üniversitesi Örneği)”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 23, 1-19.
- Gökmen, Z., E.ve Köksal, E., A. (2015) “6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi İçin Soluk Alma Verme Modelinin Geliştirilmesi”, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*,S: 5(2),s.1-6.
- Gömlüksiz, M. N., Kan A., Ü. ve Öner Ü., (2012) “İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersine İlişkin Metaforik Algıları”, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2). 419-436.
- Günel, M., Kabatas-Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2009) “Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin ve Analoji Kurmanın Üniversite Düzeyinde Mekanik Konularını Öğrenmeye Etkisinin incelenmesi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S: 2 s.1-15.
- Güneş, A. Ve Fırat, M. (2016) “Açıktan ve uzaktan öğrenmede metafor analizi araştırmaları”, *Açık öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 2: 115-129.
- Harman,G. ve Çökelez, A., (2017) “Analojilerin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*,S:1,s.5-17.
- Heywood, D. (2002). “The Place of Analogies in Science Education”, *Cambridge Journal of Education*, 32 (2), 233-247.
- Hıdır, M. (2018). “Fen öğretiminde analoji kullanımı:ders kitaplarındaki analogjilerin öğretimde yeniden ele alınması”, *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi ,Zonguldak.
- Kahraman Gökharman, H. (2013) “Maddenin Yapısı Ve Özellikleri Ünitesinde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

- Kaptan, F. ve Arslan B. (2002) “Fen Öğretiminde Soru -Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması”, *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, Ankara.
- Kaya, E. (2010) “Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarında Ve Öğretim Programındaki Benzetmelerin Gruplandırılması”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Kayhan, E. (2009) “8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki Değişim Ve Enerji Ünitesinde Analoji Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Kalıcılığa Etkisi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Bölümü İlköğretim Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kenan, O., ve Özmen,H. (2010) “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin “Maddenin Hal Değişimi” Kavramını Anlamalarına Analojilerin Etkisi”, *II. International Congress Of Educational Research*,S:April 29-May 2,s.1-8.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P. ve Çavaş, B. (2004) “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Analojilerin Kullanımı: “Örnek Uygulamalar”, *Ege Eğitim Dergisi*, S:5,s.1-9.
- Kılıç, Ö. (2009) “Öğretmen Ve Öğrenci Merkezli Analoji Kullanımının Dolaşım Sistemi Konusundaki Başarıya Etkisi”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Kızılkaya A. (2017) “Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Jigsaw I Tekniğinin Öğrencilerin Bloom Taksonomisi Bilişsel Alanın Her Bir Basamağındaki Akademik Başarısına ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi”, Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, , 451230.
- Kobak, R. (2013) “Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarında Yer Alan Analojilerin Analog- Hedef Haritalama Yapılarının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı*, Balıkesir.
- Kobal ,S. (2011) “İlköğretim İkinci Kademe Fen Ve Teknoloji Dersinde Analojilere Dayalı Öğretimin Başarı Tutum Ve Hatırda Tutma Düzeyi Üzerindeki Etkisinin Araştırılması”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Kobal,S., Şahin, A. ve Kara, İ. (2014) “ Fen ve Teknoloji Dersinde Analojilere Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Başarıları ve Hatırda Tutma Düzeyi Üzerindeki Etkisi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,S:36,s.1-9.
- Köklü, N. (2009) “Elektrik Konularının Öğretiminde Pedagojik- Analojik Modellerin Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Kuru, H. (2012) “Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Analojik Düşünme Durumlarının Saptanması Ve Biyoloji Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına

Etkisi”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Lakoff, G. and Johnson, M. (2005) “Metaforlar: Hayat, Anlam ve Dil”, (Çev. G. Y. Demir), *Paradigma Yayınları*, İstanbul.

Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994) “Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2. baskı.)”, Thousand Oaks, California: *Sage Publications*.

Minas, R. ve Gündoğdu, K. (2013) “Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi”, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4: 67-77.

Mutlu, E. (1998) “İletişim Sözlüğü”, *Ark Yayınları*, Ankara.

Ocak, G., ve Gündüz, M. (2006) “Eğitim Fakültesini Yeni Kazanan Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Giriş Dersini Almadan Önce ve Aldıktan Sonra Öğretmenlik Mesleği Hakkındaki Metaforlarının Karşılaştırılması”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt VIII / 2, 293-310.

Okcu B. (2016) “İlköğretim 8. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ Ünitesi ile İlgili Kavramların Öğretimi”, Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.

Özen, G.,İ. (2012) “İlköğretim İkinci Kademe Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Analojilerin Yeterliliklerinin İncelenmesi”, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ .

Özgürbüz,İ.,E. (2013) “Coğrafya Ders Kitaplarındaki Analojilerin Ve Metaforların Analizi”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Öztürk, F., N. (2012) “7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenlerden Gelen Özgün Anlamlar(Analojiler)”, *Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2012 .

Öztürk, F., N.,Aydın, A. (2013) “7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenlerden Gelen Özgün Anlamlar /Analojiler”, *International Journal of Social Science*, S:1s.2-7.

Özyılmaz Atmaca, G. (2009) “İlköğretimde Analojiler, Kavram Karikatürleri Ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen Ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlk Öğretim Bölümü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı*, Doktora Tezi, İzmir.

- Sagırlı, S. (2002) “Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Saygılı, S. (2008) “Analoji İle Öğretim Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi”, *Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları Ve Öğretim Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale .
- Sert Çıbık, A., ve Yalçın, N. (2012) “Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi”, *GEFAD / GUJGEF*,S: 32 (1) ,s.1-13.
- Şaşmaz Ören, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Koparan ,S. ve Çiçek, T. (2011) “Analoji ve Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması: ‘Madde ve Değişim’ Öğrenme Alanı”, *Kuramsal Eğitim Bilim*,S: 4(2),s.1-28.
- Şendur, G., Toprak, M., ve Pekmez, E., Ş. (2008) “Buharlaşma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi”, *Ege Eğitim Dergisi*,S:2,s.1-20.
- Şensoy Ö. (2009) “Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturması Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlik Düzeyleri ve Başarılarına Etkisi”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Şenpolat, Y. (2005) “Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması”, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Şentürk, Z. (2015) “Sınıf Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Metaforların Karma Yöntem Aracılığıyla İncelenmesi”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Şeyihoğlu, A., ve Gençler, G. (2011) “Hayat bilgisi öğretiminde “metafor” tekniğinin kullanımı”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 83-100.
- Tarım S., S. (2017) “Asitler Ve Bazlar Konusunda Öğrencilerde Var Olan Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kullanılan Analoji Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavramsal Değişimi Sağlamada Etkililiğinin Karşılaştırılması”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Taşkara Ş. (2015) “Analoji Yönteminin Öğrencilerin Fen Başarısı Tutumuna Ve Yaratıcılığına Etkisi”, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği*, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

- Tatar N. (2006) “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Uğur, G. (2009) “Doğru Akım Devreleriyle İlgili Olarak 11. Sınıf Öğrencilerinde Oluşmuş Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Ve Öğrencilerin Fizik Dersine Karşı Tutumlarına Analoji Kullanımının Etkisi”, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen Ve Matematik Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Uysal, M. (2013) “Analojilerin Kimyasal Denge Kavramlarının Anlaşılması Üzerine Etkisi”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yamaç, R., Z. (2016) “Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Bulunan Analojilerin Sınıflandırılması, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Yenice, N., Alpak Tunç G. ve Yavaşoğlu N. (2018) “Ortaöğretim Öğrencileri İle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Analojiler”, *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, S:2, s.1-26.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011) “Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri”, Ankara: *Seçkin Yayıncılık*.
- Yılmaz F. (2010) “Fen ve Teknoloji Dersinde Basamaklı Öğretim Programı Uygulamaları”, Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Yılmaz, Ö. (2017) “ Fen Öğretmenlerinin Tercih Ettikleri Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikler: Fen Öğretmen Adaylarının Düşünceleri”, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S:12,s.1-14.
- Yücel Cengiz, İ. (2016) “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kavramına İlişkin Metaforları Ve Görsel İmajları”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Zorluoğlu, S., L., ve Sözbilir, M. (2016) “İyonik Ve Kovalent Bağlar Konusunda Uygulanan Analoji Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi”, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*,S:1,S.1-10

EKLER



Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar

Çolak, N. ve Dönel Akgül, G. (2019) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görsel İmajlar Üzerinden Bazı Anatomik Yapılar için Belirledikleri Analogilerin Değerlendirilmesi”, Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, 83-84.

Çolak, N. ve Dönel Akgül, G. (2019) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenim Yaşantıları Boyunca Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarını Etkileyen Öğretmen Davranışları”, Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, 299-300.



DNA Kavramına yönelik bir analogi geliştiriniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kaynak (Bilinen) Kavram	Hedef (Bilinmeyen) Kavram
Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler	Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar

Kromozom Kavramına yönelik bir analogi geliştiriniz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kaynak (Bilinen) Kavram	Hedef (Bilinmeyen) Kavram
Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Benzerlikler	Kaynak ve Hedef Kavram Arasındaki Farklılıklar

Ek-3. Etik İzin Belgesi



EK-3

Kayıt Tarihi:
30/05/2019

Protokol No:
06/05

T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Gen, DNA ve Kromozom Kavramları için geliştirdikleri analogiler.
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Nitel Araştırma
ARAŞTIRMACHILAR	Nurgül ÇOLAK Doç.Dr. Güidem DÖNEL AKGÜL
KARAR	1) 30/05/2019 tarih ve 06/05 protokol nolu kararda belirtilen düzeltmeler yapılmıştır. 2) Araştırmanın etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Not: İhtiyaç halinde, EBİU web sayfasında, İnsan Araştırmaları Etik Kurulu sayfasında güncellenmiş başvuru formları ve örneğinden yararlanabilirsiniz.

ETİK KURUL BAŞKAN V.

Prof.Dr.Ergün KUTLUSOY

TARİH

30/07/2019

İMZA

Bu belge 5070 sayılı Elektronik Kanununa göre Erzurum KUTLUSOY tarafından 30/07/2019 tarihinde elektronik ortamda onaylanmıştır. Doğrulama için <http://www.ozguzlemler.gov.tr/etk> linkine gidiniz. QR KODU: 13554 Koda ile doğrulanabilir.

CamScanner ile tarandı

ÖZGEÇMİŞ

Erzincan merkezde 1993 yılında doğdu. İlk ve Ortaokulu Erzincan Merkez İlköğretim okulunda okudu. Erzincan Lisesi'nden 2012 yılında mezun oldu. 2013 yılında girdiği Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden 2017 yılında mezun oldu. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi alanında Yüksek Lisans Eğitimine devam etmektedir.

