

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RESİMLİ HİKÂYE TİPİ ANALOJİLERE DAYALI FEN ÖĞRETİMİ
UYGULANAN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMAN OLUŞTURMA
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

SİBEL KORUCU

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. HALİS TÜRKER BALAYDIN
TEZ JÜRİLERİ
DOÇ. DR. SİBEL AÇIŞLI
DOÇ. DR. BAHADIR NAMDAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

RİZE – 2019

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RESİMLİ HİKÂYE TİPİ ANALOJİLERE DAYALI FEN ÖĞRETİMİ
UYGULANAN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMAN OLUŞTURMA
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

Doç. Dr. Halis Türker BALAYDIN danışmanlığında, Sibel KORUCU tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 16/07/2019 tarihinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

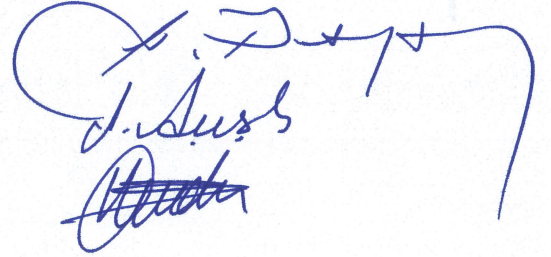
Unvanı Adı Soyadı

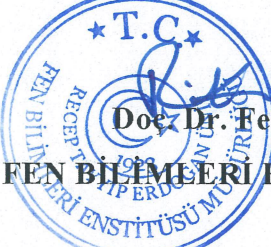
İmzası

Başkan : Doç. Dr. Halis Türker BALAYDIN

Üye : Doç. Dr. Sibel AÇIŞLI

Üye : Doç. Dr. Bahadır NAMDAR




Doç. Dr. Ferhat KALAYCI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi fen bilimleri eğitimi, bireyi hayata hazırlamada ve olayları sorgulamada çok önemli bir araştırma alanıdır. Bireyler fen eğitimi ile çevresindeki olayları sorgular ve bu yolla anlamlandırır. Fen bilimleri eğitiminde bir konunun kavratılabilmesi ve bireyin onu anlamlandırabilmesi için öncelikle o konu ile ilgili kavramların doğru bir biçimde öğretilmesinin önem taşıdığı bilinmektedir. Bu alanda yapılan birçok çalışmada ise kavram öğretiminde bazı zorlukların ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Kavramların doğru öğrenilmesi kadar, kavramlar arası ilişkilerin doğru anlamlandırılması da oldukça önemlidir. Bu noktada kullanılan önemli öğretim yöntemlerinden biri de, benzeşim yöntemi olarak da bilinen analogilerdir. Analogiler özellikle soyut kavramların öğretiminde çok önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amaçlarından biri fen öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanmış analogi örneklerini literatüre kazandırmaktır. Bu çalışma tespit edilen eksiklikten yola ortaokul 7. sınıf seviyesinde literatürde yer almayan konular seçilmiştir. Hazırlanan analogiler resimli ve hikâye içermektedir. Analogilerde benzer durumların dışında aykırı yönlerde belirtilmiştir. Bu çalışmada dikkat çekilmek istenen diğer bir husus ise öğrenme ortamlarında bu ve benzeri yöntemler kullanmanın bireyin problem çözme, günlük hayatla ilişkilendirebilme ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmadaki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, tez kapsamında hazırlanan analogilerin uygulanmasının öğrencilerin argüman geliştirmelerinde ne denli etkili olduğu da değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada hazırlanan analogiler, öğrencilerin anlamlı öğrenmesine katkı sunan üst düzey düşünme yeteneklerinin bir göstergesi olması bağlamında argümantasyon değerlendirmesine tabi tutulmuş, analogilerin argüman oluşturma düzeylerini anlamlı derecede üst seviyelere taşıdığı tespit edilmiştir.

Bu tezin hazırlanması aşamasında her konuda desteğini, bilgi, tecrübe ve değerli zamanını hiçbir şekilde esirgemeyen, bana sürekli cesaret veren, yol gösterici olan saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Halis Türker BALAYDIN'a tez aşamasında beraber çalıştığım mesleğimin en keyifli parçasını oluşturan çok değerli öğrencilerime ve yüksek lisans eğitimim boyunca beni destekleyen değerli eşim Ahmet Aslan KORUCU'ya teşekkür ederim.

Sibel KORUCU

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Resimli Hikâye Tipi Analogilere Dayalı Fen Öğretimi Uygulanan 7. Sınıf Öğrencilerinin Argüman Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi” başlıklı bu tezin, Yüksek Öğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 16/07/2019



Sibel KORUCU

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

RESİMLİ HİKÂYE TİPİ ANALOJİLERE DAYALI FEN ÖĞRETİMİ UYGULANAN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ARGÜMAN OLUŞTURMA BECERİLERİLERİNİN İNCELENMESİ

Sibel KORUCU

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Halis Türker BALAYDIN

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre fen bilimleri eğitiminde kullanılabilecek çeşitli yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerden biri de analogidir. Son yıllarda analogiler, fenle ilgili öğretme-öğrenme sürecindeki en önemli öğelerden biri olarak görülmektedir. Bu teze konu olan çalışmada 7. sınıf kazanımlarına ilişkin hazırlanan resimli hikaye tipi analogi etkinlikleri kullanılarak 7. sınıf öğrencilerinin argüman üretme seviyeleri belirlenmiştir. Uygulama sürecinde öğrencilerin argüman seviyelerindeki değişim de değerlendirilmiş olup öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşleri görüş formu eşliğinde belirlenmiştir. Çalışmada nitel analiz yöntemlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma Rize İmam –Hatip Ortaokulu 7. sınıfa devam eden 28 öğrenci ile fen bilimleri dersi kapsamında yürütülmüştür. Atom modeli, çözeltiler, kütlenin korunumu, maddenin halleri konularında ilköğretim 7. sınıf kazanımlarına yönelik analogiler geliştirilmiş, her bir analogi uygulaması için 4 ders saati kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından lawshe tekniğinde belirtilen şekilde kapsam geçerlilik oranları tespit edilen eşdeğer soru formları uygulama öncesi ve sonrası değerlendirme amacı ile kullanılmıştır. Bu noktada değerlendirme seviye 2 argüman basamağı revize edilmiş Toulmin Argüman Modeline göre yapılmıştır. Araştırma sonucu, öğrencilerin argüman oluşturma becerilerin de pozitif yönde anlamlı gelişme sağlandığı, uygulama öncesine göre argüman seviyelerinin daha üst basamaklara taşındığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin analogi etkinliklere yönelik görüşlerini almak için uygulanan görüş formu içerik analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler, adayların etkinliklere yönelik olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir.

2019, 107 sayfa

Anahtar Kelimeler: Analogi, Argümantasyon, Fen Eğitimi, Kimya Eğitimi, TWA

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE ARGUMENT BUILDING SKILLS OF 7TH GRADE STUDENTS APPLIED FOR SCIENCE TEACHING BASED ON PAINTED STORY TYPE ANALOGIES

Sibel KORUCU

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Science Education
Master Thesis**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Halis Türker BALAYDIN

According to constructivist learning theory, there are various methods and techniques that can be used in science education. One of these techniques is analogy. In recent years, analogies have been seen in the science-teaching process. In the study subject to this thesis, the level of producing arguments of 7th grade students was determined by using Picture story type analogy activities prepared for 7th grade gains. The changes in the argument levels of the students were also evaluated during the application process and the opinions of the students about the activities were determined by the help of the opinion form. Case study, which is one of the qualitative analysis methods, was used in the study. The research was carried out within the scope of science course with 28 students attending 7th grade in Rize İmam-Hatip Secondary School. Analogies were developed for atomic model, solutions, conservation of mass and states of matter for elementary school 7th grade and 4 lesson hours were used for each analogy application. In the study, equivalent questionnaires with scope validity rates determined by the researcher as specified in the lawshe technique were used for data collection before and after the application. At this point, the evaluation level was made according to the revised Toulmin Argument Model. As a result of the research it has been determined that the students ability to form arguments has improved positively and the levels of arguments have been moved to higher level compared to re-implementation. In addition, the opinion form applied to the students to get their views on analogy activities was subjected to content analysis. The data showed that the candidates had positive opinions about the activities .

2019, 107 page

Keywords: Analogy, Argumentation, Science Education, Chemistry Education, TWA

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Problem Durumu.....	2
1.1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1.1.4. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırları.....	6
1.2. Analoji Nedir?.....	6
1.3. Süreçler ve Analoji	7
1.4. Analoji Modelleri.....	7
1.4.1. Köprü Analogileri (Bridging Analogies “BA”).....	8
1.4.2. Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory,” SMT”)	8
1.4.3. Genel Analoji Öğretim Modeli (General Model of Analogy Teaching “GMAT”)8	
1.4.4. Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching With Analogies, “TWA”)	9
1.5. Fen Öğretiminde Analoji	9
1.6. Bilim ve Argümantasyon	10
1.7. Fen Öğretiminde Argümantasyon.....	11
1.8. Analoji ve Argümantasyon	13
1.9. Literatürde Analoji	14
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	27
2.1. Araştırma Deseni ve Modeli	27
2.2. Uygulanan Materyalleri (Analogiler) Geliştirmede Yapılan Çalışmalar.....	28
2.3. Hazırlanan Materyal Örneği (Kovboy Analogisi)	30
2.3.1. Hedef ve Analog Kavram Arasındaki İlişki	30

2.3.2. Analog ve Hedef Kavramların Kazanımlarla İlişkilendirilmesi	32
2.3.3. Materyale Uygun Açık Uçlu Soru Formunun Hazırlanması	33
2.3.4. Hazırlanan Atom Modeli Konulu Resimli Hikâye Tarzı Analoji Resimleme Çalışması (Kovboy Analojisi).....	35
2.3.5. Pilot Uygulama Yapılması.....	37
2.3.6. Pilot Uygulama ve Eşdeğer Soru Formları Değerlendirmesi	37
2.4. Örneklem	43
2.5. Araştırmada Kullanılan Analoji Etkinlik ve uygulamaları	43
2.6. Değerlendirmenin Planlanması ve Geliştirilmesi	44
3. BULGULAR.....	47
3.1. Kovboy Analojisine Ait Bulgular	47
3.1.1. Kovboy Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular.....	47
3.1.2. Dağcılık Analojisine Ait Bulgular	52
3.1.3. Dağcılık Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular.....	52
3.1.4. Lego ve Maket Analojisine Ait Bulgular.....	57
3.1.5. Lego ve Maket Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular	57
3.1.6. Çiftlik Analojisine Ait Bulgular	62
3.1.7. Çiftlik Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular	62
3.1.8. Görüş Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi	67
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	74
4.1. Araştırma Sürecinde Uygulanan Her Bir Etkinliğin Ön Test ve Son Test Arasındaki Argüman Değerlendirmesi	74
4.1.1. Kovboy Analojisi Argüman Değerlendirmesi	74
4.1.2. Dağcılık Analojisi Argüman Değerlendirmesi	75
4.1.3. Lego ve Maketler Analojisi Argüman Değerlendirmesi.....	75
4.1.4. Çiftlik Analojisi Argüman Değerlendirmesi.....	76
4.2. Araştırma Sürecinde Uygulanan Tüm Etkinliklerin Ön Test ve Son Test Toplam Puan Değerlendirmesi.....	77
4.3. Öğrencilere Uygulanan Görüş Formuna İlişkin Sonuçlar	79
5. ÖNERİLER.....	80
KAYNAKLAR	81
EKLER.....	90
ÖZGEÇMİŞ	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Örnek uzman görüşü ve ilgili analog-hedef düzeltmeleri	30
Şekil 2. Kovboy analogisinde kullanılan kovboy ve at resimleri	35
Şekil 3. Kovboy Analogisinde Atları Tutan Kementler	35
Şekil 4. Kısa ve kalın kementlerle tutulan atlar ve konumu	36
Şekil 5. Orta kalınlık ve uzunlukta kementlerle tutulan atlar ve konumları.....	36
Şekil 6. İnce ve en uzun kementlerle tutulan atlar ve konumları.....	36
Şekil 7. Pilot uygulamalara ait fotoğraflar.....	37
Şekil 8. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 1'e ait argüman seviye değerlendirmesi.....	38
Şekil 9. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 2'ye ait argüman seviye değerlendirilmesi	39
Şekil 10. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 3'e ait argüman seviye değerlendirmesi	39
Şekil 11. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 4'e ait argüman seviye değerlendirilmesi	40
Şekil 12. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 5'e ait argüman seviye değerlendirilmesi	41
Şekil 13. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu soru 6'ya ait argüman seviye değerlendirilmesi	41
Şekil 14. Kovboy analogisi uygulamasına ait genel yüzdelik değerlendirme.....	42
Şekil 15. Kovboy analogisinde öğrencilerin ön test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	48
Şekil 16. Kovboy analogisinde öğrencilerin son test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	51
Şekil 17. Dağcılık analogisinde öğrencilerin ön test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	53
Şekil 18. Dağcılık Analogisinde öğrencilerin son test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	56
Şekil 19. Lego ve Maketler analogisinde öğrencilerin ön test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	59
Şekil 20. Lego ve Maketler analogisinde öğrencilerin son test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	62
Şekil 21. Çiftlik analogisinde öğrencilerin ön test argüman ögelerine yönelik ifade örnekleri.....	64

Şekil 22. Çiftlik analojisinde öğrencilerin son test argüman öğelerine yönelik ifade örnekleri.....	67
Şekil 23. Görüş formundaki sorulara ilişkin öğrencilerin görüşleri	73



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.	Analoji yöntemine yönelik bazı yüksek lisans tezleri	22
Tablo 2.	Anoloji yöntemine yönelik doktora tezleri	25
Tablo 3.	Çalışmanın akış şeması	29
Tablo 4.	Kovboy analoji analog hedef kavram arasındaki ilişki.....	31
Tablo 5.	Kazanımlara göre analog ve hedef arasındaki ilişkiler	32
Tablo 6.	Kovboy analoji uygulaması ön test ve son test sorular için eşdeğerlik kapsam geçerliği çalışması (uzman değerlendirmesi).....	34
Tablo 7.	Kullanılan rubrik.....	38
Tablo 8.	Uygulanan analogiler ve ilişkili olduğu konular	43
Tablo 9.	Toulmin tarafından geliştirilen argümantasyon kalitesini değerlendirmede kullanılan analitik çerçeve (Erduran ve ark. 2004).	45
Tablo 10.	Araştırma bulgularının analizinde argümantasyon kalitesini değerlendirmede kullanılan analitik çerçeve	46
Tablo 11.	Öğrencilerin analoji uygulaması öncesi argüman seviyeleri	47
Tablo 12.	Kovboy analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	48
Tablo 13.	Öğrencilerin anoloji uygulaması sonrasında argüman seviyeleri	49
Tablo 14.	Kovboy analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	50
Tablo 15.	Öğrencilerin analoji uygulaması öncesi argüman seviyeleri	52
Tablo 16.	Dağcılık analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	53
Tablo 17.	Öğrencilerin analoji uygulaması sonrası argüman seviyeleri	54
Tablo 18.	Dağcılık analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	55
Tablo 19.	Öğrencilerin analoji uygulaması öncesi argüman seviyeleri	57
Tablo 20.	Lego ve Maketler analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	58
Tablo 21.	Öğrencilerin analoji uygulaması sonrası argüman seviyeleri	59
Tablo 22.	Lego ve Maketler analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	61
Tablo 23.	Öğrencilerin analoji uygulaması öncesi argüman seviyeleri	62
Tablo 24.	Çiftlik analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	63
Tablo 25.	Öğrencilerin analoji uygulaması sonrası argüman seviyeleri	64

Tablo 26. Çiftlik analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri	66
Tablo 27. Görüş formunun birinci sorusuna yönelik kodlar	68
Tablo 28. Görüş formunun ikinci sorusuna yönelik kodlar.....	68
Tablo 29. Görüş formunun üçüncü sorusuna yönelik kodlar	69
Tablo 30. Görüş formunun dördüncü sorusuna yönelik kodlar	70
Tablo 31. Görüş formunun beşinci sorusuna yönelik kodlar	70
Tablo 32. Görüş formunun altıncı sorusuna yönelik kodlar	71
Tablo 33. Görüş formunda adaylar tarafından sorulara verilen yanıt örnekleri.....	72



SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Mg	Magnezyum
F	Flor
O	Oksijen
Cl	Klor
Na	Sodyum
Ca	Kalsiyum
p^+	Proton
e^-	Elektron
TWA	Teaching With Analogies (Analojilerle Öğretim Modeli)

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ülkemizde eğitim çağındaki bireylere fen eğitimi vermek, farklılıkları doğrultusunda en yüksek düzeyde fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamak Millî Eğitimin temel vizyonu içinde yer almaktadır. Fen bilimleri dersinin amacı; öğrencilerin doğal dünyayı anlamaları, bilimsel süreç becerileri kazanmaları ve bu alanda kendilerini geliştirmeleri, kişisel becerilerinin artırılması, çözüm odaklı bireyler olmaları ve bilimsel gelişmeleri merak edip haberdar olmaları olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Fen öğretiminin amaçlarına ulaşılabilmesi ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmede kavramların öğretilmesi çok önemlidir.

Bilginin en önemli yapı taşı kavramlardır ve kavramlar arası ilişkiler kurulması için öncelikle bilimsel ilkeler oluşturulmaktadır (Çepni vd., 1997). Kavramların önemi, eğitim bilimleri alanında farklı zamanlarda ve bu alana ışık tutan bilim insanları (Bruner, Gagne, Ausubel, Piaget vs.) tarafından vurgulanmıştır (Özmen, 2004). Fen eğitiminde bu kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması çok önemlidir.

Doğa olaylarını açıklamada yardımcı kavram ve ilkeler sunan fen bilimleri ile hayatımızdaki olgu ve olaylar daha da anlam kazanır. Örneğin hava olayları, mayalanmalar, kimyasal tepkimeler, yaşam içinde kullandığımız ve yaşamımızı kolaylaştıran pek çok şey fen bilimleri ile açıklanır ve anamlanır. Fen bilgisi eğitimi ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin kavramları algılamada zorlandıklarını ve fenle ilgili konularda çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Kayhan, 2009; Bilgin ve Geban, 2001).

Günümüzde bu kadar önemli olan fen bilimlerinin amaçlarına ulaşmak için bu alanı öğrenciye sevdirmek, hayatın bir parçası olduğunu anlamasını sağlayarak zor ve başarılabilir ön yargısını kırmak, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkiyi güçlendirmek gerekir. Ortaokul öğrencilerinin somut kavramlardan soyut kavrama geçme dönemi olduğu düşünüldüğünde fen bilimlerinin amaçlarına ulaşmada bu dönemde verilen

eğitim daha fazla önem kazanır. Fen ğretiminde birçok soyut kavram içeren konuların olduğu da bilinen bir gerçektir. Bu nedenle fen ğretiminde var olan soyut kavramların somutlaştırılarak anlatılması öğrenmeyi kolaylaştırır. Yapılandırıcı yaklaşıma göre farklı ve değişik ğretim yöntem ve stratejileri kullanarak öğrenme kolaylaştırılabilir. Bunun içinde geçmiş yaşantılardan, n bilgilerden ve benzetmelerden yararlanmak oldukça önemlidir (Kaptan ve Arslan, 2002). Bu noktada öğretilmek istenen soyut kavramlar analogik uygulamalarla öğrenme ortamlarında sunulabilir. Analogiler ayrıca hikâye ve resimlerle bilinen kavramlardan yola çıkararak öğrenilmesi gereken kavramlar arasında köprüler kurmayı sağlar. Bu şekilde kavramlar somutlaştırılır ve/veya kavram öğrenimi kolaylaştırılır.

1.1.1. Problem Durumu

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, problem çözme yeteneğinin artırılması, bilgiye ulaşmak için kullanılabilecek yol ve yöntemlerin öğretilmesi, bireylerin öğrenmeyi gerçekleştirmesi, Türkiye’deki eğitim siteminde temel amaçlardan biridir (Bağcı, 2003). Fen kavramlarının ğretiminde geleneksel ğretim yöntemler dışındaki yeni yaklaşımların kullanılması, bu amaca ulaşmada stratejik öneme sahiptir (Koray vd., 2006).

Eğitim araştırmacıları, farklı alanlarda yeni arayışlara yönelerek, bireylerde kavramsal başarıyı artırmayı amaçlamışlardır (Kearney ve Treagust, 2001; Wu ve Tsai, 2005). Öğretim sürecinin etkili şekilde yürütülebilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması için kullanılan yöntemlerden biri de analogidir. Fakat analogilerin etkin kullanımları noktasında çok fazla uygulama örneğinin olmaması ve iyi örneklerin azlığı nedeniyle öğreticiler bu yöntemi kullanmada çekimser kalmaktadırlar. Literatür taraması yapıldığında çok fazla sayıda (İnsan gözü kameraya benzer, kalp bir pompaya benzer, elektrik devresi su devresine benzer gibi birkaç örnek dışında) analogilere rastlanmamakla birlikte, hikâye tipi resimli analogilere ilişkin bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Hikâye tipi analogilerin, analogik ilişkilerin kurulmasında daha da kolaylaştırdığı sağladığı ve bu şekilde analogilerin anlaşılabilirliğının arttığı düşünülmektedir.

Analoji öğretim yöntemi, dikkatli bir çalışma sürecini gerektirir. Öğretmenler bu yöntemi kullanmak istediklerinde, öğrencilerin karmaşık ya da yeni bir alanı anlamaya çalışmasını sağlarken kullanacağı yüzeysel bir analoji onarılması zor yanlış öğrenmelere yol açabilir. Bu bağlamda analoji iki ucu keskin bıçağa benzetmektedir, iyi incelenmeden hazırlanan analogiler kavram yanlışlarına yol açabilmektedir (Glynn, 1997). Bunun yanı sıra ideal şekilde hazırlanmış analogilerin uygulanması, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin ortaya çıkarılması ya da sınanmasına imkân verebilir. Sistematik bir benzerlik kurmak, yaratıcı ve çözümleyici bir düşünmenin ürünüdür. Öğrenciler analogilerdeki benzeyen ve benzetilen arasındaki bağlantıları tam olarak ve sorunsuz şekilde kavrayabilirse olayları analiz etmede daha sorgulayıcı olacaklar ve düşünme yeteneklerini de geliştirme şansı yakalayacaklardır. Bu da, problem çözme yeteneklerini artırmış olacaktır. Öğrenci, analogideki ilişkiyi keşfetmede argümantasyon temelli öğrenmenin temel yapı taşları olan kritik düşünme, araştırma sorgulama, sonuca varma ve vardığı sonucu delillerle destekleme basamaklarını kullanarak daha anlamlı öğrenme oluşturabilir. Bu öğrenme yaklaşımında öğrenciler bilgiyi sorular sordukları, iddialar oluşturdukları ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Gerek analogilerde ilişkiler kurarak ve gerekse anlamlandırmada karşılıklı sorular sorarak analog ve hedef arasındaki ilişki daha iyi anlaşılabilir.

Yukarıda ifade edilen görüşler doğrultusunda bu tez çalışmasında aşağıdaki soruların yanıtları aranmaya çalışılmaktadır:

- İlköğretim 7. sınıf konularına yönelik geliştirilen hikâye ile zenginleştirilmiş resimli analogilerin ilköğretim öğrencilerinin başarısına etkisi nasıldır?
- Hazırlanan resimli analogilerin ilköğretim öğrencilerinin argüman oluşturma seviyelerine etkisi ne düzeydedir?
- Hazırlanan hikâye tipi analogilerine yönelik ilköğretim öğrencilerinin görüşleri nelerdir?

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu teze konu olan çalışma ile ilköğretim kazanımları doğrultusunda hazırlanan resimli hikâye tipi analogilerle sunulan derslerin 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı ve argüman oluşturma seviyelerini nasıl etkileyeceği araştırılmak istenmektedir.

Bu çalışmada öncelikle, ilköğretim kazanımları kapsamındaki konularda resimli ve hikâyeleştirilmiş analogiler hazırlanmıştır. Analogilerin resimli olması yanı sıra hikâye içerikli olması ile ilkokul düzeyindeki bazı soyut kavramlar mümkün olduğunca somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Geliştirilen analogilerin kullanıldığı fen öğretimi sayesinde argüman geliştirme ve argüman oluşturma seviyelerinin ne ölçüde geliştiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yukarıda verilen temel hedef çerçevesinde ulaşılmak istenen ana amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Farklı konularda ve ilköğretim kazanımları doğrultusunda analogiler hazırlamak ve pilot uygulama ile geçerlik, güvenirlik testi yapılarak literatüre kazandırmak.
- Fen bilimleri eğitim müfredatında yer alan dört değişik konu ile ilgili hazırlanan resimli analogiler kullanılarak 7. sınıf öğrencilerinin argüman oluşturma seviyelerine etkisini belirlemek.
- Geleneksel yöntem çalışma ile analogi uygulamaları kullanılarak yapılan fen öğretimin kıyaslanması amaçlanmıştır.

1.1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bilindiği gibi, sürekli değişim gösteren günümüz dünyasında eğitimin en büyük hedefi, öğrenilen bilgilerin kullanılabilmesi, günlük hayatla ilişkilendirebilmesi, bireyin karşılaştığı günlük veya diğer sorunları çözerken bu bilgilerden yararlanabilmesidir. Asıl amaç bu özelliklere sahip bireyler yetiştirmektir. Toplumlar istenilen ve hedeflenen bu durumu, yenilenen ve gelişen öğretim programlarıyla ya da kullanılan yeni ve farklı yöntem ve tekniklerle sağlamaya çalışmaktadır.

Ülkemizde fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunu Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013); “*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektedir.*” ifadesiyle açıklamıştır. Öğrenciler fen okuryazarı birey olarak yetiştirdiklerinde, fen konularına hâkim olmaları ve sahip oldukları bilimsel bilgi birikimini gerçek hayata yaratıcı bir şekilde uygulamaları beklenir. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum ve davranışları, onların ilgi düzeylerini etkiler, derse aktif katılımlarını sağlar ve fene karşı ilgilerini harekete geçirir. Bu açıdan bakıldığında bireylerin fen okuryazarı olmaları için fen ve doğa bilimlerine yönelik tutumlarını geliştirmeye önem verilmelidir. Fen öğretiminde direkt kavram öğretmek yerine, bilişsel süreci aktif tutmalı, anlamlı ve kalıcı öğrenme noktasında öğrencilere destek verilmelidir (Harlan ve Rivkin, 2004). Bu sebeple eğitimde yapılandırmacı öğrenme kuramında olduğu gibi bireyin daha anlamlı ve kalıcı öğrenme amacına yönelik olarak mantıksal ilişkiler kurabilmesine, ön bilgilerle öğreneceği bilgiler arasında bağlantılar kurarak daha kalıcı öğrenmeler sağlamasına odaklanılmalıdır.

İlgili literatür incelendiğinde analogi yönteminin fen bilimleri derslerinde çok sıklıkla kullanılmadığı ve ders kitaplarında çok kapsamlı ve açıklayıcı analogilerin yer almadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra bazı kavram yanlışlarının tespiti veya düzeltilmesi amacı ile değişik örneklem grupları üzerine çalışmalara rastlanmıştır (Yaman, 2012; Özdemir, 2011; Yavuz ve Çelik, 2013). Yukarıdaki açıklamalara ilaveten analogi ile ilgili çalışmalarda analogilerin argümantasyon süreciyle ilişkilendirilmediği argüman oluşturma becerileri ve gelişimini konu alan herhangi bir çalışmanın mevcut olmadığı anlaşılmıştır.

Yapılan bu tez kapsamındaki araştırma soruları cevaplanırken literatürde var olan bu eksikliği giderme noktasında alana önemli katkılar sağlanacağı, ayrıca hazırlanan analogi örnekleri ile de benzer materyaller oluşturmada önemli bir katkı aralanacağı düşünülmektedir.

1.1.4. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırları

Araştırmanın varsayımları aşağıda sıralanmıştır:

- Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ve zekâ açısından birbirlerine yakın oldukları ve öğrenciler arasında araştırmanın sonucunu değiştirecek bir etkileşimin olmadığı,
- Öğrenciler tarafından doldurulan ilk ve son uygulamadaki sorulara verilen cevapların onların argüman oluşturma becerilerini yansıttığı,
- Öğrencilerin, uygulanan açık uçlu sorulara samimi ve içten bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

Araştırmanın sınırlılıkları ise;

- Bu araştırma, 2017 – 2018 Eğitim – Öğretim Yılı Rize ili Merkez İmam-Hatip Ortaokulu 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.2. Analoji Nedir?

Analoji yeni öğrenilecek bir konunun daha önce bilinen ve tanıdık olan bir konu ile ilişkilendirilerek açıklanmasıdır (Küçükturan, 2003). Gentner ve Holyak’a göre (1997) analoji ise bilinmeyen bir olguyu bilinen bir olgu üzerinden düşünerek, iki olgu arasında ilişkiler kurarak kıyaslama yapmak ve sonuçlar çıkararak bilinmeyen olguyu öğrenme sürecidir. Bilinen olay ile bilinmeyen olay arasında sonuca ulaşmak için bir model tasarlamaktır.

Bir ilke, kavram, benzer özellikler arasında haritalama ve ilişki kurma, analogidir (Glynn ve ark, 1989). Analogiler öğrencilerin bilgileri zihinlerinde yararlı ve etkili, anlamlı bütünler halinde oluşturmalarında kullanılan araçlardır (Asoko ve deBoo, 2001). Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar, analogilerin öğrencilerde merak, motivasyon ve ilgiyi artırdığını göstermiştir (Keller, 1983). Günlük hayatta kavramlar arası ilişki kurma becerisini de artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Stepich ve Newby, 1988). Analogiler son yıllarda, fenle ilgili öğretme-öğrenme sürecindeki en önemli öğelerden biri olarak görülmektedir (Dagher, 1995; Duit, 1991; Thiele and Treagust, 1994; Vosniadou, 1989).

1.3. Süreçler ve Analoji

Bilim dallarının birçoğu, dünya ve evrendeki temel doğa olaylarını açıklamaya çalışır. Fen bilimleri de doğal olayları ve doğayı sistemli şekilde inceler, gözlemlenmemiş olayları ortaya çıkarmaya ve açıklamaya yönelik çalışmalar yapar (Kaptan,1999). Fen bilimlerinin açıklamaya çalıştığı birçok temel doğa olayı vardır. Bu olayların birçoğu da soyut temel kavramlar içerir. Öğrenciler bu kavramları soyut oldukları için öğrenmekte zorlanmaktadırlar. Analogiler daha önce bilinen bir kavramı bilinmeyen ve yeni öğrenilecek kavramla ilişki kurduğundan, bu yöntem kullanılmak suretiyle soyut kavramlar somut hale getirilerek öğretimde daha kolay ve anlaşılır bir öğrenme sağlanabilir. Bunun yanında öğrenci kavramsal değişimleri daha kolay gerçekleştirebilir.

Analoji yönteminde bilinen, ilgi alanına giren konular yeni ilgi alanı oluşturmada ve yeni ilgi alanındaki kavramları açıklamada kaynak görevi yapar (Clement, 1993). Analoji bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran dinamik bir olgudur. İnsanların kavramları öğrenmek öğrendiği kavramlara göre karşılaştığı olaylardan sonuçlar çıkarmak için kullanacağı etkili mekanizmalardan biri de analogilerdir. Analoji problem çözme, olayları açıklama ve anlamlandırma tartışma ortamı oluşturma gibi çok güçlü bir öğrenme aracı olmasının yanında daha fazla amaçlara da hizmet edebilecek bir araçtır. Öğrencileri var olan bilgi birikimlerini kullanmada yönünde aktif hâle getirmesi sebebi ile de yapılandırmacı yaklaşım kuramında kullanılan önemli bir araç olarak sayılmaktadır (Newton, 2003).

1.4. Analoji Modelleri

Fen öğretiminde yapılan çalışmalarda çeşitli yöntemler, modeller ve yaklaşımlar vardır. Analogilerle yapılan öğretimde de kullanılan çeşitli modeller vardır. Kullanılan farklı analoji modelleri şunlardır.

1.4.1. Köprü Analojileri (Bridging Analogies “BA”)

Brown ve Clement’in (1989) Köprü Kuran Analojileri geliştirerek kavram kargaşasının giderilmesine yardımcı olmayı amaçlamışlardır. Analog örnek ile orijinal örnek arasındaki özellikleri kapsayan üçüncü bir ara örnek bulma yöntemi köprüleme analojisi olarak adlandırılır (Clement,1993). Köprü kuran analojiler köprüleme stratejisi olarak adlandırılır. Özel eğitimde, bilgisayar sınıflarında ve öğretim amacı ile başarılı bir şekilde kullanıldığı belirtilmiştir (Brown ve Clement, 1989).

1.4.2. Yapı Haritalama Teorisi (Structure Mapping Theory,” SMT”)

Yapı haritalama teorisine göre temel alan ile hedeflenen alan arasında kurulan ilişkilerle analojiler oluşturulur (Gentner,1998). Gentner’in Yapı Haritalama Teorisi bilişsel psikoloji alan yazınında en çok dikkat çeken yöntemlerden biridir (Little,2000). Bu modelin özellikleri Falkenhainer ve ark.’na (1987) göre: “kaynak ile hedefte yer alan nesnelerin benzerliklerinin gösterilmesi”, “nesnelerin kendine özgü tanımlarının ilişkisel bir yapı içerisinde yer almadığı takdirde çıkarılması”, “kaynaktaki nesneler arasındaki ilişkilerin karşılıklı haritalanması”, “haritalanmış ilişkilerin sistematik bir şekilde saptanmasıdır” şeklinde belirtilebilir. Yapı haritalama modelinde sistematiklik ilkesinin ayrı bir önemi vardır. Bu ilke haritalanacak özellikleri belirlemektedir (Gentner,1986).

1.4.3. Genel Analoji Öğretim Modeli (General Model of Analogy Teaching “GMAT”)

Zeitoun (1984) tarafından önerilmiş bu model bilimsel analojilerin öğretimi için kullanılmış modellerden biridir. Dokuz evreden oluşan bu modelin ilk evresi isteğe bağlıdır. İkinci aşamada öğrenme sürecinin planlaması için çok önemlidir. Üçüncü aşamada öğretim materyalinin yeterli olup olmadığını yenisinin tasarlanıp tasarlanmayacağına gerekliliğini analiz etmede önemlidir. Diğer evreler ise analojinin uygulama aşamaları ve sonuçların elde edilip değerlendirilmesini içerir (Zeitoun,1984; Duit,1991).

1.4.4. Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching With Analogies, “TWA”)

Georgia Üniversitesinden bir grup araştırmacı ders kitabında yer alan analogilerin önemini incelemiştir (Glynn, 1989). Fen öğretiminde analogi kullanımı için önemli bir yapı geliştirmişlerdir. Bu araştırmacılara göre bu modelde amaç, kaynak kavramdaki özelliklerin hedef kavrama taşınmasıdır. Analogi modelleri arasında fen kavramlarının öğrenilmesinde en çok kullanılan modeldir (Bilaloğlu, 2006). Bu modele göre hedef ve kaynak benzer özellikleri paylaşıyorsa, o zaman bu kavramlar arasında analogi kurulabilir (Glynn 1991).

Bu model Glynn’e (1989; 1991) göre altı aşamada oluşturulur:

1. Hedef kavram belirtilir.
2. Benzer kavram hatırlanır.
3. Kaynak ve hedef kavram arasında benzerlikler belirlenir.
4. Benzer özellikler eşleştirilir.
5. Kavramlar hakkında düşünceler resmedilir.
6. Analogilerin bozulduğu yerler (varsa) belirlenir.

Bu basamakların tümünün uygulanması önemlidir. Her hangi bir basamak atlanırsa öğrencilerde kavram yanılgısının oluşmasına sebep olabilir. Kavram yanılgılarının oluşmaması için de analogilerde oluşan sınırlılıklar yani paylaşılmayan özellikler belirtilmelidir (Glynn,1995).

1.5. Fen Öğretiminde Analogi

Analogi yöntemi fen öğretiminde en çok kullanılan öğretim yöntem ve modellerinden biridir. Bu yöntem, göre amaç öğrenilecek bilgideki temel özellik ve kavramların kullanılacak hedef özellik ve kavramlar nakledilmesi ve benzer özelliklerin paylaşılmasıdır. Ancak bu şekilde analoginin hazırlanarak kullanılması mümkündür. Bunun yanında analogilerde kavramlar arası benzer özelliklerin yanında benzemeyen (farklı) özelliklerin de belirtilmesi ile daha etkin bir öğrenme sağlanabilir (Sağırlı 2002). Fen öğretiminde bir konu ve kavramı açıklarken hazırlanacak ve uygulanacak analogiler aşağıdaki basamakları mutlaka içermelidir:

1. Öğrenilecek hedef kavram tanıtılır. Öğretilecek olan kavramla ilgili açıklama analoginin nasıl ve ne şekilde kullanılacağına bağlı olarak yüzeysel yapılacağı gibi, detaylı da yapılabilir. Eğer analogi öğrencilerin öğrendikleri kavramların tekrar gözden geçirilmesine olanak sağlayacak ve daha iyi anlamalarına yönelik olacak ise hedef kavram ile ilgili detaylı bilginin analogiden sonra verilmesinde yarar vardır.
2. Öğrencilerin analogu hatırlamasına yardımcı olunur. Analog öğrencilere tanıtılır ve sorular sorularak öğrencilerin bu analoge aşina olup olmadıkları açığa çıkartılır.
3. Hedef kavram ve analog arasındaki benzer özellikler belirlenir. Bu aşamada, ikinci basamakta öğrencilerden alınan veriler doğrultusunda analogun benzer özellikleri açıklanır.
4. Hedef kavram ve analog arasındaki benzerlikler ortaya çıkartılır. Hedef kavramın özellikleri ile analog arasında bağlantı kurulur. Bu sırada benzerlikler ve farklılıklar üzerinde öğrenciler ile birlikte çalışmalar yapılır.
5. Analoginin çalışmadığı yerler göz önünde bulundurulur. Ayrıca analoginin kullanımı sırasında, öğrencilerin geliştirebilecekleri olası kavram yanlışlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda öğretmenin, analog ve hedef kavramın birbiriyle uyuşmadığı ve ilişkinin kurulmadığı alanlarda da bilgi sahibi olması gerekmektedir.
6. Hedef kavram konusunda sonuçlar çıkarılır. Diğer öğretme stratejilerinde olduğu gibi, öğrenmeyi kolaylaştırmak için hedef kavramın önemli yönleri sonuç olarak özetlenmelidir. Bu model öğretmenlere analogilerin kullanımında izlemeleri gereken basamakları açıklamada yardımcı bir araçtır. Ayrıca yeni analogilerin oluşturulmasında öğretmen ve öğrencilere rehberlik eder. Bu model öğrencilerin aynı fikre farklı bakış açılarıyla bakmalarını sağlar. Böylelikle öğrenciler verilen kavramı daha derinlemesine anlamlandırarak, diğer kavramlarla nasıl ilişkili olduğunu anlarlar (Glynn vd.,1996).

1.6. Bilim ve Argümantasyon

Bilim insanları bilimsel bilgilere ulaşırken olaylar hakkında iddialar öne sürer ve bunları kanıtlamaya çalışır. İddialarını desteklerken karşıt iddiaları çürütücü kanıtlar üretir ya da iddialarına gerekçe sunarlar (McNeill ve Krajcik, 2008). Bu şekilde yapılan iddialar ve elde edilen veriler arasında gerekçeler sunmak ve elde edilen kanıtlar ışığında bilgilerin değerlendirilmesi argümantasyon olarak tanımlanmaktadır (Jiménez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Bilimsel argümantasyon bilimsel argüman oluşturma

sürecidir (Duschl ve Osborne, 2002). Argümantasyon bilimde çok önemli yere sahip olmasına rağmen argümantasyon sadece bilime özgü değildir, bireylerin karar vermelerinde, karşılaştıkları problemleri çözmede, fikir ve inanç oluşturmalarında da rol oynar (Kuhn,1991). Çocuklar ilgisini çeken bir işlem olduğunda bununla ilgili değerler ve inançlar geliştirirler. Bu inanç ve değerleri oluşturan çocuklar gerekçe ve iddia arasındaki ilişkiyi anlamlandırdıklarında iddia ve kanıt arasındaki bağlantıyı da öğrenirler ve sonucunda bilimsel eleştirel düşünme yeteneği kazanırlar (Altun,2010). Bilimsel düşünebilen bireyler argüman kurabilir, bilimsel muhakemeler yapabilir, iddia, kanıt ve gerekçeleri kullanarak açıklama yapabilir (Nussbaum, Sinatra, ve Owens, 2012). Argümantasyonun bu özelliği eğitimde kullanılmasında önemli bir etkidir.

1.7. Fen Öğretiminde Argümantasyon

Fen öğretiminde kullanılan argümantasyon öğrencilerin zihinsel düşüncelerini ortaya koydukları, ortaya çıkan fikirleri sorguladıkları, öne sürdükleri iddialarını ispatlamak için birtakım destek, gerekçe ve delil kullandıkları gerektiği durumlarda iddialara karşı çürütmelerle karşıt iddiaları geçersiz duruma düşürdükleri üst düzey düşünme, muhakeme etme, düşüncelerini ifade etme becerisi gerektiren ve bu beceriyi geliştiren bir öğrenme yöntemidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde argümantasyon destekli fen öğretimi geleneksel öğrenme yöntemlerinden üstündür (Demirci,2008). Fen öğretiminin amaçlarından biri olan fen okuryazarlığı, bilimsel okuryazarlığı da içine almaktadır. Genel anlamda fen okuryazarlığı; bireylerin hayat boyu sorgulayarak araştırarak problem çözme, eleştirel düşünme becerileri kazanarak, karar verebilme, hayat boyu öğrenme ve doğa olaylarını açıklayıcı beceri ve tutuma sahip olmalarıdır (Çolak, 2005). Birçok ülkenin eğitim programında vizyon olarak bilimsel okuryazarlık belirtilmektedir (Wilkinson, 1999). Ülkemizde de MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının vizyonu, "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" şeklindedir (MEB, 2013). 2008 yılından itibaren ülkemizde ortaöğretim fen bilimleri dersinde kademeli olarak yapılan değişiklikler bilimsel okuryazarlık teması ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu açıdan bakıldığında argümantasyonun fen öğretiminde önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Çünkü bilimsel okuryazar bireyler argüman oluşturabilen, iddia, kanıt ve gerekçeler üretebilen hatta karşıt gerekçelerle olayları açıklayabilen kişilerdir

(Nussbaum, Sinatra, ve Owens, 2012). Fen bilimlerinde kavramların ve konuların öğretimi argümantasyonla daha kolay ve kalıcı hâle gelir. Bu nedenle son yıllarda fen öğretiminde argümantasyona ilişkin yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir (Kaya, 2012; Aslan, 2014; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Kutluca, 2012; Altınok, 2017).

Fen bilimlerine yönelik öğrenilen bilgilerin çoğunu öğrenciler günlük yaşamlarında uygulayamamaktadırlar. Aynı zamanda öğrencilerin fikirlerini ifade etmeleri için sorgulama ve karar verme becerilerine de sahip olması gerekmektedir. Bir bakıma öğrenilen bilgilerin sorgulanmaması, okuldaki ortamın günlük yaşantıyla ilişkilendirilememesi bunun ana nedenidir. Kavramlar arasında ilişki kurmada bu çok önemlidir. Argümantasyon ise bu bakış açısını kazandırmada önemli bir rol oynamaktadır. (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bu sebeple öğrencilere argüman oluşturma becerileri kazandırılırsa analogiler arasındaki ilişki daha anlamlı hâle getirilmiş olacak, kavram öğretimi daha da kolaylaşacak aynı zamanda fen okuryazarı bireyler de yetiştirilmiş olacaktır.

Eğitim alanında son yıllarda yapılan çalışmalarda, bilimsel bilginin edinilmesi, bilimsel bilginin yapılandırılması ve zihinsel faaliyetlerin geliştirilmesinde argümantasyonun önemi üzerinde durulmaktadır. Eğitimde yeni yaklaşımlarda fen öğretimi sürecinde öğrencilerin bilimsel fikirleri sorgulama neden, niçin gibi sorulara yanıt arama gibi kavramlar arasında ilişki kurma becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğu belirtilmektedir. Klasik fen öğretiminin benimsendiği doğrudan kavramların öğretilmesi, kesin sonuçlu problemlerin çözümü gibi konulara yeni yaklaşımlarda yer verilmemektedir. Yeni yaklaşımlara göre feni öğrenmek, sorgulamak, dış dünya ile ilgili kavramları ilişkilendirebilmek için gerekli yapılanmayı sağlamak için gerekli alternatif yöntemleri kullanmakla mümkündür. Böyle değerlendirildiğinde argümantasyon bilimsel bilginin geliştirilmesinde de yardımcı bir araçtır (Erduran vd., 2006).

Öğrenme, yaşantı sonucu meydana gelen kalıcı, iz bırakıcı davranış değişikliğidir (MEB, 2018). Fen bilimleri, öğrencilere olayları ve nesneleri tanımlamaya, olaylara ve nesnelere ilişkin soru sormaya, açıklama ve ilişkilendirme yapmaya ve açıklamalarını değişik yollarla deneyerek argümanlarını bildirmeye olanak

sağlamaktadır. Bu süreçte öğrencilerden bilgiyi anlamlı bir şekilde ifade etmeleri beklenir.

Fen öğretiminde argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması ile ilgili yapılan araştırmalarda:

- Öğrencilerin bilimsel tartışma becerilerinin gelişiminde argümantasyona dayalı öğretimin etkili olduğu (Deveci, 2009; Robertshaw ve Campbell, 2013).
- Argümantasyona dayalı öğrenim sürecinde öğrencilerde sorumluluk duygusu kazanma, kendine güvenmeyi sağlama, eleştirel gözle bakabilme ve kendi değişiminin ve gelişiminin farkında olma gibi istendik yönde değişimlerin olduğu (Kabataş Memiş, 2014).
- Fen öğretimi yapılan sınıflarda argümantasyonun kavram öğrenimini geliştirdiği (Driver vd., 2000; Yeşiloğlu, 2007; Tekeli, 2009; Aslan, 2010; Kınır, 2011; Kaya, 2012; Okumuş, 2012; Çınar ve Bayraktar, 2014).
- Argümantasyona dayalı öğretim sürecinde etkin olan bilimsel tartışma etkinliklerinin akademik başarıyı arttırdığı (Özkara, 2011; Kınır, 2011; Uluay, 2012; Yeşildağ Hasançebi ve Günel, 2013; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014),
- Öğrencilerin verilere dayalı anlam oluşturmalarında veri, iddia, kanıt, karşıt iddia arasında bağlantı kurmalarında ve üst bilişle meşgul olmalarında argümantasyonun kullanımının önemli bir etkisi olduğu (Uluay, 2012), gibi sonuçlar elde edilmiştir. Tüm bu sonuçlara göre argümantasyon fen öğretiminde etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

1.8. Analoji ve Argümantasyon

Analoji bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun bilinen, benzer olgularla açıklanmasıdır. Analoji ile yapılan öğrenmenin daha anlamlı olması için bilinenler ve bilinmeyenler arasında karşılaştırma yapılırken nasıl ve hangi amaçla benzerliklerin oluşturulduğunun ortaya konması çok önemlidir (Küçükturan, 2003). Bu yöntemin benzetim aşamasında öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlarla ilgili var olan ön bilgilerine dayanarak, karşılaştırma yaptıkları yeni bilgilere yönelik açıklama yaparken iddialar sundukları, iddialarını gerekçe ve verilerle destekledikleri gözlemlenmiştir.

İlişkilendirme aşamasında ise arasındaki ilişkileri açıklarken argümantasyon sürecine başvurdukları düşünülmektedir. Ayrıca oluşturulan analogi arasında oluşan farklılıklar da öğrenciyi argüman oluşturmaya yönlendirmektedir. Analoglar arasındaki ilişkiyi ya da farkları gerekçelendirmek gerekebilmektedir. Bu aşamada oluşturulan argümanlar seviye açısından değişkenlik gösterebilir. Analogi çalışmalarına yönelik hazırlanan uygun değerlendirme soruları ile argüman derecelerine bakılabilir ve bazı veriler elde edilebilir. Aynı zamanda bu yöntemle öğrencinin daha etkin düşünmesi sorgulayabilmesi sağlanarak bilgiler daha anlamlı hale gelebilir ve yapılandırmacı öğrenme kuramına hizmet etmiş olur.

1.9. Literatürde Analogi

Bu başlık altında literatürde var analogi yöntemi kullanılarak yapılmış çalışmalar ve bunların neticesinde elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Örneğin;

Kılıç (2007), yaptığı çalışmada öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesinde analogjilerle öğretim modeli ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerinin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Gazi Üniversitesi Vakfı Özel Lisesi 2005–2006 öğretim yılında 9. sınıf öğrencilerinden toplam 48 kişi oluşturmaktadır. Sınıflardan biri kontrol grubu diğeri deney grubu olarak belirlenmiş, “bilimsel işlem beceri testi”, “mantıksal düşünme grup testi”, “kimyasal bağlar ön bilgi testi” ve “kimyasal bağlar kavram testi” uygulanmıştır. Yapılan değerlendirmelerin sonucunda, 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesinde diğeri değişkenler kontrol altına alındığında analogjilerle öğretim modelinin geleneksel öğretim yaklaşımından istatistiksel olarak daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmış.

Kayhan (2009), tarafından yapılan çalışmada, sekizinci sınıf fen bilgisi dersi, “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2007-2008 öğretim yılında Adana ilindeki bir ilköğretim okulunda deney ve kontrol grubu olarak toplam 90 öğrenci oluşturmuştur. Dersler deney grubunda analogi yöntemi kullanımı 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. Analiz sonuçlarında ise deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiş. Bu farklılıklar ile analogi yöntemi kullanımının öğrencilerin fen bilgisi dersine ilişkin başarıları üzerinde öğretmen merkezli geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2009), yaptığı çalışmada, öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “*Dolaşım Sistemi*” konusundaki başarılarına, kavrama düzeylerine ve tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu olarak 6. sınıf öğrencileri ile çalışmış olup bir gruba öğrenci merkezli analogi kullanmış, diğer gruba ise öğretmen merkezli analogi kullanarak dolaşım sistemi konusunu işlemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenci ve öğretmen merkezli analogi tekniğinin kullanıldığı her iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları, kavramsal anlama düzey puanları, tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Grupların son test puanları karşılaştırıldığında ise başarı ve tutum yönünden anlamlı bir farklılık görülmezken kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Ayrıca öğrenci ve öğretmen merkezli analogi tekniğinin kullanıldığı her iki gruptaki öğrencilerin derse olan tutumlarının cinsiyete göre değiştiği ve kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Çıray (2010), yaptığı tez çalışmasında disiplinler arası analogi tabanlı öğretimin farklı seviyelerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersine ait öğrenme düzeylerinin ve niteliğinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada toplam 104 öğrenci ve 8. sınıf dört şube ile çalışmıştır. Şubelerin ikisini deney grubu, diğer ikisini ise kontrol grubu oluşturmuştur. Deney gruplarında disiplinler arası analogi tabanlı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yapmıştır. Uyguladığı çoktan seçmeli “*Maddenin Yapısı ve Özellikleri Başarı Testi*” analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin öğrenme düzeyi üzerinde etkili sonuçların ortaya çıktığı ve öğrenme düzeylerinin artışında yöntemin etkin olduğu tespit edilmiştir.

Duymaz (2011), yaptığı tez çalışmasında öğrenmeyi amaçlayan yazma çalışmaları içinde analogi üretilmesinin hücre konusunun öğrenilmesinde etkili olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı'nın güz döneminde Sakarya ilindeki bir lisede öğrenim gören 9.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada bir kontrol ve dört deney grubu ile çalışılmış ve deney gruplarına mektup yazma etkinliği yaptırılmıştır. Sadece bir grubun öğretmene analogi içerikli mektup yazması istenmiş, diğer gruplardan normal mektup yazmaları talep edilmiştir. Ayrıca deney grupları ile görüşme yapılarak veriler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yapılan öğrenme amaçlı yazma çalışmalarının öğrenme sürecini olumlu etkilediği, analogi içerikli mektup yazan grubun kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin analogi üretme etkinliklerine katılmada istekli oldukları belirtilmiştir.

Kesercioğlu ve arkadaşları (2004), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretiminde analogilerin nasıl kullanılabileceği hakkında bilgiler vermek, fizik, kimya ve biyoloji gibi fen bilimleri alanında kullanılan örnek analogileri sunmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda bu alanla ilgili ülkemizde sınırlı sayıda çalışma yapıldığı belirtilirken, fen bilgisi öğretmenlerine hizmet içi ve benzeri eğitimlerle bu alanlarda çalışma yapmalarının desteklenmesi gerektiğini önermiştir.

Bilgin ve Geban (2001), yaptıkları çalışmada analogi yöntemini kullanarak lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarını sağlamayı ve kavram yanlışlarını gidermeyi amaçlamıştır. Yaptıkları çalışmada deney ve kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi kullanırken deney grubuna ise analogi öğretim yöntemini uygulayarak ön test ve son test puanları açısından anlamlılığa bakmıştır. Sonuçlara göre deney grubunda kavram başarısının yüksek olduğu ve deney grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusunda kavram yanlışlarının kontrol grubuna göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre analogi öğretim yönteminin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucu ortaya konulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda lise düzeyindeki öğrencilere kavram öğretimi yapılırken küçük öğrenci gruplarına analogi yöntemi uygulamak suretiyle aktif katılımın sağlanacağı bu şekilde daha etkin öğrenme yapılacağı belirtilmiştir.

Atav ve arkadaşları (2004), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan 50 biyoloji öğretmen adayının örneklem grubunu oluşturduğu çalışmalarında; “enzimler” konusu ile ilgili analogi oluşturma çalışması yapmış ve analogi yönteminin kavram yanılgılarını belirleme ya da anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığının tespitini amaçlamışlardır. Uygulama yapılan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun analogi oluşturmada zorlandığı sonucuna ulaşılırken analogi yöntemi kullanılan deney grubunda verilen enzimler konusunun düz anlatım yöntemi kullanılan kontrol grubuna göre anlama düzeyinde deney grubu lehine sonuçlar tespit edilmiştir.

Ekici ve Aydın (2007), yaptıkları çalışmada fen öğretiminde kullanılan analogi yönteminin avantaj ve dezavantajlarını vurgulamayı amaçlamış. Çalışmalarında öğretmen adaylarına 8 haftalık bir süreçte tamamen kendilerinin hazırladığı analogi örneklerinin kapsam, kategori ve özellik bakımından incelemesini yapmıştır. İnceleme sonrası bir toplantı yapılmış, konu etrafında tartışılmış ve beyin fırtınası yapılmıştır. Katılım öncesi ve sonrası yapılan görüşmeler değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının analogi kullanımı konusunda oldukça bilinçlendikleri ve olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Analogiler hazırlanırken dezavantajları dikkate alınarak olabildiğince azaltılmalıdır.
- Analogi hazırlanırken analogiye yönelik görüşler dikkate alınmalıdır.
- Analogi oluşturulurken konuya hâkim olmak için öğrencilerin özellikle günlük hayatta iç içe olduğu örneklerle somutlaştırma yapılmalı.
- Farklı görsel materyal kullanılarak analogi zenginleştirilmeli.
- Analogilerin özellikle öğrenciler tarafından hazırlatılması sağlanmalı ve analogiler üzerinde eksiklerin giderilmesi amacıyla tartışılmalı.

Demir, Önen ve Şahin (2011), yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının analogilerin kullanımına dair görüşlerini ve aynı zamanda analogileri uygulama becerilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya, Marmara Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan üçüncü sınıf öğretmen adaylarından toplam 31 kişi katılmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına analoginin tanımı ve nasıl uygulandığı konularında bilgiler verilmiş,

sonrasında ise analogi hazırlamaları istenmiştir. Araştırmada nicel ve nitel olmak üzere iki ayrı veri toplama aracı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının analogi hazırlamaları istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının daha etkili ve kolaylaştırıcı olması sebebi ile analogi kullanarak ders işlemenin yararlı olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra bir kısım katılımcının da kavram kargaşası yaratma ve yanlış öğrenme gibi riskler nedeniyle analogilerin faydalı olmayacağını belirtmişlerdir. Bu sonuca göre analogilerin uygulanmasında dikkatli davranılması gerektiği, yanlış uygulama durumunda istenmeyen sonuçlar doğurabileceği belirtilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ise aşağıdaki bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. Öğretmen adaylarının sağlıklı ve faydalı analogiler oluşturabilmesi için alan bilgisi bakımından donanıma sahip olmaları gerekmektedir.
2. Analogilerin oluşturulurken grup tartışma ve fikirlerinin önemi belirtilmelidir.
3. Analogilerin sadece teorik değil uygulamalı olarak yapılabileceği belirtilmiştir.
4. Analogilerde kullanılan resim, hikâye, slâyt vb. uygulamaların analogini daha etkin ve anlaşılır olmasına katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

Azizoğlu, Aslan ve Pekcan (2015), yaptıkları çalışmada periyodik sistem konusunun analogilerle öğretiminin 8. sınıf öğrencileri üzerindeki fen motivasyon düzeyinin, ve öğrenci cinsiyetinin başarı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmacılar tarafından analogi yönteminin aşamalarına dikkat edilerek periyodik sistem konusu ile ilgili uygun bir analogi tasarlanmış ve hazırlanan analogik çalışma kâğıtları kullanılarak öğretilmiştir. Veri toplama aracı olarak periyodik sistem başarı testi ve fen öğretime yönelik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre analogi öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediği görülmüştür. Diğer bir sonuç ise orta düzeyde motivasyona sahip öğrencilerin bu öğrenim yönteminden daha çok yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güler ve Yağbasan (2008), yaptıkları çalışmada ilköğretim fen bilimleri dersinde kullanılan analogilerin neler olduğunu ve bu analogileri kullanırken oluşan problemleri araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmalarında kaynak olarak ortaokulda kullanılan fen bilimlerine ait ders kitapları kullanmışlardır. Araştırmada betimsel yöntemi

kullanılmışlardır. Çalışma sonucunda toplamda fen bilimleri kitaplarında sekiz, dokuz adet analogi kullanıldığı ve kitaplarda tespit edilen bu analogilerin basit düzeyde oldukları ve resimli ve sözel olarak hazırlanmış oldukları tespit edilmiştir. Problemlerin tespit edilmesi çalışmasında ise analogilerin sınırlılıklarına hiç yer verilmediği ve analogiler incelendiğinde öğrenci bilişsel seviyelerinin altında ya da üstünde olduğu ve basit analogilerin kullanıldığının görüldüğü belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre de kitapta var olan analogileri kullanırken öğretmenlerin bu kriterleri önemsemesi ve analogi çalışmalarının artırılması önerilmiştir.

Günel, Memiş ve Büyükkasap (2009), yaptıkları çalışmada öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri içerikli analogi hazırlamanın fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları dersindeki akademik başarıya etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma 2007-2008 Öğretim Yılında 3. sınıf fen bilimleri öğretmen adayları ile yapılmıştır. Çalışmada rastgele seçim yapılarak dört uygulama grubu oluşturulmuştur. Birinci grup ortaokul 6. sınıf öğrencilerine mektup, ikinci grup yine aynı seviyedeki öğrencilere analogi içeren mektup, üçüncü grup ise öğretmene mektup ve son grupta öğretmene analogi içeren mektup yazma etkinliği yapmışlardır. Bu etkinlik toplam 3 konu olarak; yoğunluk, basit makineler ve kuvveti kapsamaktadır. Veri toplama aracı olarak fen başarı testi hazırlanmış ve ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçlarında gruplar arasında konu tabanlı fen başarısı bakımından anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar arası performans farkın ön görülen muhabata yazma yani alt akademik seviyedeki öğrenciler mektup ve analogi içeren mektup yazan grubun daha başarılı olduğunun tespit edildiği söylenmiştir. Bu sonuçlara göre çalışmada sadece muhatap değiştirilerek yapılan etkinliklerde farkların olduğu tespit edildiğinden muhatabın öğrenmeyi etkilediği görüşü belirtilmiştir.

Akamca (2008), yaptığı doktora tez çalışmasında analogiler, kavram karikatürleri TGA etkinlikleri ile desteklenen fen bilimleri eğitiminin öğrenmeye etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmasında eşitlenmemiş kontrol gruplu model içeren yarı deneysel model kullanmıştır. Elde edilen nitel veriler içinde içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarında fen bilimleri başarısı, üst düzey düşünme becerisi, akademik risk alma becerisi ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu sonucuna ulaşmıştır. Elde edilen bu becerilerin de fen bilimleri başarısı üzerine önemli bir

yordayıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerden alınan görüşlerde de bu şekilde uygulamaların olduğu dersten zevk aldıkları ve ders işlemede bu şekilde devamlılık olmasını istedikleri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda fen bilimleri eğitiminde bu şekilde yapılandırmacı uygulamaların farklı ünitelerde uygulanmasının faydalı olacağı önerilmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin yaptıkları uygulama ve etkinlikleri ders kitaplarında var olanlarla kısıtlamaması farklı yaklaşımlarla öğrencilerde var olan ön bilgilerin ortaya çıkarılmasının önemli olduğu belirtilmiş ve bu sebeple öğretmenlerin çeşitli eğitimlerle donanımlı hale getirilmesi önerilmiştir.

Ormancı ve diğerleri (2011), yılında yaptıkları çalışmada; fen bilimleri dersinde madde ve değişim konusunda kullanılabilecek, temelinde analogi ve araştırmaya dayalı öğrenmeye dayanan rehber materyal hazırlamayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında analogi tekniğine yer vererek soyut konuların somutlaştırılmasını sağlamaya çalışmışlardır. Çalışmalarında ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde yer alan madde ve değişim konusunu kapsayan beş farklı alt konuya kapsayan materyal hazırlamışlardır. Yaptıkları çalışmanın ve hazırladıkları materyallerin analogiye dayalı öğrenme yaklaşımını kullanmak isteyen araştırmacılara, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Aykutlu ve Şen (2012), yaptıkları çalışmada 11. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunda var olan kavram yanlışları, kavram testleri, kavram haritaları ve analogileri kullanarak tespit etmeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemi kullandıkları çalışmada örneklem olarak da üç farklı okulda okuyan toplam 97 tane 11. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmalarında kavram yanlışlarının tespitinde kullandıkları kavram testleri yanı sıra kavram haritaları ve analogilerin de etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Seyhan (2015), yaptığı çalışmada fen ve doğa etkinliklerinde okul öncesi öğretmenlerinin kullanabilecekleri tekniklerden biri olan analogi yöntemi ile ilgili nasıl kullanacakları hakkında bilgi verilmesini ve fen ve doğa etkinliklerinde kullanılabilecekleri bazı örneklerin sunulmasını amaçlamıştır. Okul öncesi dönemde öğrencilerin soyut kavramları anlamada sıkıntı yaşadıklarını belirterek analogilerin bu

anlamda etkili bir öğrenme sağlayacağını belirtmiştir. Bu seviyedeki öğrencilerinde analogi gibi soyut kavramları somutlaştırarak anlamlı öğrenmeyi sağlayan yöntemlerden haberdar edilmesi gerektiğinin önemini belirtmiştir. Yaptığı çalışmanın ilerleyen aşamalarında analogi yönteminin fen ve doğa konularının kavratılmasında başarıya etkisinin araştırılabileceği önerisinde bulunmuştur.

Garde (1986), yaptığı çalışmada lisede okuyan öğrencilerin sıvı basıncını ölçmede manometre kullanmakta zorlandıklarını ve manometreyi okuyamadıklarını tespit etmiş ve manometre okumayı kolaylaştıracak bir analogi hazırlanmıştır. Garde yaptığı çalışmada analogi öğretim yöntemi kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin başarısını ve anlama seviyelerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Glynn ve diğerleri (1996), yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin anlamada zorluk çektikleri elektrik konusunda elektrik devresi ve su devresi arasındaki ilişki ile kurulan analoginin kullanılması ile elektrik konusunun daha iyi anlaşıldığını belirtmişlerdir.

Tablo 1. Analoji yöntemine yönelik bazı yüksek lisans tezleri

Araştırmacı	Konu/Kavram	Örneklem Veri toplama araçları	Yöntem Uygulama	Amaç	Analoji yöntemine ait sonuçlar
Kayhan, E. (2009)	Maddedeki değişim ve Enerji (Kimyasal Bağlar, Kimyasal Tepkimeler, Asitler Bazlar, Tuzlar)	90 adet 8. Sınıf öğrencisi, Hazır Bulunuşluk Testi, Akademik Başarı Testi	Ön test-son test gruplu deneme modeli	Maddedeki Değişim ve Enerji ünitesinin 8.Sınıf Fen Bilgisi dersi, öğretiminde analoji kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmaktır.	Fen Bilimleri dersinde analoji yöntemi kullanımının öğrencilerin akademik başarıyı arttırdığı bulunmuştur. Fen Bilimleri dersinde analoji yöntemi kullanımının öğrencilerin öğrenilen bilgilerin hatırlama tutmalarını arttırdığı bulunmuştur.
Özen, G.İ. (2011)	Fen ve teknoloji kitaplarındaki analoji içeren konular	6, 7 ve 8. Sınıflara ait fen ve teknoloji kitapları	Betimsel nitelikli araştırmada genel tarama modeli	Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji kitaplarında yer alan analogilerin yeterliliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Genel olarak analogilerin basit düzeyde olduğu daha çok sözel analogilerin yer aldığı özellikle analogilerin farklılık ilişkisi durumlarının hiçbir şekilde kitaplarda yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin resimsel analogileri sözel analogilerden daha anlamlı bulduğu sonucuna da ulaşılmıştır.
Öztürk, F.N. (2012)	Boşaltım Sistemi, Çevresel Sinir Sistemi, Basit Makineler, Elektrik Devresi, Elementler ve Sembolleri, Atom Modeli, Kimyasal Bağlar	100 adet farklı okullarda görev yapan 7. sınıf fen ve teknoloji öğretmeni, Açık Uçlu Öğretmen Anket Formu	Kontrol gruplu yarı deneysel desen	7.Sınıf ders kitaplarında yer alan analogilerin tespit edilmesi ders kitaplarında bulunmayan özgün analogilerin örneklem kullanılarak tespit edilmesi müfredata kazandırılması için rehber olması amaçlanmıştır.	7.Sınıf fen ve teknoloji müfredatı ve konuların öğretilmesinde, öğretmenlerin bu kitaplarda yer alan analogiler dışında bazı konularda da kendilerinin özgün analogiler oluşturdukları tespit edilmiştir.

Tablo 1 (devam). Analoji yöntemine yönelik bazı yüksek lisans tezleri

Araştırmacı	Konu/Kavram	Örneklem Veri toplama araçları	Yöntem Uygulama	Amaç	Analoji yöntemine ait sonuçlar
Özcan, Z.F. (2013)	5. sınıf geometri konuları	5. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci. Başarı testi, görüşme formu.	Karma metotta açıklayıcı desen	5. sınıf matema- tik dersinde uy- gulanan analoji- lerin öğrenci ba- şarısına etkisinin araştırılması ve analoji uygula- malarına yönelik öğrenci görüşleri- nin tespit edilme- si amaçlanmıştır.	TGA etkinliklerinin, adayların kavramsal başarılarına, hatırd tutmalarına, bilimsel süreç becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisinin olumlu olduğu sonu- cuna ulaşılmıştır.
Kahraman Gökharman, H. (2013)	Maddenin yapısı ve özellikleri	2010-2011 Denizli ili Çivril ilçesi öğrenim gören 44 adet 7. sınıf öğrencileri. Madde ve değişim öğrenme alanına yönelik başarı testi, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği.	Deneysel araştırma yöntemi	İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinin “maddenin yapısı ve özellikleri” konusunda analo- ji yöntemi kullan- manın öğrenme başarısına ve der- se karşı tutumla- rına etkisini araştırmak.	Araştırma sonucunda, öğrenciler uygulana son testte deney grubu öğrencileri lehine anl- amlı farklar olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test uygulama- ları arasında da anlamlı fark tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencile- rinin fen ve teknoloji dersine karşı, kontrol grubu öğrencilerin daha olumlu tutum geliştirdiklerine ulaşılmış.
Kobak, R. (2013)	Ortaöğretim kimya konuları	9, 10, 11 ve 12. sınıf kimya ders kitapları	İçerik Analizi	Ortaöğretim 9, 10, 11, 12. sınıf kimya ders kitaplarında yer analojilerin nasıl yapılandırıldığını, sunulduğunu ve analojilerin çeşitlerini analiz etmek ve bu incelemektir.	Belirlenen analojilerin hiçbirinde analojilerin birebir örtüşmediği hal- de sınırlılıklar belirtil- memiştir. İncelenen tüm analojilerin öğren- ci katılımının sağlaya- cak aktiflikte değil öğretme merkezli oldu- ğu sonucuna ulaşılmış. Birçok konuda analo- jiye rastlamadığı belir- tilmiştir.

Tablo 1 (devam). Analoji yöntemine yönelik bazı yüksek lisans tezleri

Araştırmacı	Konu/Kavram	Örneklem Veri toplama araçları	Yöntem Uygulama	Amaç	Analoji yöntemine ait sonuçlar
Adnan, Y.A. (2015)	12 Sınıf biyoloji konuları	12. sınıf biyoloji ders kitabı	Doküman inceleme	Bu çalışma ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında var olan analogjilerin içeriğini ve çeşitlerini incelemek.	Kitaplarda analogjilerin sınırlılıklarına rastlanmadığı, öğrencilerin kavram yanılgıları olasılığının kaçınılmaz olduğu, kitaplarda en fazla yapısal analogjilerin kullanıldığı belirtilirken kitaplarda sadece resimsel-sözel analogjilere rastlandığı belirtilmiştir. Yüzeysel analogjilerin fazlaca olduğu öğrencilerin kafalarının daha çok karışmasına sebep olduğu belirtilmiştir.
Digilli, A. (2014)	Vücudumuzdaki sistemler, canlılar enerji, maddenin yapısı, yaşamımızdaki elektrik, dünya ve evren	Fen bilgisi öğretmenliği 3 ve 4. Sınıf 223 adet öğretmen adayı. Öğretmenlerin hazırladıkları analogjiler	İçerik analizi	Öğretmen adaylarının fen bilimleri konularına dair hazırladıkları analogjileri, analogjilerin çeşit ve yapılarını dikkate alarak analiz etmek	Öğretmen adaylarının oluşturdukları analogjilerin analizleri sonuçlarına göre fonksiyonel analogji, sözel analogji, somut-soyut analogji, basit analogji, strateji tanımlı analogji, ve sınırlılıklarının belirtildiği analogjiler geliştirme eğiliminde oldukları bulunmuştur.
Kobal, S. (2011)	Maddenin yapısı ve özellikleri	93 adet 8. sınıf öğrencisi. Başarı testi.Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği	Karma yöntem	İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerini n maddenin yapısı ve özellikler ko-nusunda analogji-lerin ve öğrencileri hazırladıkları analogjilerin öğ-renci başarı, hatırd tutma ve fen bilimleri der-sine yönelik tutumlarına etkisi-ni araştırmak	Analoji kullanarak işlenen derslerdeki öğrenci grubunda hatırd tutma, başarı ve derse karşı tutumlarında anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler analogji kullanılan derslerin daha eğlenceli ve isteklerini artırıcı etki yaptığını ifade etmişlerdir.

Tablo 2. Anoloji yöntemine yönelik doktora tezleri

Araştırmacı	Konu/Kavram	Örnekleme Veri toplama araçları	Yöntem Uygulama	Amaç	Analoji yöntemine ait sonuçlar
Çıbık,Sert, A. (2011)	Elektrik akımı	80 Adet fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencisi. Elektrik akımı kavram testi, fizik dersi tutum ölçeği, kavram haritası tekniği, bilimsel işlem beceri testi	Betimsel analiz bağımsız gruplar t-testi, bağımlı gruplar t-testi, kovaryans analizi (ANOVA)	Fen Bilgisi öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki yanlış kavramalarını belirlemek ve kavramlarda oluşan yanlışlıkları analogilerle desteklenmiş öğrenme yöntemi ile gidermede geleneksel yöntem ile giderme arasındaki farklılığı araştırmak	Çalışmada elektrik akımı konusunda tespit edilen ön bilgilerde farklılık olmadığı uygulamadan sonra ise deney grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Analoji tabanlı öğretim yönteminin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sonunda deney grubu lehine fizik dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışma sonucunda yanlışların deney grubunda çoğunlukla giderildiği kontrol grubunda devam ettiği tespit edildi.
Erol,Şahin, A. N. (2014)	Lise 2. sınıf tarih konuları	Lise 2. sınıfta okuyan toplam 51 öğrenci. Tarih dersi tutum ölçeği, başarı testi, kişisel bilgi formu, açık uçlu soru.	Karma yöntem. Nicel veriler SPSS, nitel veriler, betimsel analiz, içerik analizi	Analoji etkinlikleri kullanarak ortaöğretim tarih derslerinde öğrencilerin akademik başarısının artırılması, tarihsel düşünme becerisinin geliştirilmesi ve tarih derslerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri amaçlanmıştır.	Çalışmada anoloji temelli öğretimin tarih derslerine karşı tutum, tarihsel düşünme becerileri ve öğrenci başarısı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin okulda sık sık başarı testine maruz kalmaları testlere karşı olumsuz tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında deney grubu öğrencilerinin tarih derslerine karşı tutumlarında artış olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2. (devam). Analoji yöntemine yönelik doktora tezleri

Araştırmacı	Konu/Kavram	Örneklem Veri toplama araçları	Yöntem Uygulama	Amaç	Analoji yöntemine ait sonuçlar
Demirci,Güler, M. P. (2007)	Basınç, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8 sınıflara ait fen bilimleri kitaplarındaki analoji içeren konular	İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. ders kitapları Kırşehir ilinde 2005-2006 öğretim yılında okuyan 7.sınıf öğrencileri. Ya basınç olmasaydı, ünitesi başarı testi, fen ve teknoloji dersi tutum anketi	Deneysel ve betimsel yöntem	Fen ve tekno- loji dersinde analoji kulla- nımının, ilköğ- retim 7. sınıf öğrencilerinin, tutum, bilgile- rinin kalıcılığı ve başarıları- nın üzerine etkisini araştır-maktır.	Analoji yönteminin kullanımı, bilgilerinin kalıcı- lığını, öğrencilerin başarısını olumlu olarak etkilemekte, tutumları üzerine ise artan bir etkisi bulunmamaktadır. Ders kitaplarının incelenmesinde ise analojiler genel olarak resimlerle desteklenmiş, düzey olarak ise basit düzeyde oldukları, sekteye uğradığı kısımların belirtil- mediği tespit edilmiştir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde iki aşamadan oluşan çalışmanın araştırma deseni, modeli, veri toplama aracı, yapılan analizler ve yöntem hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Deseni ve Modeli

Bu çalışmada fen bilimleri alanında kavram öğretiminde çok fazla kullanılan analogilerle öğretim modeli “TWA” örnek alınmış ve analogilerle öğretim yönteminin temel ilkeleri göz önünde bulundurularak fen bilimleri dersi 7. sınıf düzeyinde öğretim materyali geliştirilmeye çalışılmıştır. Yapılan literatür taraması ve analogilerde var olan eksiklikler dikkate alınarak başlanan araştırmada fen bilimleri 7. sınıf konu ve kazanımlar hedefinde “Atom Modeli”, ”Çözeltiler”, ”Maddenin Hâlleri”, ve “Kütlenin Korunumu” konularında rehber materyaller hazırlanmıştır. Çalışmaya konu olan analogiler hazırlanırken alan yazında kullanılmış olan ya da ders kitaplarında var olan analogiler incelenmiş, mevcut eksiklikleri dikkate alınmıştır. Bu bağlamda ortaokul düzeyindeki bazı kazanımlara uygun 7. Sınıf düzeyinde resimli hikâye tarzı analogiler üretilmiştir.

Bu tez çalışmasında araştırmanın desenini, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (örnek olay) (Case study) yöntemi oluşturmaktadır. Bu yöntem alan yazında olay incelemesi, durum çalışması, örnek olay inceleme ya da vaka çalışması gibi isimlerle karşımıza çıkmaktadır. Nitel ya da nicel analize tabi olabilen durum çalışmaları, durum tespiti, bir ortamla ilgili verileri toplama, toplanan verileri analiz etme ve sonuçları değerlendirme şeklinde ilerler. Araştırma yöntemi olan durum çalışması grupta, bireysel, örgütsel, sosyal, politik gibi birçok olaylar ile ilgili bilgi toplamak için bir mahallede, okulda sınıfta ya da herhangi bir çevrede gerçekleştirilir ve birçok durumda kullanılabilir (Şimşek, Yıldırım, 2008).

Durum çalışmasında genel özellikleri dikkate alınarak dört farklı desenden bahsedilir. Bunlar:

1. Bütüncül tek durum deseni,
2. İç içe geçmiş tek durum deseni,

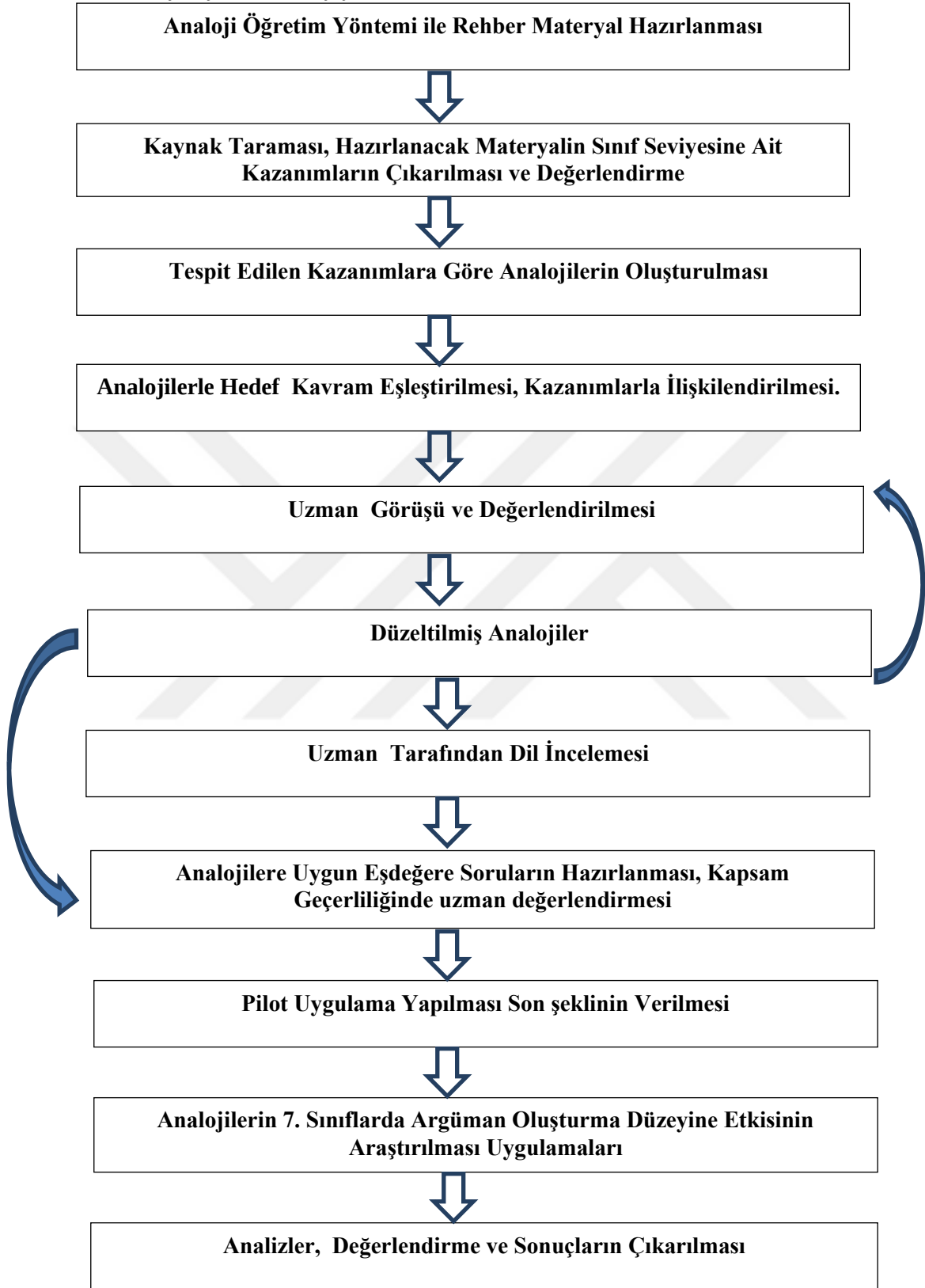
3. Bütüncül çoklu durum deseni,
4. İç içe geçmiş çoklu durum deseni (Yin, 2003).

Bu durum çalışmasındaki bütüncül tek durum desen adından da belli olabileceği gibi bir okul, bir kurum, bir birey vb. gibi sadece tek bir analiz birimi vardır. Bu açıdan bu çalışmada bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır.

2.2. Uygulanan Materyalleri (Analojiler) Geliştirmede Yapılan Çalışmalar

- Analojilerle ilgili kaynak taraması ve değerlendirilmesi
- Çalışılacak sınıf seviyesinin belirlenmesi
- Bu sınıf seviyesine ait fen bilgisi kazanım tespiti
- Seçilen kazanımlara göre analogilerinin oluşturulması
- Analoji ve hedef kavramların eşleştirilmesi kazanımlarla ilişkilendirilmesi
- Uzman görüşü ve değerlendirilmesi
- Düzeltilmiş analogiler hazırlanması
- Uzman tarafından dil incelemesinin yapılması
- Ders planının hazırlanması uygulamanın nasıl yapılacağının planlanması
- Pilot uygulama yapılması
- Pilot uygulamadaki süreç ve hazır bulunuşluğun değerlendirilmesi
- Düzenleme yapılması ve analogilerin son haline getirilmesi

Tablo 3. Çalışmanın Akış Şeması



2.3. Hazırlanan Materyal Örneği (Kovboy Analojisi)

2.3.1. Hedef ve Analog Kavram Arasındaki İlişki

Çalışmanın akış şemasında belirtilen sıralamaya uyularak öncelikle *Atom Modeli* konu başlığı kapsamında ve kazanımlar doğrultusunda analogik materyal hazırlama sürecinde analog ve hedef kavramlar arasındaki ilişkiler kurulmaya çalışılmıştır. Bu şekilde oluşturulan analogide, uzman görüşü alınmak suretiyle gerekli düzeltmeler yapılmıştır (Şekil 1).

Analog: Legolar kullanılarak yapılmış maketlerden aynı Legolarla yeni maketler türetmek	Hedef Kavram: Kimyasal tepkimelerde kütle korunumu kanunu
	Paylaşılan Özellikler
1. Legolardan yapılmış maketler	1. kimyasal tepkimeye girenler (Değişim geçirecek maddeler)
2. Maketlerde kullanılan Legoların farklı renklerde olması	2. Kimyasal tepkimede ki bileşiği oluşturan farklı atomlar
3. Maketlerde kullanılan Legoları kullanarak yeni modeller oluşturmak	3. Tepkimeye giren bileşiklerin kimyasal reaksiyon sonucu yeni ürünler oluşturulması
4. Yeni materyaller (Oluşan yeni şekiller)	4. Ürünler
5. yeni oluşturulan maketlerdeki Legoların baştaki lego parçalarının aynı olması	5. Kimyasal tepkimelerde girenler ve ürünlerdeki atom sayılarının eşit olması
	kütle korunumu kanunu
7. Çitin havalar çok ısındığında açılması ve hayvanların çit dışında otlaması	7. maddenin gaz hali ve gaz atomlarının bağımsız hareketi yayılma özelliği, gazların hacminin artması
8. Çitin içindeki hayvanların havalar yeterince soğuduğunda çitin daraltılması ile sadece yerlerinde tireme hareketi yapması birbirine çok yakın olması	8. Maddelerin soğudukça serbest hareketten titreşim hareketine geçmesi ve giderek katılaşması
9. Çitin ilkbahar mevsiminde havalar ısınca genişletilmesi ve içindeki hayvanların yerlerinde dönmesi ve yanındaki ile yer değiştirebilmesi	9. ısı alan katı maddelerin sıvı hale geçmesi
10. Çitin yaz aylarında havaların ısınması ile iyice genişletilip hacminin artması ile hayvanların bağımsız hareketleri	10. ısı alan sıvı maddelerin gaz hale geçmesi
11. Yazın aşırı sıcaklarda çitin açılıp hayvanların serbest kalması çitin dışına çıkmasına izin verilmesi	11. Sıvı halden gaz haline geçen atomları yayılması ve bağımsız hareketi, belirli bir hacminin olmaması

Şekil 1. Örnek uzman görüşü ve ilgili analog-hedef düzeltmeleri

Uzman görüşleri alınıp gerekli düzenlemelerden sonra analog ve hedef kavram arasındaki ilişkiler tablosu oluşturulmuştur. Analoji çalışmaları merkezinde alan yazın incelendiğinde fark edilen önemli bir durum, hazırlanan analogjilerde aykırılıklara (paylaşılmayan özelliklere) yer verilmemesidir. Bir problem olarak görülen bu durumun önüne geçmek için tablo 4'te belirtildiği şekilde analog-hedef ilişkisi kurulmuştur.

Tablo 4. Kovboy analoji analog hedef kavram arasındaki ilişki

Analoji: Kovboy ve kement atarak tuttuğu atlar

Hedef Kavram: Atom modeli

Paylaşılan Özellikler	
Analog	Hedef
1. Çiftliğin tam ortasında bulunan kovboy	1. Atomun çekirdeğinde bulunan protonların toplamı (çekirdeğin çekim gücü)
2. Kovboyun kementle tuttuğu belirli uzaklıktaki atlar	2. Atomun çekirdek etrafında hareket eden elektronlar
3. Kovboy un atları yakalayıp tuttuğu kement ipleri	3. Proton ve elektronlar arası oluşan çekimler
4. Farklı boylarda 2 adet lacivert kısa ve kalın, 8 adet mavi ince ve daha uzun, 8 adet açık mavi daha da ince ve daha da uzun kement ipleri	4. Elektronların atom etrafında belirli uzaklıklarda (3 farklı uzaklıkta) 2, 8, 8 şeklinde katmanlara (yörüngelere) dizilişi
5. Kement atılmış atların ancak kement uzunluğunda ve kementlerde az da olsa var olan esneme gerilme miktarını kullanarak bir daire çizerek hareket etmesi	5. Elektronların atom etrafındaki katmanlarda hareketi
6. Kovboyun elindeki kement sayısı	6. Atomun çekirdeğinin belirli uzaklıklarda nötr durumda (elektron alışverişi yapmamışken) bağlayabileceği elektron sayısı
7. Kovboyun elinde boş kement sayısı	7. Atomun elektron vermiş (+) yüklü iyon durumunda olması ve kalan elektronların tamamı için koparılmaya karşı ekstra güç kullanabilmesi
8. Kementlerin tutma yerlerinde bulunan ek parçaların ihtiyaç halinde yeni kementler oluşturacak şekilde kullanılması, oluşturulan bu kementlerin yeni atlara atılarak daha çok atın kovboy tarafından tutulabilmesi.	8. Atomun elektron almış (-) yüklü iyon durumunda olması ve mevcut elektronları çekmekte normal duruma göre zorlanması
Paylaşılmayan özellikler	
Analog	Hedef
1. Kovboy yalnız olarak çekirdeği temsil eder.	1. Atomun çekirdeği proton ve nötron taneciklerinden oluşur.
2. Kovboy atları kement ipleriyle tutar.	2. Çekirdek elektronları somut bir ip vs. bağla değil enerji ile çeker.
3. Atlar farklı olabilir.	3. Tüm elektronlar aynıdır.
4. Atlar ipler sayesinde çok az hareket eder.	4. Elektronlar çekirdek etrafında hareket eder.
5. Atların kütlesi çekirdek kütlesinden çok az değildir.	5. Elektronun kütlesi atomun kütle hesabına katılamayacak kadar küçüktür.
6. Kovboy hareket edebilir.	6. Çekirdekteki tanecikler hareket etmez.

2.3.2. Analog ve Hedef Kavramların Kazanımlarla İlişkilendirilmesi

Analog ve hedef kavram arasındaki ilişkilerin karşılıklı örtüşme düzeyi değerlendirmesi (Tablo 5), beş uzman tarafından incelenerek önerilen düzenlemeler uzman görüşleri eşliğinde yapılmıştır.

Tablo 5. Kazanımlara göre analog ve hedef arasındaki ilişkiler

Kazanımlar	Analog	Hedef	Seviye Düzeyi				
			1	2	3	4	5
Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.	Çiftliğin tam ortasında bulunan kovboy	Atomun çekirdeğinde bulunan protonların toplamı (çekirdeğin çekim gücü)					
	Kovboy un atları yakalayıp tuttuğu kement ipleri	Proton ve elektronlar arası oluşan çekimler					
	Kovboyun kementle tuttuğu belirli uzaklıktaki atlar	Atomun çekirdek etrafında hareket eden elektronlar					
İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.	Kovboyun elinde boş kement sayısı	Atomun elektron vermiş (+ yüklü iyon) durumunda olması ve kalan elektronların tamamı için koparılmaya karşı ekstra güç kullanabilmesi					
İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.	Kementleri n tutma yerlerinde bulunan ek parçaların ihtiyaç halinde yeni kementler oluşturacak şekilde kullanılması, oluşturulan bu kementlerin yeni atlara atılarak daha çok atın kovboy tarafından tutulabilmesi	Atomun elektron almış (– yüklü iyon) durumunda olması ve mevcut elektronları çekmekte normal duruma göre zorlanması					

2.3.3. Materyale Uygun Açık Uçlu Soru Formunun Hazırlanması

Ölçeklerin geliştirilmesinde geçerlilik ve güvenliğin sağlanmasında ve kullanılmasında birçok kriter ve standarda uygun hareket edilmelidir. Geçerlilik ve güvenilirliği zayıf olması dolayısıyla materyalin ölçme boyutunda sıkıntılar yaşanabilir (Yurdagül, 2005). Geçerlilik bir ölçme aracının ölçmeyi planladığı özelliği diğer özelliklerden ayırarak doğru ölçebilme derecesidir. Güvenirlik ise ölçme aracının ölçmek istediği özelliği ne ölçüde ölçtüğünü belirtir ve en az hata yapılmış hâlidir. Hazırlanan materyalin kullanılabilirliği hazırlanacak ölçeğin kapsam ve geçerliliği ile doğrudan ilişkilidir. Hatalı hazırlanmış ölçme aracı aynı zamanda hatalı çıkarımlara sebep olabilir. Bu sebeple materyalin etkinliğinin tespit edilmesi için hazırlanan, ön test ve son test sorularını kapsayan ölçeğin kapsam ve geçerliliği için araştırmalar yapılmış ve 1975 yılında Lawshe tarafından geliştirilen “Lawshe tekniği” kullanılmıştır. Bu teknik 6 yaklaşımdan oluşmaktadır.

- Uzman, alanlar grubunun oluşturulması,
- Aday ölçeklerin (formların) hazırlanması,
- Uzman görüşlerinin alınması,
- Maddelere ilişkin kapsam geçerlilik oranlarının elde edilmesi,
- Ölçmeye ilişkin kapsam geçerlilik indekslerinin elde edilmesi,
- Kapsam geçerlilik oranlar ve indeks ölçütlerine göre nihai formun oluşturulması.

Bu tekniğe göre en az 5 en çok 40 uzman görüşüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda çalışmamızda 5 uzman görüşüne yer verilmiştir. Uzman görüşlerini almak için uygun kriterlerden oluşturulan başlıklarla tablo 6 oluşturulmuş ve alınan görüşlerle kapsam geçerlilik oranları elde edilmiş ve son şekli verilmiştir.

Tablo 6. Kovboy analoji uygulaması başarı testi soruları için eşdeğerlik kapsam geçerliği çalışması (Uzman Değerlendirmesi).

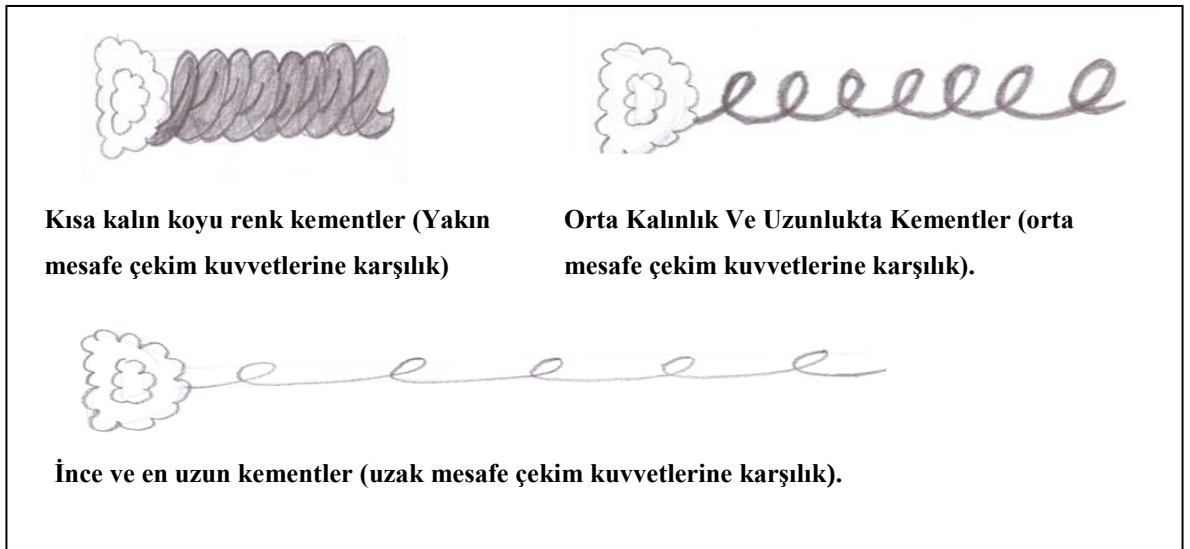
Eşdeğer Sorular	Hedefleneni yapıyor, ölçüyor Madde ilişkili ancak gerekli değil	Hedefleneni yapıyor, ölçüyor Madde ilişkili ancak gerekli değil	Eşdeğer Sorular	Hedefleneni yapıyor, ölçüyor Madde ilişkili ancak gerekli değil	Hedefleneni yapıyor, ölçüyor Madde ilişkili ancak gerekli değil
1-Elektron başına düşen çekim kuvveti bir atom için hangi durumlarda artar ya da azalır? Gerekçelerinizi yazınız			1-Bir atom elektron verdiğinde, elektron başına düşen çekim kuvveti değişir mi? Gerekçeniz nedir?		
2-Sizce 12 Mg atomundan mı, yoksa 20Ca atomundan mı elektron koparmak daha zordur? Neden?			2- ${}^9\text{F}$ ve ${}^{17}\text{Cl}$ atomlarından elektron koparma zorluğunu kıyaslayınız. Sıralamadaki gerekçeniz nedir?		
3-Atomun kütlelerini hangi tanecikler, hacmini hangi tanecikler oluşturur? Açıklar mısınız?			3-Sizce bir atomun kütlelerini ve hacmini ayrı ayrı aletlerle ölçmeniz mümkün olsaydı, her iki işlemde atomdaki hangi tanecikler ölçülmüş olurdu?		
4-Çekirdek ve yörüngedeki bir elektronun birbirine uyguladığı çekim kuvvetini kıyaslayınız? (Eşit, büyük veya küçük şeklinde) Lütfen düşüncenizin sebebini belirtiniz.			4- ${}_{11}\text{Na}$ elementinde 3. katmandaki elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvveti "A" harfiyle, çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti "B" harfi ile gösteriliyor. Çekim kuvvetlerini kıyaslayarak nedeninizi yazınız?		
5- ${}^9\text{F}$ 1 elektron alıp, ${}^{11}\text{Na}$ 1 elektron verince elektron sayıları eşitleniyor. Bu değişim sonrasında çaplarını (hacimlerini) kıyaslayabilir misiniz? Gerekçeniz?			5- ${}^8\text{O}$ 2 elektron alıp, ${}^{12}\text{Mg}$ 2 elektron verince elektron sayıları eşitleniyor. Bu değişim sonrasında oluşan iyonların çaplarını kıyaslayabilir misiniz? Cevaplarınızdaki gerekçeleriniz nelerdir?		
6-Elektron veren bir atomun; ✓ Çekirdeğinde; ✓ Yörüngelerinde ✓ Çekirdeğinin çekim gücünde ✓ Elektron başına uyguladığı çekim ✓ Gücünde nasıl bir değişiklik olur? Açıklayınız.			6-Bir atomun elektron almış hali ile nötr halinin; ✓ Çekirdek çekim güçleri ✓ Yörüngeleri ✓ Çekirdek yapıları ✓ Elektron başına uygulanan çekim güçlerinden hangileri, nasıl ve neden farklıdır?		

2.3.4. Hazırlanan Atom Modeli Konulu Resimli Hikâye Tarzı Analoji Resimleme Çalışması (Kovboy Analojisi)

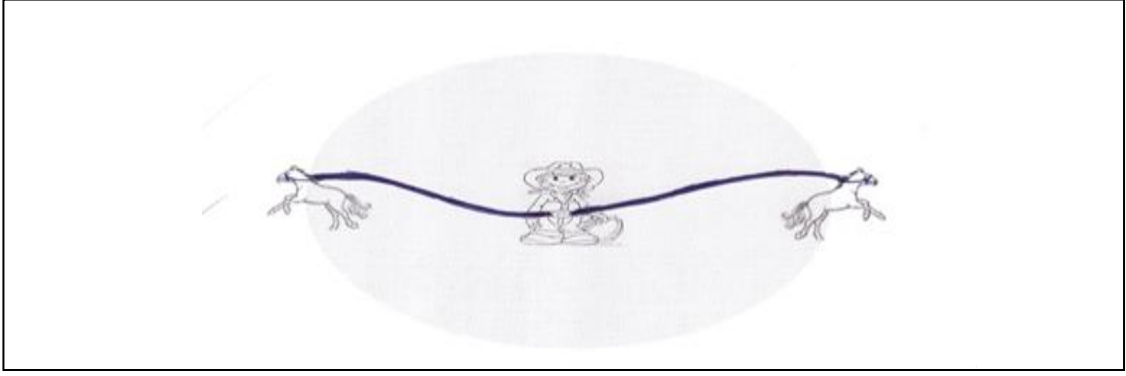
Kovboy analojisi ve diğer analojilere ait resimleme çalışması analojilere uygun şekilde ve uzman görüşü eşliğinde hazırlanmıştır. Örnek resimlemeler şekil 2’ deki gibidir.



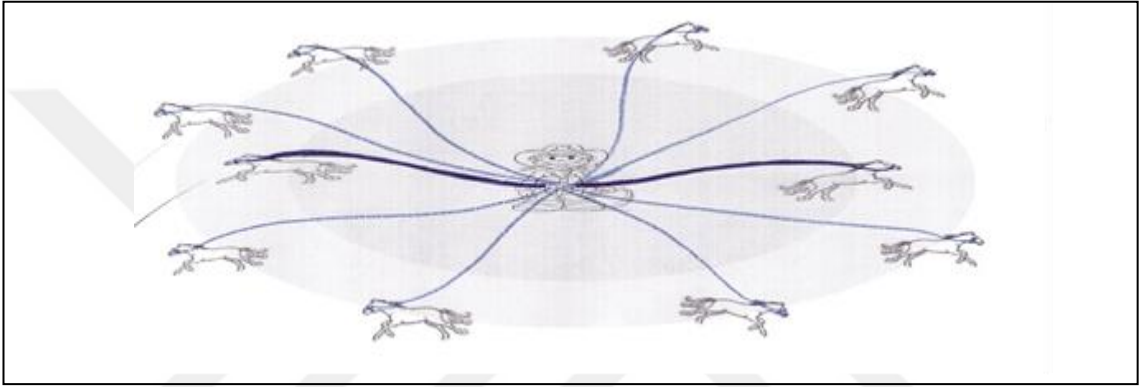
Şekil 2. Kovboy analojisinde kullanılan kovboy ve at resimleri



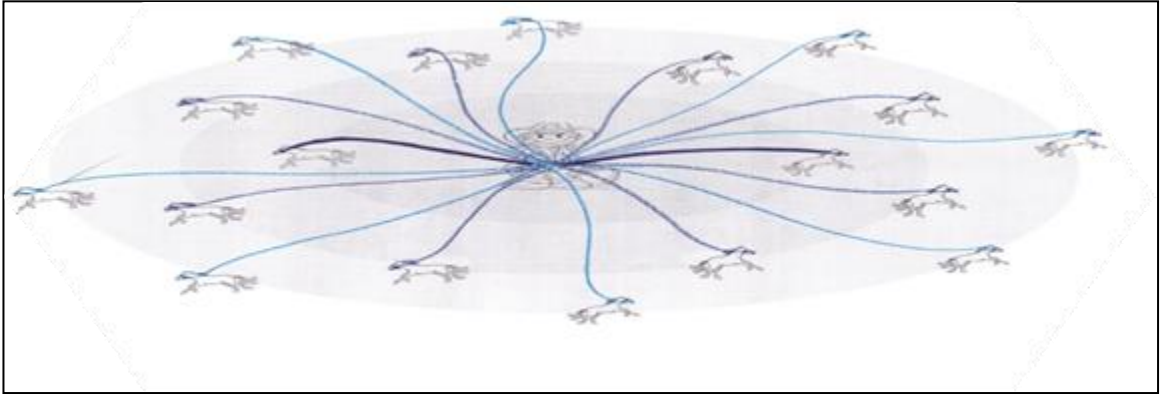
Şekil 3. Kovboy Analojisinde Atları Tutan Kementler



Şekil 4.Kısa ve kalın kementlerle tutulan atlar ve konumu



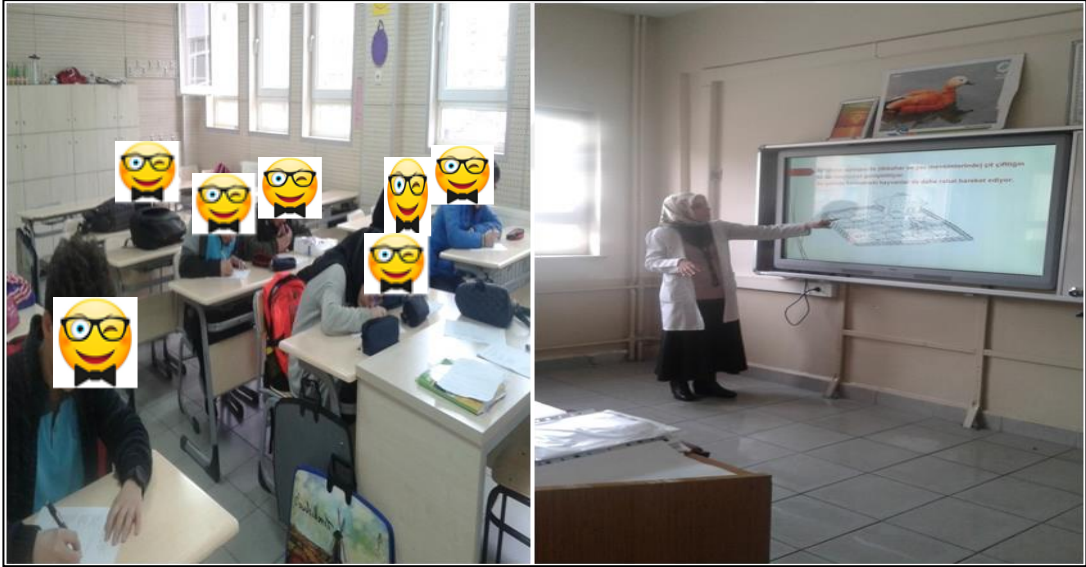
Şekil 5. Orta kalınlık ve uzunlukta kementlerle tutulan atlar ve konumları



Şekil 6. İnce ve en uzun kementlerle tutulan atlar ve konumları

2.3.5. Pilot Uygulama Yapılması

Pilot çalışmalar geniş çaplı bir araştırma yapmak isteyen bir araştırmacı için oluşabilecek hataların ciddi ve düzeltilmesi zor duruma gelmeden önce müdahale için bir fırsat olarak görülmelidir (Gray, 2007). Eğitim alanında yapılan araştırmalarda, testi asıl uygulanacak gruba uygulamadan önce, seçilen küçük bir gruba uygulayarak eksiklikler, uygulamadaki zorluklar vb. bilgiler edinerek gerekli önlemlerin almak ve yapılacak esas uygulamaya ışık tutmak amaçlanır. Bu çalışmada da 2017-2018 Eğitim - Öğretim Yılında Rize Merkez İmam-Hatip Ortaokulunda öğrenim gören ve farklı şubelerden cinsiyet ayırımı yapılmaksızın seçilen 10 öğrenci ile hazırlanmış ders planları doğrultusunda pilot uygulama yürütülmüştür. Hazırlanan 4 farklı analogi öğretim yöntemine ait materyale ilişkin pilot uygulama sonuçları değerlendirilmiş, gerekli düzeltmeler yapılarak son şekli verilmiştir.



Şekil 7. Pilot uygulamalara ait fotoğraflar

2.3.6. Pilot Uygulama ve Eşdeğer Soru Formları Değerlendirmesi

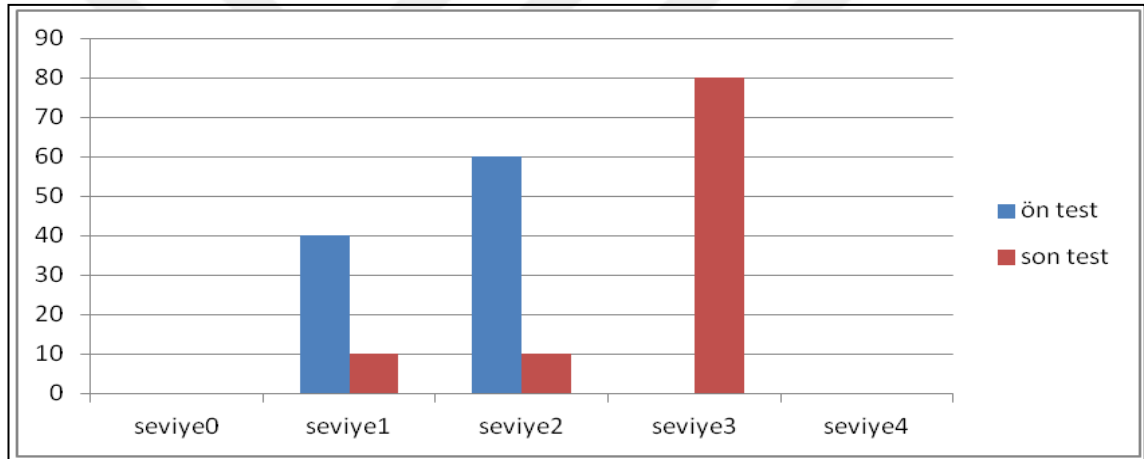
Bu çalışma tek gruplu, ön test ve son test uygulaması yapılan bir durum çalışmasıdır. Testlerdeki eşdeğer sorular uygulama öncesi ve sonrası öğrencilere cevaplandırılmış, Toulmin Argüman Modeli'ne ait rubrik (Tablo 7) kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Rubrikte sıfır iddiaya karşılık olarak “0” seviyesi eklenmiştir.

Tablo 7. Kullanılan Rubrik

Argüman Seviye Değerlendirme Ölçeği	
Seviye 0	İddia yok
Seviye 1	İddia ya da karşıt iddia var
Seviye 2	İddia yanında veri ve gerekçe var
Seviye 3	Zayıf bir çürütme
Seviye 4	Bir çürütme ve bir iddia

Soru 1 (ön test): Elektron başına düşen çekim kuvveti hangi durumlarda artar ya da azalır? Gerekçelerini yazınız.

Soru 1 (son test): Bir atom elektron verildiğinde, elektron başına düşen çekim kuvveti değişir mi? Gerekçeniz nedir?

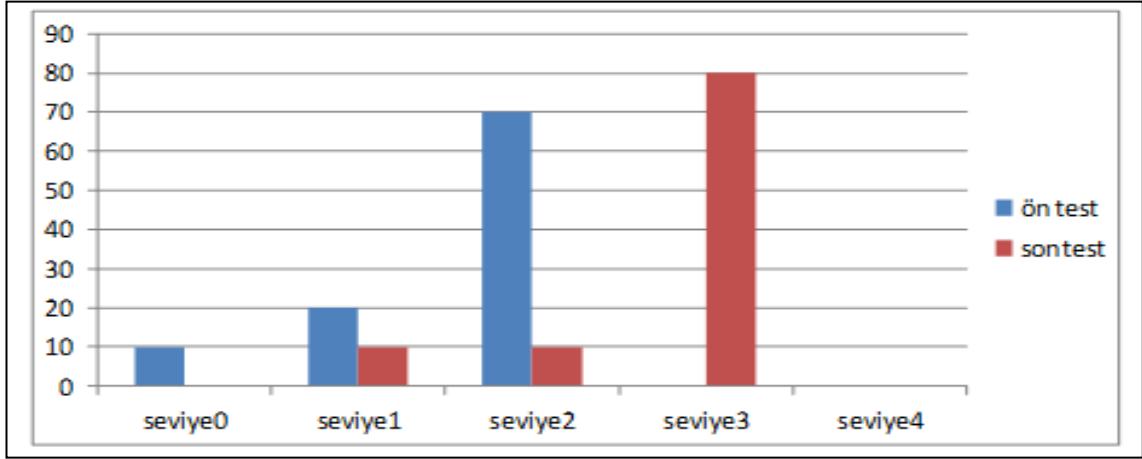


Şekil 8. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu, soru 1'e ait argüman seviye değerlendirmesi

Şekil 8' de görüldüğü gibi, ön test-1 ve son test-1 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin sadece seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını göstermektedir.

Soru 2 (ön test): Sizce $_{12}\text{Mg}$ atomundan mı yoksa $_{20}\text{Ca}$ atomundan mı elektron koparmak mı zordur? Neden?

Soru 2 (ön test): $_{9}\text{F}$ ve $_{17}\text{Cl}$ atomlarından elektron koparma zorluğunu kıyaslayınız. Sıralamadaki gerekçeniz nedir?

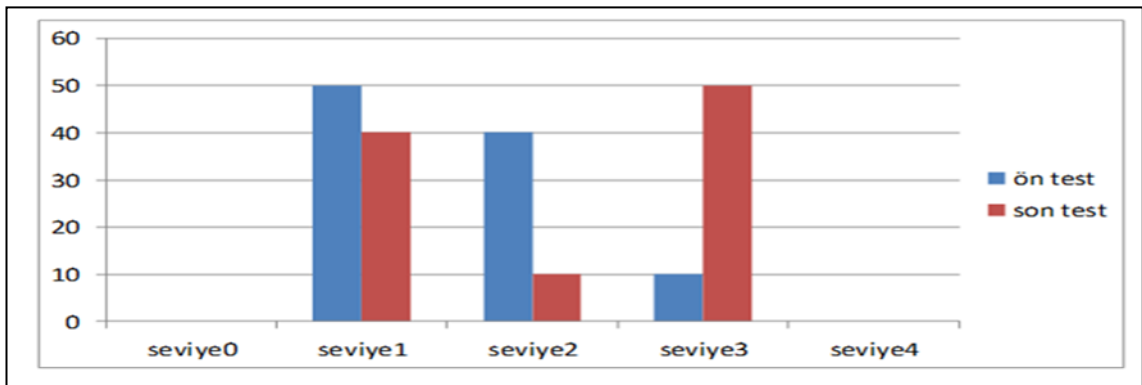


Şekil 9. Kovboy analogisi açık uçlusoru formu, soru 2'ye ait argüman seviye değerlendirilmesi

Şekil 9' da görüldüğü gibi, ön test-2 ve son test-2 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin sadece seviye 0, seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını ve seviye 0 da hiç öğrenci kalmadığını göstermektedir.

Soru 3 (ön test): Atomun kütleini hangi tanecikler, hacmini hangi tanecikler oluşturur? Açıklar mısınız?

Soru 3 (son test): Sizce bir atomun kütleini ve hacmini ayrı ayrı aletlerle ölçmeniz mümkün olsaydı, her iki işlemde atomdaki hangi tanecikler ölçülmüş olurdu?

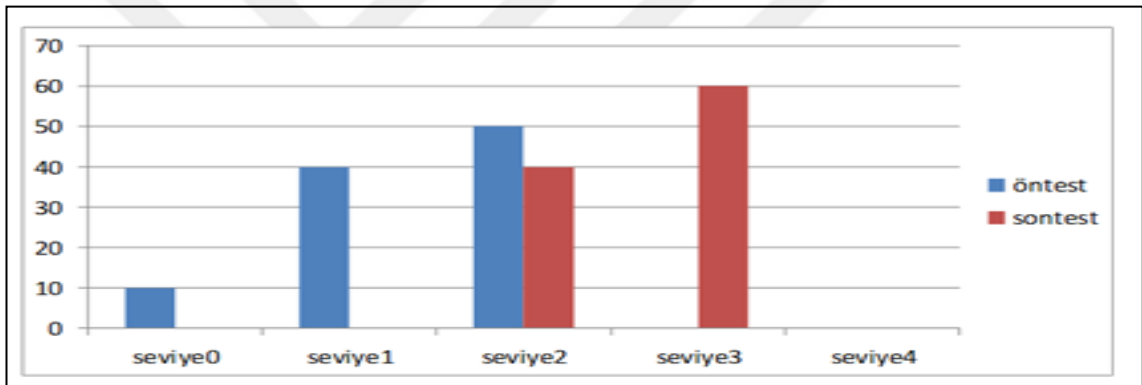


Şekil 10. Kovboy analogisi açık uçlu soru formu, soru 3'e ait argüman seviye değerlendirilmesi

Şekil 10’ da görüldüğü gibi, ön test-3 ve son test-3 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin, seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını göstermektedir.

Soru 4 (ön test): Çekirdek ve yörüngedeki bir elektronun birbirine uyguladığı çekim kuvvetini kıyaslayınız? (Eşit, büyük veya küçük şeklinde) Lütfen düşüncenizin sebebini belirtiniz.

Soru 4 (son test): $_{11}\text{Na}$ elementinde 3. katmandaki elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvveti “K” harfiyle, çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti “L” harfi ile gösteriliyor. Çekim kuvvetlerini kıyaslayarak nedeninizi yazınız?

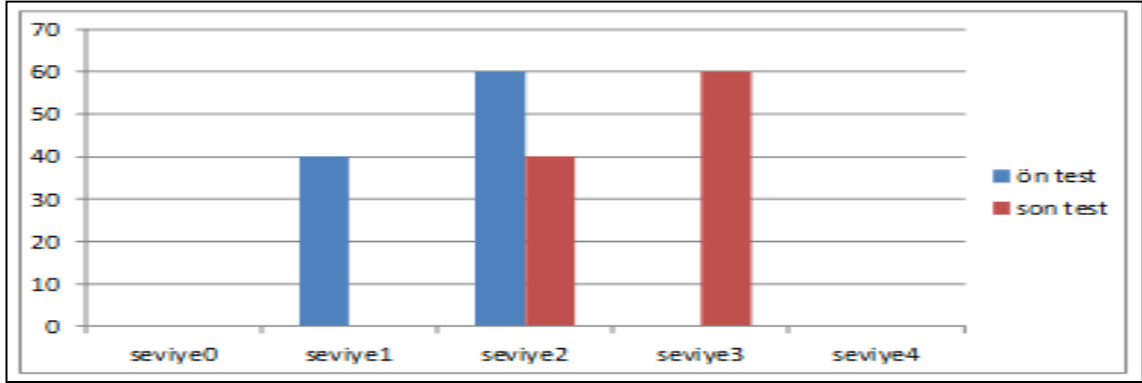


Şekil 11. Kovboy analojisi açık uçlu soru formu, soru 4’e ait argüman seviye değerlendirilmesi

Şekil 11’ de görüldüğü gibi, ön test-4 ve son test-4 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin sadece seviye 0, seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını ve seviye 0 ve seviye 1 de hiç öğrenci kalmadığını göstermektedir.

Soru 5 (ön test): Elektron veren bir atomun; çekirdeğinde, yörüngelerinde, çekirdeğinin çekim gücünde, elektron başına uyguladığı çekim gücünde nasıl bir değişiklik olur? Açıklayınız.

Soru 5 (son test): Bir atomun elektron almış hâli ile nötr hâlinin; çekirdek çekim güçleri; yörüngeleri; çekirdek yapıları elektron başına uygulanan çekim güçlerinden hangileri, nasıl ve neden farklıdır?

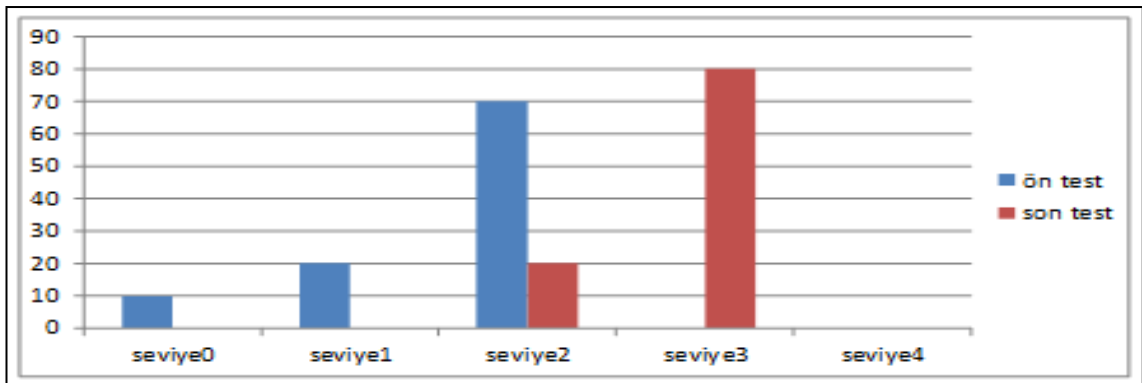


Şekil 12. Kovboy analojisi açık uçlu soru formu, soru 5'e ait argüman seviye değerlendirilmesi

Şekil 12'de görüldüğü gibi, ön test-5 ve son test-5 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin sadece seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını ve seviye 1'de hiç öğrenci kalmadığını göstermektedir.

Soru 6 (ön test): ${}_9\text{F}$ 1 elektron alıp, ${}_{11}\text{Na}$ 1 elektron verince elektron sayıları eşitleniyor. Bu değişim sonrasında çaplarını (hacimleri) kıyaslayabilir misiniz? Gerekçeniz?

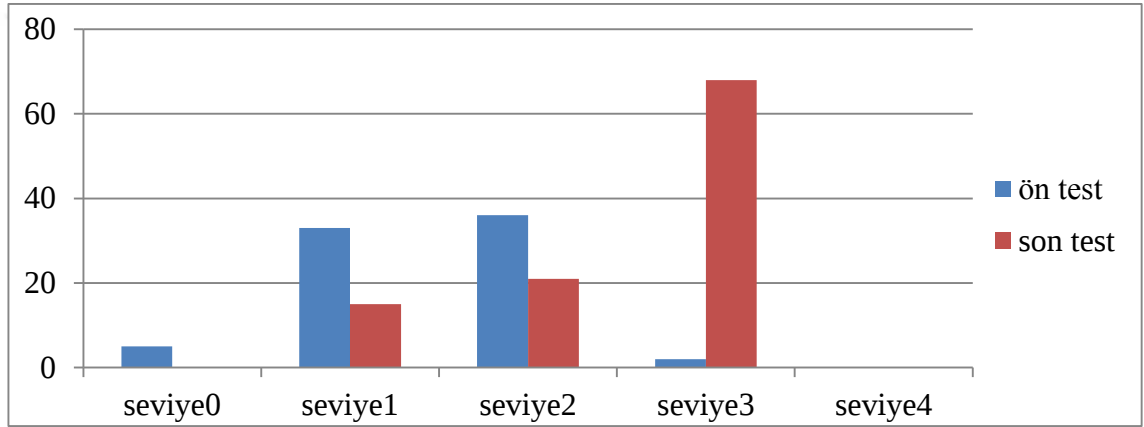
Soru 6 (son test): ${}_8\text{O}$ 2 elektron alıp ${}_{12}\text{Mg}$ 2 elektron verince elektron sayıları eşitleniyor. Bu değişim sonrasında oluşan iyonların çaplarını kıyaslayabilir misiniz? Cevaplarınızdaki gerekçeleriniz nelerdir?



Şekil 13. Kovboy analojisi açık uçlu soru formu, soru 6'ya ait argüman seviye değerlendirilmesi

Şekil 13'te görüldüğü gibi, ön test-6 ve son test-6 sorularının argümantasyon sonuçları, öğrencilerin sadece seviye 0, seviye 1 ve seviye 2 de olan ön test argüman seviyelerinin, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını ve seviye 0, seviye 1'de hiç öğrenci kalmadığını göstermektedir.

Genel olarak tablolara bakıldığında ön test sorularında seviye 0 ve seviye 2 arasında bir yığılma varken materyal uygulamasından sonra seviye 0 hiç gözükmezken seviye 3'e çıkmıştır. Tüm sorulara ait ön test ve son test yüzde seviyeleri tablo 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14. Kovboy analojisi uygulamasına ait genel yüzdelik değerlendirme

Şekil 14'te görüldüğü gibi, pilot uygulanmada ön test toplam ve son test toplam argüman seviye sonuçları; öğrencilerin argümanlarının 0, 1 ve 2 seviyeden, büyük oranda 3. argüman seviyesine taşındığını ve seviye 0'da hiç öğrenci kalmadığını göstermektedir.

Yukarıdaki sonuçlardan hareketle resimli hikâye tipi analogi kullanılarak soyut olan bir kavramın ve olayın öğretilmesiyle argüman seviyesinde kayda değer düzeyde ilerleme tespit edildiği söylenebilir. Araştırmadaki pilot uygulama verilerinin analizi sonucu, örnekleme oluşturan 7. sınıf öğrencilerinin analogi yöntemi kullanılarak anlatılan atom modeli konusunda uygulama öncesi ve sonrasına dair argüman seviyelerinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Yapılan bu pilot çalışma ile aynı zamanda oluşturulan materyalin etkinliği de kanıtlanmıştır.

2.4. Örneklem

Bu araştırma 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı'nın 2. döneminde (bahar yarıyılında) Rize İmam Hatip Ortaokulunda 7. sınıfta öğrenimine devam eden 28 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda örneklemimiz basit seçkisiz örneklem olarak nitelendirilebilir. Araştırmada değerlendirmenin daha sağlıklı yapılabilmesi için uygulamaların yapıldığı derslerin aynı öğrencilerle yürütülmesine dikkat edilmiştir. Ayrıca araştırmanın değerlendirilmesine yönelik, araştırmanın öncesi ve sonrasında uygulanmak üzere, araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanan ve argüman belirlemede kullanılan ön test ve son test açık uçlu sorular kullanılmıştır.

2.5. Araştırmada Kullanılan Analogiler ve Uygulamaları

Çalışma süresince fen bilimleri dersi programına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve alanda uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmeleri yapılan analogiler kullanılmıştır. Analogiler konu ile ilişkilendirilerek isimlendirilmiştir. Uygulanan analogilerin hangi konularla ilişkili olduğu tablo.15'te gösterilmiştir. Hazırlanan analogilere analog hedef kavram ve kazanım arasındaki ilişkiler ve ders planları *EKLER* başlığı altında sunulmuştur.

Tablo 8. Uygulanan analogiler ve ilişkili olduğu konular

No	Analoji Adı	Analojinin Ait Olduğu Konu
1	Kovboy Analogisi	Atom Modeli
2	Dağcılık analogisi	Çözeltiler
3	Lego Ve Maketler Analogisi	Kütlenin Korunumu
4	Çiftlik Analogisi	Maddenin Halleri

Araştırma sürecinde; hazırlanan analogiler uzman görüşü alınarak yapılan ders planları doğrultusunda 7. sınıflara her bir analogi etkinliği için 4 ders saati olmak üzere toplam 16 ders saatinde bir dönem boyunca belirli aralıklarla uygulanmıştır. Hazırlanan analogiler 7. sınıf müfredatındaki konu ve kazanımlara uygun olarak hazırlandığı için öğrencilere hazır bulunuşluk testi uygulanmamıştır.

2.6. Değerlendirmenin Planlanması ve Geliştirilmesi

Araştırma sürecinde uygulanacak analogilerin öncesinde analogi ile ilgili etkinliklerin uygulanmasına yönelik ders planları hazırlanmış (EK 1, EK 2, EK 3, EK 4) ve konular bu plana göre uygulanmıştır. Bu plan doğrultusunda konular öncelikle geleneksel yöntemle verilmiş, daha sonra uzman görüşü ve pilot uygulama eşliğinde hazırlanmış olan ön testler uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve uygulama kapsamında sunulan slayt içinde gerekli açıklamalara da yer verilmiş, açık uçlu ön sorular ile eşdeğer olacak şekilde hazırlanan son sorular uygulanarak sonuçları değerlendirilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin argüman seviyeleri ölçülmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın değerlendirilmesinde kullanılan veriler analogi etkinliklerinin her biri için ön test ve son test olarak hazırlanan açık uçlu eşdeğer soruların uygulanması ile elde edilmiştir. Süreç boyunca analogi uygulamaları öncesi ve sonrası eşdeğer sorularından elde edilen veriler içerik analizi yapılarak her bir soru için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İçerik analizinde elde edilen verilerin derinlemesine analizi gerekir. Bu analizde amaç elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmak ve ilişkileri anlamlandırmaktır. İçerik analizinde verilerden birbirine benzeyenleri belirli temalar çerçevesinde bir araya getirilmeli ve anlaşılacak bir biçimde yorumlamalıdır.

1958 yılında Toulmin tarafından bir argümantasyon modeli önerilmiştir. Toulmin (2003), bir argümanın yapısındaki bileşenleri aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- Veri (Data): Sahip olduğumuz görüşe ait bilgiler.
- İddia (Claim): Bir düşünce ya da sonuç hakkında öne sürülen fikirler.
- Gerekçe (Warrant): Veri ve iddia arasındaki bağlantı. Temel kurallar.
- Destekleyiciler (Backings): Sunulan gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen varsayımlardır.
- Niteleyiciler (Qualifiers): İddianın doğru kabul edildiği durumları sınırlandırır. Veri ve iddia arasındaki bağlantıyı güçlendirerek ikna edici bir argüman oluşturulmasını sağlar (kesinlikle, imkânsız gibi).

Fen bilimleri eğitimi araştırmalarında, eğitimciler tarafından sıklıkla Toulmin Argüman Modeli kullanılmıştır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Sampson ve Clark, 2008; Zohar ve Nemet, 2002)). Toulmin Argüman Modeli incelendiğinde fen alanı için bazı düzenlemeler ve değişiklikler yapılması gerektiği tespiti ile farklı değerlendirme tipleri önerilmiştir (Mitchell, 1997; Mitchell ve Riddle, 2000; Riddle, 2000). Toulmin, Argüman Modelini önerirken öğelerin içeriğini değerlendirilmede sabit kriterler ortaya koymamıştır. Bu noktada öğrenciler tarafından oluşturulan argümanlar farklı içerikte farkı ve yanlış anlamalar içerebilir (Kelly ve Crawford, 1997). Aldağ (2012), bir çalışmada argümanların analizinde oluşturulan öğelerin hangi ölçütlerle değerlendirileceğinin belirtilmediğini ifade etmiştir. Altınok (2017), çalışmada Toulmin Argüman Modelinde sunulan gerekçenin doğruluk derecesi farklılaşsa da kategori ayrımı yapılmadığı için değerlendirme hatası oluşturduğu noktasında eleştirilebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle, çalışmada ilave kategorileme / alt seviye kullanmaya ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Erduran ve arkadaşları (2004), Toulmin tarafından geliştirilen argümantasyon kalitesini değerlendirmede kullanılan analitik çerçeveyi tablo 9'daki şekilde göstermişlerdir (Tablo 9).

Tablo 9. Toulmin tarafından geliştirilen argümantasyon kalitesini değerlendirmede kullanılan analitik çerçeve (Erduran vd., 2004).

Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3	Seviye 4	Seviye 5
Bu seviyede argümantasyon, basit bir iddiadan veya bir iddiaya karşı başka bir iddiadan oluşan argümanlardan ibarettir.	Bir iddiaya karşı veriler, gerekçeler veya destekleyiciler içeren başka bir iddiayı içeren argümanlardan oluşur. Ancak herhangi bir çürütücü bulunmaz.	Ya veri, gerekçe ya da destekleyici, ara sıra da güçsüz çürütücü bulunan iddialar serisi veya karşı iddialar serisini içeren argümanlardır.	Açıkça tanımlanabilen çürütücü içeren bir iddiaya sahip argümanları ifade eder. Böyle bir argüman çeşitli iddia ya da karşı iddialar bulundurulabilir.	Birden fazla çürütücü içeren kapsamlı bir argümanı ifade eder.

Yapılan çalışmanın analizinde değerlendirmenin doğru yapılabilmesi ve uygulama sürecinde öğrencilerdeki gelişimin net olarak gözlenebilmesi için Toulmin Argüman Modeli üzerinde sıklıkla değişiklikler yapılarak kullanılmıştır.

Tablo 10. Araştırma bulgularının analizinde argümantasyon kalitesini değerlendirmede kullanılan analitik çerçeve

Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
İddia ve gerekçe yok	Sadece bir iddia ya da bir takım iddialardan oluşan argüman seviyesi	Bir iddiaya karşılık bir yanlış gerekçe veya bilimsel olmayan bir veri ile desteklenen argüman seviyesi *	Bir iddia ile bir bilimsel veri ya da kısmen doğru bir gerekçe içeren argüman seviyesi *	Bir iddia ile bir bilimsel veri ve bir doğru gerekçe içeren argüman seviyesi *	Birden fazla iddia ile bilimsel veriler ve doğru gerekçeler, zayıf çürütmeler içeren argüman seviyesi	İddialar ve karşıt iddialar ile açık bir şekilde çürütmeler içeren argüman seviyesi

*(Altınok, 2017)

Bu çalışmanın analizinde örnekleme oluşturan öğrencilerin uygulamadaki verileri, sundukları gerekçelerin yukarıda bahsedilen gerekçelendirme safhasında çeşitlilik içerdiğini, bu nedenle hem değerlendirmenin doğru yapılabilmesi, hem de öğrencilerde uygulama süresince gerçekleşen değişimin doğru seviyelendirilmesi için Toulmin Argüman Modeli, üzerinde tablo 10'daki değişimlerle kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Kovboy Analojisine Ait Bulgular

Kovboy analojisine ait ön sorular ve son sorulara ait bulguların frekans ve yüzde değerleri alınarak tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Kovboy Analjisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular

Tablo 11. Öğrencilerin analoji uygulama öncesi argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	2	9	9	7	1	0	0
Yüzde	7	32	32	25,5	3,5	0	0

Tablo 11’de analojiye dayalı olarak uygulanan ders öncesinde öğrencilere sunulan açık uçlu soruların argüman seviyesi analiz sonuçları yer almaktadır. Analizde, ortalama 2 adayın (%7) argüman seviyesi olarak en alt düzey olan seviye 0’da bulunduğu ve hiç argüman üretmediği görülmektedir. Buna ilaveten 9 öğrenci (%32) 1 seviyesinde argüman oluşturmuştur. 9 Öğrenci (%32) seviye 2’nin 2a alt düzeyinde 7 öğrenci (%25,5), seviye 2’in 2b alt 2. seviyenin ara düzeyinde, 1 (3,5) aday ise bu seviyenin 2c alt düzeyinde yer almıştır. Ön seviye belirleme uygulaması sonucu yapılan analiz, örnekleme oluşturan öğrencilerin üst düzey argüman seviyeleri olan 3. ve 4. seviyelerde argüman oluşturmadıklarını ortaya koymuştur.

Tablo 12. Kovboy analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman ögelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Bilmiyorum” “Anlamadım”
Seviye 1	“kütlesini proton ,nötron ,hacmini elektron oluşturur.” (s.3) “Ca ’dan elektron koparmak daha zordur.” (s.2) “ $_{11}\text{Na}$ ve $_9\text{F}$ un çapları aynı olur.” (s.6) “Elektron veren bir atomun çekirdeğinde değişiklik olmaz.” (s.5)
Seviye 2a	“Proton ve nötronun ağırlıkları olduğu ve elektronun kütlesi neredeyse hiç olmadığı için; proton ve nötron atomun ağırlığını oluşturur.” (s.3) “ $_9\text{F}$ ve $_{11}\text{Na}$ biri elektron alıp diğeri verince eşit olurlar, çünkü aynı sayıdadırlar.” (s.6) “ $_{12}\text{Mg}$ ve $_{20}\text{Ca}$ elektron koparmak eşittir. Çünkü ikisinde de iki elektron verilmesi lazımdı.” (s.2) “Elektron sayısı artarsa çekim artar. Elektron sayısı azalırsa çekim azalır.” (s.1)
Seviye 2b	“çekirdeğin kütlesi fazla olduğu için çekim kuvveti fazladır.” (s.4) “Çekirdek elektrondan daha fazla çekim kuvveti uygular çünkü çekirdeğin kütlesi daha fazla.” (s.4)
Seviye 2c	“Atom kararlı hale gelirken elektron başına düşen çekim kuvveti değişir ve p^+ ve e^- dengesi değişmek zorunda kalır.” (s.5)
Seviye 3	-
Seviye 4	-

3) Atomun kütlesini hangi tanecikler, hacmini hangi tanecikler oluşturur? Açıklar mısınız?	Hacmini elektron kütlesini proton nötronlar
4) Çekirdek ve yörüngedeki bir elektronun birbirine uyguladığı çekim kuvvetini kıyaslayınız? (Eşit, büyük veya küçük şeklinde) Lütfen düşüncenizin sebebini belirtiniz.	Bence Çekirdekler e^- ’nin yörüngedeki ne göre çekimi daha fazladır. Çekirdekte He^{+2} hem de e^- var. Bence e^- daha fazla çeker.
6) $_9\text{F}$ 1 elektron alıp, $_{11}\text{Na}$ 1 elektron verince elektron sayıları eşitleniyor. Bu değişim sonrasında çaplarını (hacimleri) kıyaslayabilir misiniz? Gerekçeniz?	$_9\text{F}$ atomunda bir dış çekirdek olmaz çünkü 2 katmandan 1 elektron olarak yine 2 katman olur $_{11}\text{Na}$ atomunun hacmi küçüktür. Çünkü 1 elektron verince 3 katmandan 2 katmana iner.

Şekil 15. Kovboy analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

Tablo 13. Öğrencilerin anoloji uygulama sonrası argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	1	5	6	3	13	0	0
Yüzde	3,5	17,5	21	11	47	0	0

Tablo 13'te anoloji temelli uygulama sonrasında öğrencilere sunulan argüman seviyesi belirleme çalışmasına ait son testteki verilerin analiz sonuçları yer almaktadır. Öğrencilerin ön ve son sorulara verdikleri cevaplar tablo 14'de mevcuttur. Analizde, ön test sonuçları ile karşılaştırıldığında son test sonuçları lehinde anlamlı farklar görülmektedir. Özellikle bir iddia ile bir bilimsel veri ve bir doğru gerekçe içeren argüman seviyesi olarak belirtilen 2c argüman seviyesinde %1'den %47 çıkan anlamlı bir artış görülmektedir.

Bu artışa göre anolojiye dayalı ders uygulaması sonucunda adayların doğru argüman üretme yönünde etkili olmuştur denilebilir. Ön test sonuçlarında sadece iddia üreten %32'lik oran son testte %17,5 olarak tespit edilmiş ve öğrencilerin anoloji uygulaması sonrası argüman üretmede pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 14. Kovboy analogisi uygulama sonrasında açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman ögelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Anlamadım.”
Seviye 1	“${}^9\text{F}$ dan koparmak daha zordur.” (s.2) “Elektron ölçülmüş olurdu.” (s.2) “Kütlesinde proton ve nötronu ölçerdik. Hacminde elektronu ölçerdik.” (s. 3)
Seviye 2a	${}^8\text{O}$ elektron alınca ve ${}^{12}\text{Mg}$ elektron verince yörüngeler eşit oluyor çaplarda eşit olur.” (s.6) “Hacmini (çapını)elektron belirlediğinden ve son durumda elektron sayıları eşit olduğundan hacimleri (çapları) eşit olur.” (s.6) “Kıyaslayamayız çünkü elektronları (son durumda) eşit olur hacimleri.” (s.6)
Seviye 2b	“Çekirdeğin çekim kuvveti protonun kütlesinden dolayı fazladır.”(s.4) “Çekirdek çekim güçleri, yörüngeleri ve elektron başına düşen çekim kuvveti değişir. Hepsi artar. Çünkü elektron sayısı artınca çekim gücü, yörünge ve elektron başına düşen çekim kuvveti artar.” (s.4) “Çünkü kovboyun atlara uyguladığı kuvvet, atların kovboya uyguladığı kuvvetten fazladır.” (s.4)
Seviye 2c	“${}^9\text{F}$ un daha güçlü çekim kuvveti vardır. Çünkü daha az elektronu vardır. ${}^{17}\text{Cl}$ çekim kuvveti daha azdır çünkü daha çok elektronu vardır.” (s.2) “Evet artar. Çünkü; diyelim ki ${}^{12}\text{Mg}$ 12 elektrona çekim kuvveti uygulamak zorundadır ve son katmanındaki elektronlarına daha az elektron uygular ve Mg bir elektron verdiğinde diğer kalan elektronlara biraz daha güçlü kuvvet uygular.” (s.6) “Elektronların çekirdeğindeki protonlara göre çekim gücü çok çok daha küçüktür. Protonlar asıl olarak elektronlara çekim gücü uygular. Böylece A’nın çekim gücü B’ye göre düşüktür. Yani çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvvetinden fazlası ile yüksektir.” (s.6)
Seviye 3	-
Seviye 4	-

2) Sizce ^{12}Mg atomundan mı, yoksa ^{20}Ca atomundan mı elektron koparmak daha zordur? Neden?	^{20}Ca atomundan elektron koparmak daha zordur. Çünkü 4. katmanda 6 ^{20}Ca elektron koparmak gerekirken ^{12}Mg atomundan 2 elektron koparmak gerekir.
4) ^{11}Na elementinde 3. Katmandaki elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvveti "A" harfiyle, çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti "B" harfi ile gösteriliyor. Çekim kuvvetlerini kıyaslayarak nedeninizi yazınız?	Elektronların çekimdeki protonlara göre çekim gücü çok çok daha büyüktür. Protonlar asıl olarak elektronlara çekim gücü uygular. Böylece A'nın çekim gücü B'ye göre düşüktür. Yani çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvvetinden fazlasıyla büyüktür.
5) Bir atomun elektron almış hali ile nötr halinin ; ✓ Çekirdek çekim güçleri ✓ Yörüngeleri ✓ Çekirdek yapıları Elektron başına uygulanan çekim güçlerinden hangileri, nasıl ve neden farklıdır?	✓ Çekirdek çekim gücü değişmez çünkü çekirdek değişmez. ✓ Kararlı hale geçmek için yeterli kadar (e) alırsa katman farkı olmaz. ✓ Çekirdek yapıları değişmez. ✓ Elektron başına düşen çekim gücü azalır çünkü (e) sayısının artması. (2 e)
4) ^{11}Na elementinde 3. Katmandaki elektronun çekirdeğe uyguladığı çekim kuvveti "A" harfiyle, çekirdeğin bu elektrona uyguladığı çekim kuvveti "B" harfi ile gösteriliyor. Çekim kuvvetlerini kıyaslayarak nedeninizi yazınız?	Bence B daha fazla çeker. Çünkü katman büyük olan çok çeker ise A da sadece 3 B'de ise proton ve nötron sayısı için B'nin de daha büyüktür. Birde elektron'un yakını protonun $\frac{1}{2000}$ 'i kadar ise kesinlikle B daha büyük A daha küçüktür. (2 e)

Şekil 16. Kovboy analojisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

3.1.2. Dağıcılık Analojisine Ait Bulgular

3.1.3. Dağıcılık Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular

Tablo 15. Öğrencilerin analoji uygulaması öncesi argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	5	17	2	4	0	0	0
Yüzde	18	61	7	14	0	0	0

Tablo 15’te Dağıcılık Analoji uygulama öncesinde öğrencilere sunulan açık uçlu sorularına ait verilerin analizi ve öğrenci argüman seviyeleri yer almaktadır. Analizde, ortalama 5 adayın (%18) argüman seviyesi olarak en alt düzey olan seviye 0 de bulunduğu ve hiç argüman üretmediği görülmektedir. Buna ilaveten 17 öğrenci (%61) 1 seviyesinde argüman oluşturmuştur. 2 öğrenci (%7) seviye 2’nin alt düzeyinde (2a), 4 öğrenci (%14) ise 2. seviyenin ara düzeyinde, yer almıştır. Ön seviye belirleme çalışmasında öğrenci cevapları (tablo 16) kullanılarak yapılan analiz sonuçlarında, örnekleme oluşturan öğrencilerin üst düzey argüman seviyeleri olan 2c, 3. ve 4. seviyelerinde argüman oluşturmadıklarını ortaya koymuştur.

Tablo 16. Dağcılık analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin cevap örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman öğelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Olabilir.” “Bilmiyorum.”
Seviye 1	“İçinde çözünen madde miktarına bağlı olabilir.” (s.4) “İki su bardağı içine, iki su bardağı şeker koymak.” (s.4) “Aşırı doymuş çözelti içindeki maddeyi çözmez ve madde dibine birikir, heterojen bir görüntü oluşur.” (s.6)
Seviye 2a	“Şeker küçük taneciklerden oluştuğu için karıştırdığımızda şeker suyun içindeki boşluklara yerleşir.” (s.2) “Doymuş çözelti içine koyulan maddeyi çözmez, çözücünün içinde hiç boşluk kalmamış halidir.” (s.4) “Sıcak çay, şeker çünkü; çay sıcaktır ısını şeker verir ve şeker ısı ile erir. Bu şekilde şeker çözünmüş olur.” (s.2)
Seviye 2b	“Sıcak bir suda çözünme daha fazla olur. Çünkü sıcaklık çözeltide etkilidir. Ayrıca sıcak sudan soğuk su daha hızlı çözünür.” (s.5) “Suyun içindeki olan boşlukları şeker doldurur. Maddenin en küçük hali atom yardımıyla şeker sudaki boşlukları doldurarak çözelti oluşur.” (s.2) “Doymuş çözelti sıvı içindeki boşlukların çözdüğümüz madde ile tamamen dolmasıdır.” (s.4)
Seviye 2c	-
Seviye 3	-
Seviye 4	-

5) Farklı sıcaklıklarda çözünmeler arasında farklılık olur mu? Cevabınızı sıvı çözücüler için gerekçeleriyle açıklayınız?	Sıcak bir suda çözünme daha fazla olur çünkü sıcaklık çözeltide etkilidir. Ayrıca sıcak sudan, soğuk su daha hızlı çözünür.
6) Aşırı doymuş çözelti örneği verebilir misiniz?	?
7) Aşırı doymuş çözeltilerde oluşabilecek değişiklikler nelerdir? Ve bu değişiklikleri neler tetikler?	Bu çözeltide çözücü kapasitesinden daha fazla olan maddenin çözücü değişir. Bunu kaynatarak ya da buharlaştırarak tetikleyebiliriz.

Şekil 17. Dağcılık analogisi uygulama öncesi öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

Tablo 17. Öğrencilerin analogi uygulaması sonrası argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	0	0	3	7	14	4	0
Yüzde	0	0	10,5	25,5	50	14	0

Tablo 17’de analogi uygulama sonrasında öğrencilere sunulan açık uçlu soruların analizi ve öğrenci argüman seviyeleri yer almaktadır. Öğrencilerin son sorulara verdikleri cevapların (tablo 18) analizi, argüman seviyelerinin son test lehine farklılaştığını göstermektedir. Özellikle analogi uygulaması sonrası hiç iddia üretmeyen öğrenci olmazken aynı zamanda iddialardan oluşan argüman üreten öğrencide olmamış bu öğrenciler gerekçe sunarak cevap vermişlerdir. Bir iddia ile bir bilimsel veri ve bir doğru gerekçe içeren argüman seviyesi olarak belirtilen 2c argüman seviyesinde ise ön test analiz sonuçları ile kıyaslandığında anlamlı bir artış farkı görülmektedir. Son test analiz sonuçları incelendiğinde birden fazla iddia ile bilimsel veriler ve doğru gerekçeler, ön testte zayıf çürütmeler içeren argüman seviyesi olan 3. seviyede öğrenci bulunmazken son test analizlerinde %14 düzeyinde argüman görülmektedir. Bu artışa göre analogi uygulaması, öğrencilerin argüman üretme, doğru argüman üretme ve ilave zayıf çürütme ifadelerini kullanma yönünde etkili olmuştur denilebilir.

Analojiler argüman seviyelerindeki gelişimin daha uzun bir süreç gerektireceği öngörüsüyle bir döneme yayılarak uygulanmıştır. Bu noktada, öğrencilerin argüman üretme ve argüman geliştirme konusunda kısa süreli ya da az sayıda etkinlikle başarı elde edilemeyeceği düşünülmüştür. Bulgular, ikinci analogi etkinliğinin birinciye göre öğrencilerin argüman üretme becerisindeki artışa işaret etmektedir.

Tablo 18. Dağcılık analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman ögelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	-
Seviye 1	-
Seviye 2a	“Maddeler birbirleri ile iyi karışamaz ise yapacağımız sonuca ulaşamayız. Çünkü o maddeler birbiri ile iyi karışmamış ise bir kaşık yardımı ile karıştırabiliriz.” (s.1) “Evet soğuk su ile şekeri eritmek oldukça zordur. Çünkü sıcak şekeri daha iyi çözer. Soğuk ise şekeri çözemez ve şeker çözünemez. Bu yüzden her madde birbiri ile karışamaz.” (s.1) “Su çok iyi bir çözücüdür. Suyun içine konulan şekeri karıştırırsak şeker çözünür. Peki, nasıl mı? Moleküller sayesinde şeker suda çözünür.” (s.2)
Seviye 2b	“Mesela bir su içine bir miktar şeker attık ama yeterli gelmedi, hala şeker alabilir bu doymamış çözeltidir İçerisine hala bir miktar katı alabilirler.” (s.4) “Şeker ve sudaki boşluklar arasına girer. Yani bir dağcının dağdaki oyuklara girmesi gibi.”(s.2) “Gaz çünkü gazda daha fazla boşluk var ve gaz akışkan ve genleşen bir maddedir. Gaz sıcaktan daha fazla etkilenir.” (s.3)
Seviye 2c	“Değişir. .Daha sıcak bir madde çözüneni daha hızlı çözer. Çünkü sıcak olduğu için genleşmiştir. Çözücü maddedeki boşluklar artmıştır. Buda çözünen maddenin daha kolay boşluk bulmasını sağlar.” (s.5) “Bir kâse şerbet bekleme sürecindeyken şeker seviyesi artar. Çünkü zaten şerbet “aşırı doymuş” bir çözeltidir. Daha fazlası olduğu zaman dışarı atılır.” (s.7) “Bir katının bir sıvıda çözünmesi o katı tanesi homojen ise karıştırıp çözünmesini izleyebiliriz ama gaz - gaz çözünmesi ise gazın boşluklarının daha fazla olması nedeniyle gaz-gaz, sıvı-katının çözünmesinden daha hızlıdır. Çünkü gazların boşlukları daha fazladır.” (s.3)
Seviye 3	“Evet vardır. O çözelti doymuş çözeltidir ve daha fazla yeri kalmamıştır. Eğer azıcık daha şeker koyulsaydı, şeker ya aşağıya çökerdi. Eğer azıcık daha fazla madde çözmek istiyorsanız o suyu kaynatmalısınız. Su kaynayınca sıcaklıkla küçük oluklar açılır ve aralara da şeker girebilir ama fazla kaçırmamak şartıyla. Eğer şekeri fazla kaçıırırsanız şeker dibe çöker yâda üste çıkmış olabilir.” (s.6) “Değişir. Çünkü çözelti ne kadar sıcak olursa içindeki tanecikler de o kadar hızlı hareket eder ve çözücünün arasındaki boşluklar genişler. Böylelikle çözünürlük kapasitesi artar. Ve çözünürlük kapasitesi artan çözeltinin boşlukları genişlendiğinde içine daha fazla tanecik girmesine yardımcı olur. Ama en ufak bir etki edebilecek şeyde bu tanecikler dışarı atılabilir.(Yüzeye ya da dibe).”(s.5) “Gaz daha hızlı çözünür. Çünkü gazdaki boşluklar daha fazladır. Ayrıca gaz ve suyun sıcaklığı artığında gaz daha fazla genleşir ve boşlukları daha fazla olur.” (s.3)
Seviye 4	-

3) Çözünmenin bir sınırı var mıdır? Farklı haldeki maddeler için örneklendiriniz?	Vardır, çünkü çözünmenin belirli koşulları vardır ve çözünen maddenin atomları, molekülleri, iyonları, daldırma örnek olarak bir kase suya ileri kapıya ısıtılması imkansızdır. Çünkü çözünü kapasiteyi doldurur ve daha fazla madde içermeyebilir.
5) Bir sıvının farklı sıcaklıklarda çözme kapasiteleri değişir mi? Neden?	Evet değişir. Mesela bir sıcak suya ileri çözünür. Fazla şeker atarsak da suyun doyumu duruma gelir. Şekerin ya yukarı çıkan ya da suyun aşağı çökmesi. Ama sıcak bir suya fazla şeker atarsak birada fazla şeker olabilir çünkü ısıtılan su genleşir ve dolayısıyla daha fazla madde olabilir. Buda maddenin ısıtıldığında genleştiğine örnektir.
7) Bir kase şerbet bekleme sürecinden nasıl etkilenir? Süreci neler etkiler?	Bir kase şerbet bekleme sürecinden bazı durumlar da etkili olabilir. Mesela soğuma sürecinde şerbeti soğutsak yada onu ısıtsak şerbeti doyumu olan şerbette şekerin maddesi gelir yani şerbeti boşluklara girmiş olan maddeler maddelere çıkar.
6) Daha fazla çözümüyor dediğiniz bir çözeltide bir miktar daha çözünen madde çözme şansımız var mıdır? Neden?	Evet vardır. Çözelti doyumu çözeltide ve daha fazla yeri kalmamıştır. Eğer biraz daha şeker karışırsa, şeker ya suya çöker yada yukarı kalır. Eğer azıcık daha madde çözmek istiyorsanız, Isıyı kaynatmalısınız. Su kaynatınca sıcaklıkta küçük oluklar oluşur ve aralara da şeker kayabilirsiniz. Ama fazla kayırmamak şartıyla. Eğer fazla kayırırsanız şekerler yere kalır ya da üste çıkması olabilir.

Şekil 18. Dağıcılık analojisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

3.1.4. Lego ve Maket Analojisine Ait Bulgu

3.1.5. Lego ve Maket Analjisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular

Tablo 19. Öğrencilerin analoji uygulama öncesi argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	0	17	4	7	0	0	0
Yüzde	0	61	14	25	0	0	0

Legolar ve Maketler analoji uygulama öncesinde öğrencilere sunulan argüman seviyesi belirleme çalışmasına ait ön testteki verilerin analiz sonuçlarının yer aldığı tablo 26 incelendiğinde, 17 adayın (%61) argüman seviyesi olarak seviye 1’de bulunduğu, sadece bir iddia ya da gerekçe ürettiği görülmektedir. Buna ilaveten 4 öğrenci (%14) 2a seviyesinde argüman oluşturmuştur. 7 öğrenci (%25) 2b düzeyinde yer almıştır. Ön seviye belirlemesi analiz sonuçları, örneklemini oluşturan öğrencilerin üst düzey argüman seviyeleri olan seviye 2c, seviye 3 ve seviye 4’te argüman oluşturamadıkları görülmektedir.

Tablo 20. Lego ve Maketler analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman öğelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Anlamadım.”
Seviye 1	“Evet kıyaslayabiliriz.” (s.1) “Yine 55 gram olur. Çünkü kütle korunur.” (s.3) “Yeni maddenin görüntüsü şekli ve kokusu farklı olabilir.” (s.4)
Seviye 2a	“Kimyasal tepkime (yanma tepkimesi) olmuştur. 55 gram olur. Çünkü kimyasal tepkimede kütle korunur.” (s.3) “Yine 50 gram olur. Çünkü hiçbir şey değişmiyor aynı olur.” (s.2) “Aynıdır. Çünkü oksijene hiçbir şey olmadı, sadece fiziksel olarak değişti.” (s.1)
Seviye 2b	“55 Gram gelir madde yok edilmez. Kütle değişmez.” (s.3) “Kütlesi eşittir. Çünkü bu bir hal değişimidir ve hal değişimlerinde fiziksel hali değişir, kütlesi de aynı kalır.” (s.1) “55 Gram gelir sonuçta sadece pişti bir şey eksilmedi ya da artmadı.” (s.3)
Seviye 2c	-
Seviye 3	-
Seviye 4	-

3) Bazen maddeler geri döndürülemez şekilde değişebilir. Bir yumurtanın pişmeden önce tartımı 55 gram ise piştikten sonra kaç gram gelir? Gerekçeniz nedir? Maddedeki değişim sizce nasıl gerçekleşmiştir	Pişmeden önce tartımı 55 gram ise piştikten sonra da 55 gram tartım olur. Çünkü ne kadar madde koyarsan o kadar madde olur.
3) Bazen maddeler geri döndürülemez şekilde değişebilir. Bir yumurtanın pişmeden önce tartımı 55 gram ise piştikten sonra kaç gram gelir? Gerekçeniz nedir? Maddedeki değişim sizce nasıl gerçekleşmiştir	55 gr. Çünkü kimyasal tepkimelerde kütle korunur. Maddedeki kimyasal değişim olmuştur. Aynı maddenin özellikler değişmiştir.
3) Bazen maddeler geri döndürülemez şekilde değişebilir. Bir yumurtanın pişmeden önce tartımı 55 gram ise piştikten sonra kaç gram gelir? Gerekçeniz nedir? Maddedeki değişim sizce nasıl gerçekleşmiştir	Yine 55 gr olur Çünkü kimyasal tepkimelerde kütle daima korunur.

Şekil 19. Lego ve Maketler analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

Tablo 21. Öğrencilerin analogi uygulama sonrası argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	0	2	5	1	20	0	0
Yüzde	0	7	18	3,5	71,5	0	0

Tablo 21’de analogi uygulama sonrasında öğrencilere sunulan argüman seviyesi belirleme çalışmasına ait son testteki verilerin analiz sonuçları yer almaktadır. Analizde, ön test sonuçları ile karşılaştırıldığında son test sonuçları lehinde anlamlı farklar görülmektedir. Özellikle analogi uygulaması sonrası hiç iddia üretmeyen öğrenci

olmazken aynı zamanda 1. seviyedeki sadece bir iddia ve gerekçe üreten öğrenci sayısı azalarak sadece bir iddia ya da bir takım iddialardan oluşan argüman yerine son testte 2. seviyenin en üst basamağı olan 2c de bir iddia ile bir bilimsel veri ve bir doğru gerekçe içeren argüman üreten öğrenci sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Son test sonunda öğrencilerin doğru gerekçe sundukları yönünde bir gelişme olduğu tespit edilmiştir.



Tablo 22. Lego ve Maketler analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman ögelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	-
Seviye 1	“Maddenin molekülü, atom türü değişmez. Fiziksel değişim olur, görünüşü değişebilir.” (s.1) “Bu esnada atom türü ve maddenin fiziksel özellikleri değişmez.” (s.4)
Seviye 2a	“Kütlesi artar. Çünkü üzerine bir madde eklenir. Fakat sıkışan maddedeki kütlesi maddede değişim olmaz. Çünkü onlar kimyasal değişim geçirir.” (s.1) “Kütlesi değişir. 1. Durumda 2 azot 3 oksijen atomu var.2. durumda 1 azot 2 oksijen atomu var. Miktar azalmıştır. Dolayısı ile kütle değişir.” (s.2) “Bağ kırılması ve oluşumu olur. Burada fiziksel değişim olur. Çünkü kimyasal bir tepkime oluyor.” (s.4)
Seviye 2b	“Kapalı kabın öncesi ve sonrası eşit kalır. Bu bir yanma tepkimesidir. Nem ve oksijen çivinin paslanmadan önceki ve paslandıktan sonraki eşit olur.” (s.3)
Seviye 2c	“21 gram olur. Yani aynı kalır. Çünkü sıkışmaz sadece hacmi artar. Kütlenin değişmesi için bir yerden bir şey almış ya da vermiş olması gerekir. Öyle bir şey olmadığı için kütle değişmez. Başka bir yerden madde gelseydi katılsaydı kütle değişirdi.” (s.1) “Kimyasal olayda bir madde parçalara ayrılıyor, sonra o parçalarla yeni maddeler oluşturuluyor. Atom türü değişmez. Çünkü aynı maddeden başka madde oluşturuluyor. Fiziksel özellik değişir. Çünkü atomun türü değişmez.” (s.4) “Kütleleri aynıdır. Çünkü kütlenin korunumu kanununa göre giren maddeler ile çıkan ürünlerin kütlesi eşit olmak zorundadır.” (s.3)
Seviye 3	-
Seviye 4	-

1) Kütlesi 15 gram olan bir balona 6 gram O ₂ gazı konuyor. Bu esnek balon basınca oldukça dayanıklıdır. Balon uygun bir düzeneğe silindirik bir kabin dibine yeterince presleniyor. Sıkışan bölmede ki madde ve kütlesinde nasıl bir değişim beklersiniz? Gerekçeniz?	Kütlesi değişmez. Yalnızca qiren maddeler yeni bir madde olarak dışarıya çıkarak kütlesi değişir. "=" sembolü ile gösterilebilir.
4) Kimyasal bir olayda maddeler nasıl değişiyor? Bu esnada atom türü veya maddelerin fiziksel özellikleri de değişir mi? Gerekçeniz?	Araçlarındaki bağlar koparak yeni bağlar oluşur. Ara kütlelerinde bir fark gözlenir. Kütleler aynı kalır. Yeni maddeler oluşur.
4) Kimyasal bir olayda maddeler nasıl değişiyor? Bu esnada atom türü veya maddelerin fiziksel özellikleri de değişir mi? Gerekçeniz?	Aradaki bağlar kopar, kütlenin aynı ama sona doğru değişir. bağlar oluşur. Ve kütlenin aynı. Atom türü değişmez. Aynı türdeki atomların fiziksel özellikleri aynı. Fiziksel olarak değişir. Ancak yeni bağlar oluşur.

Şekil 20. Lego ve Maketler analojisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

3.1.6. Çiftlik Analojisine Ait Bulgular

3.1.7. Çiftlik Analojisi Ön Test ve Son Test Eşdeğer Sorulara Ait Bulgular

Tablo 23. Öğrencilerin analoji uygulama öncesi argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	6	14	4	4	0	0	0
Yüzde	21	50	14	14	0	0	0

Çiftlik analoji uygulama öncesinde öğrencilere sunulan açık uçlu soruların analizi ve öğrenci argüman seviyeleri yer almaktadır. Analizde ortalama 6 öğrencinin (%21) argüman seviyesi olarak seviye 0 da bulunduğu, sadece bir iddia yada gerekçe üretmediği görülmektedir. Buna ilaveten 14 öğrencinin (%50) 1. seviyede sadece iddia ve gerekçe ürettiği, 2a seviyesinde argüman oluşturan öğrenci sayısının 4 (%14) olduğu,

2b seviyesinde de 14 öğrenci (%50) olduğu tespit edilmiştir. Bir üst seviye olan 2c ve diğer üst seviyeler olan 3 ve 4. seviyede de argüman üreten hiç öğrenci olmadığı analiz sonuçlarında görülmektedir. Öğrencilerin ön ve son sorulara verdikleri cevaplar tablo 24’de mevcuttur.

Tablo 24. Çiftlik analogisi uygulama öncesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman ögelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Bilmiyorum.”
Seviye 1	“Sıvı haldeyken buharlaşır.” (s.2) “Hayır. Çünkü eşit enerjili değildir.” (s.4) “Her yere dağılmak ister. Çünkü sıcaklıkta tanecikler genişler ve dağılmak ister.” (s.5)
Seviye 2a	“Gündüzken sıcaklık geceye göre daha sıcaktır. Ve gündüzken lastikle daha da gevşer, mayışır. Ama gece daha soğuk olduğu için lastikler daha katı bir hale gelir.” (s.7) “İçindeki sular buharlaşır ve içindeki su miktarı giderek artar.” (s.1) “Isısı arttığı için tanecikler genişler ve gaz olabilir.” (s.2)
Seviye 2b	“Başka tarafa yayılmak ister. Bağımsız olur.” (s.5) “Katı ya da sıvı maddelerin gaz hale geçebilmesi için o maddeye ısı verilmesi gerekir.” (s.2) “Evet, birinin enerjisi çoksa diğerine enerji verir.” (s.4)
Seviye 2c	-
Seviye 3	-
Seviye 4	-

1) Çok dayanıklı kapalı bir kap tamamen sıvı ile doludur. Bu kap sürekli ısıtılıyor. Nasıl bir değişim beklersiniz?	İçindeki sular buharlaşır ve içindeki su miktarı giderek Artar.
1) Çok dayanıklı kapalı bir kap tamamen sıvı ile doludur. Bu kap sürekli ısıtılıyor. Nasıl bir değişim beklersiniz?	Kaptaki sıvı sürekli ısıtıldığı için sürekli olarak enerji alır ve damrecikleri gittikçe daha fazla olur. Bu hareketi hızlandırır ve sıcaklığı artırır. Sıcaklık arttıkça sıvı buharlaşır. Sıcaklık arttıkça sıvı buharlaşır ve buharlaşır.
1) Çok dayanıklı kapalı bir kap tamamen sıvı ile doludur. Bu kap sürekli ısıtılıyor. Nasıl bir değişim beklersiniz?	Su seviyesi azalır fakat ısıtımın bitince su seviyesi düşer bunun nedeni su ısındıkça buharlaşmasıdır.

Şekil 21. Çiftlik analogisi uygulama öncesi öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görşeller

Tablo 25. Öğrencilerin analogi uygulama sonrası argüman seviyeleri

	Seviye 0	Seviye 1	Seviye 2a	Seviye 2b	Seviye 2c	Seviye 3	Seviye 4
Frekans	1	8	5	8	5	0	1
Yüzde	3,5	29	18	28	18	0	3,5

Tablo 25’te analogi uygulama sonrasında öğrencilere sunulan açık uçlu soruların analizi ve öğrenci argüman seviyeleri yer almaktadır. Analizde öğrencilerin son sorulara verdikleri cevapların analizi, argüman seviyelerinin son test lehine farklılaştığını göstermektedir. Özellikle analogi uygulaması sonrası hiç iddia üretmeyen öğrenci sayısında ciddi anlamda azalış olurken 1. seviyede öğrenci sayısında azalma (%29) görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre ön test uygulamasında doğru argüman üreten öğrenci olmazken analogi uygulaması sonrası yapılan son test analizinde doğru argüman üretme seviyesi olan 2c seviyesinde ortalama 5 öğrenci (%18) tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarında en dikkat çeken durum ise analogi uygulamaları sonucu 4. seviye olan “iddialar ve karşıt iddialar ile açık bir şekilde çürütmeler içeren argüman seviyesinde” ortalama 1 öğrenci (%3,5) görülmektedir. Bu analiz sonuçlarına göre analogi uygulaması sonrası öğrencilerin argüman üretme, özellikle doğru argüman

retme hatta zayıf çürütmeler yapabilme konusunda gelişmeler olduğu sonucu çıkarılabilir. Öğrencilerin n ve son sorulara verdikleri cevaplar tablo 26’da mevcuttur.



Tablo 26. Çiftlik analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara ilişkin ifade örnekleri

Argüman ögesi	Öğrencilerin argüman öğelerine yönelik örnek cümleleri
Seviye 0	“Bilmiyorum.”
Seviye 1	“Sıcaklığı artar.” (s.4) “Maddenin süblimleşmesi birden bir katının gaz olmasıdır.” (s.2) “Yakalayamayız hemen kaçarlar.” (s.6)
Seviye 2a	“Evet değiştirir. Çünkü ne kadar fazla kaynatırsak o kadar titreşir ve o kadar enerji depolar.” (s.4) “Çok kaynatılarak olabilir ya da nemden olabilir.” (s.2) “Evet, çünkü içindeki tüm moleküller aynı enerjide değildir. Maddeye göre enerjide değişir.” (s.4) “İlk ısınmaya başlayınca hareketi hızlanır. Kaynamaya başlayınca buharlaşır. Buharlaşınca havaya dönüşür.” (s.5)
Seviye 2b	“Sıcaklıktan dolayı genişler. Sürtünmeden de ısınır.” (s.7) “Soğutulduğunda büzülür tanecikler. O yüzden ilk olarak sıvı sonra katıya dönüşebilir. Yani tanecikleri gitgide yaklaşır.” (s.1) “Maddenin süblimleşmesi ısı alarak mümkün olur. Ve buna örnek olarak naftalin. Naftalin çok hızlı süblimleşen bir maddedir. Tanecik boyutu azalır. Yani havaya karışır ve etrafa yayılır.” (s.2)
Seviye 2c	“Tanecikleri oldukça uzak konumlanan O ₂ gazı yeterince soğutulduğunda tanecikler birbirine gitgide yaklaşır ve artık gaz veya sıvı konumdaki gibi rahatça hareket edemeyerek sadece titreşim hareketi yaparlar. Sıcak bir maddenin tanecikleri daha hızlı hareket eder. Eğer madde biraz daha soğutulursa maddenin taneciklerinin titreşim hareketi azalır. Yani gaz halden yavaşça katı hale geçer.” (s.1) “Çarpışmalar ya da titreşim hareketleri taneciklerin enerjilerini değiştirir. Mesela ocağa katı bir madde koyduk ve bu maddeyi ısıtmaya başladık, bu madde yavaş yavaş katı halden gaz hale geçmesi ile maddenin tanecikleri daha fazla titreşim hareketi yapmaya başlar. Yani çarpışmalar veya titreşim hareketleri taneciklerin enerjisini titreşim yönünde artırır.” (s.4S) “Uzun yola çıktığımız zaman aracımızın yolların sıcaklığı ve sürtünme etkisi ile tekerleğin basıncı artar ve tekerlek ısınır, yani hareket enerjisi sürtünme ile ısı enerjisine dönüşür.” (s.7)
Seviye 3	-
Seviye 4	“Tanecikleri pek titreşemez. Ama ısıtıldığında daha hızlı hareket eder. Hatta çok hareketlendiğinde kaptan dışarı bile çıkabilir. Ama soğuk olduğunda hareketini pek hızlı yapamaz. Bu yüzden birbirlerine biraz daha yaklaşabilirler.” (s.1)

1) Tanecikleri oldukça uzak konumlanan O₂ gazı yeterince soğutulduğunda nasıl bir değişim beklersiniz? Tanecik hareketleri nasıl değişir?	Oksijen gazının soğutulmasına sonucunda katı bir hale gelmesini beklerim. Örneğin oksijen gazının soğuyarak buz haline gelmesi gibi. Tanecik hareketleri ısı alarak değişir. Isı aldığında (eğer katı ise) o maddesi katı geçer. Gazlar ısı almıştır ve tanecikleri artık eşkisinden - bir önceki hâliinden - daha hareketlidir ve avarlarında daha fazla bası- lık vardır.
5) Bir kaptaki su kaynatılmak üzere bir ocağa yerleştiriliyor. Isınma sürecini 3 aşama da açıklamanız istense kısa cümlelerle değişimi anlatır mısınız?	1 - Isı yeni yeni siviye etki etmeye başla- mıştır. Ve sivi yavaş yavaş biraz daha ka- reketlenmeye başlamıştır. 2 - Kaba etki eden ısı daha da artmış- tır. Ve tanecikler artık daha da hızlanmaya başlamışlardır. Sıvıya bir kısmı kaba kark etmeye ve disanğa çıkarak buharlaşmış - gaz hâliindedir. 3 - Artık kaptaki sivi tanecik kalmamıştır. Çünkü kaba etki eden ısı art tanecikleri daha da çok hızlandırmış ve gaz olmasını sağlamış.
6) Havadaki gaz taneciklerini birer birer yakalayıp yüzlercesini iki parmağınızın arasına sıkıştırsaydınız, ne olmasını beklerdiniz? Neden?	Sıkıştırmasaydım. Çünkü maddeler çok hızlı hareket eder. Bazen onu yakalamamız için daha hızlı hareket etmemiz gerekir. Ama biz sadece hızlı hareket edemeyiz.

Şekil 22. Çiftlik analogisi uygulama sonrasında öğrencilerin açık uçlu sorulara yönelik ifade görselleri

3.1.8. Görüş Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Yapılan çalışmanın eğitim - öğretim programına etkili olarak dahil edilebilecek bir uygulama olarak önerilmesinde çalışmaya katılan örneklem grubunun uygulamaya dair görüşleri de oldukça önemli bir parametredir. Bu nedenle araştırmaya katılan öğrencilerin analogi etkinliklerine yönelik görüşlerini almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan ve uzman görüşü alınarak son hali verilen görüş formu, etkinlikler sonrasında uygulanmıştır (Tablo 33). Görüş formunda açık uçlu 6 soru, 28 öğrenciye de yöneltilmiş, alınan cevaplar içerik analiziyle değerlendirilmiştir.

Soru 1: “Bu uygulamanın sizce ne gibi faydalı yönleri vardır?”

Bu soru ile öğrencilere süreç boyunca uygulanan etkinliklerin kendilerine bir katkısının olup olmadığını, varsa ne yönde katkı sağladığını ifade etmeleri istenmiştir. İnceleme ve kodlamayı takiben içerik analizi yapılan veriler tablolastırılmıştır (Tablo 27).

Tablo 27. Görüş formunun birinci sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Fen Bilimleri konularını daha iyi anladım.	12	43
Konuyu farklı bakış açısı ile daha kalıcı ve kapsamlı öğrendim	9	32,5
Fen dersini eğlenerek öğrendim	3	10,5
Görsel zekâyı geliştirmiştir.	1	3,5
Daha detaylı düşünmemi hayatı sorgulamamı sağlar.	1	3,5
Kendimi test etmemi artılarımı, eksilerimi görmemi sağlar	2	7

Birinci sorudan elde edilen görüşlere göre öğrencilerin %43’ü analogi uygulamaları ile fen bilimleri konularını daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. % 9’u ise konuyu farklı bakış açısı ile daha kalıcı ve kapsamlı öğrendiklerini belirtmişlerdir. %10,5 ile analogi uygulamasının fen dersini daha eğlenceli bir hale getirdiğini belirtilmiştir.

Soru 2: “Bu uygulamada eksik ya da gereksiz gördüğünüz yerler var mı? Varsa nelerdir?”

Görüş formundaki 2. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak sonuçlar tablo 28’ de belirtilmiştir.

Tablo 28. Görüş formunun ikinci sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Yok	26	93
Sadeleştirilebilir. Çok fazla bilgi kafa karıştırır.	1	3,5
Her şeyi benzetmek gereksiz. Sadece öğretmek istediklerinizi benzetmek uygulamaya sadelik katar.	1	3,5

Tablo 28 incelendiğinde öğrencilerin 26'sı (%93) analogi uygulamalarında eksik ve gereksiz yer olmadığı yönünde görüş belirtmişlerdir. 1 öğrenci ise (%3,5) daha sade olması gerektiğini kafa karıştırmaya müsait bir uygulama olduğunu belirtmiştir. 1 öğrenci de (%3,5) her şeyi benzetmek yerine sadece öğrenilecek konu ile ilgili benzeşim yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Soru 3: “Bu uygulama sizce fen öğretimini nasıl etkiler?”

Görüş formundaki 3. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak sonuçlar tablo 29’da belirtilmiştir.

Tablo 29. Görüş formunun üçüncü sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Olumlu yönde etkiler.	14	50
Daha fazla öğrenmeyi sağlar	9	32,5
Bize söz hakkı verir.	2	7
Fen dersini sevdirebilir.	1	3,5
Soyut kavramlarda daha iyi olur.	1	3,5
Öğretmenin işini kolaylaştırır.	1	3,5

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin %50’si analogi uygulamalarının olumlu etkileyeceği yönünde görüş belirtmişlerdir. 9 öğrenci (%32,5) ise daha fazla öğrenmeyi sağladığını belirtmiştir. %7 ile 2 öğrenci ise bu uygulamanın kendilerine söz hakkı verilebileceğini belirtirken, 1 öğrenci (%3,5) ise soyut kavram öğretiminde daha etkili olabileceğini, diğer 1 öğrenci de (%3,5) öğretmenin işini kolaylaştırdığı yönünde olumlu görüş belirtmiştir.

Soru 4: “Bu uygulamanın daha da faydalı ve etkin olması için önerileriniz neler olabilir?”

Görüş formundaki 4. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak sonuçlar tablo 30’da belirtilmiştir.

Tablo 30. Görüş formunun dördüncü sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Güzel olmuş herhangi bir şey eklemeye gerek yok	13	47
Deney, video ve etkinlik eklenebilir.	7	25
Örnekler çoğaltılabilir.	3	10,5
3D tasarlanabilir.	1	3,5
Oyunlaştırılabilir.	3	10,5
Sadeleştirilebilir.	1	3,5

Dördüncü soruya ait cevapların analizinde, uygulamayı yeterli gören öğrenci sayısı 13 (%47) iken deney video ya da etkinlik eklenebileceği yönünde 7 öğrenci (%25) görüş belirtmiştir. 3 öğrenci (%10,5) ise örneklerin çoğaltılabileceğini yine aynı sayıda öğrenci ise oyunlaştırılabileceğini yönünde görüş belirtmişlerdir. 1 öğrenci (%3,5) uygulamanın 3D boyutunda tasarlanabileceğini belirtmiştir. 1 öğrenci ise (%3,5) daha sade olabileceği yönünde görüş belirtmiştir.

Soru 5: “Sizce bu uygulama başka hangi fen konularında uygulanırsa öğrenmeyi olumlu etkiler?”

Görüş formundaki 5. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak sonuçlar tablo 31’ de belirtilmiştir.

Tablo 31. Görüş formunun beşinci sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Hepsi	11	40
Elektrik devreleri, elektrik enerji dönüşümleri	3	10,5
Yerçekimi, kütle, ağırlık ve yoğunluk	6	21,5
Mayoz ve mitoz bölünme	1	3,5
Güneş sistemi ve ötesi	1	3,5
Basit makineler	2	7
Vücudumuzdaki sistemler	2	7
Renkler	1	3,5
Kuvvet, enerji, basınç	1	3,5

Tablo 31 incelendiğinde 11 öğrenci (%40) analojinin bütün konulara uygulanması gerektiği konusunda görüş belirtirken, 3 öğrenci (%10,5) elektrik devreleri ve elektrik enerji dönüşümleri konusunda uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Görüşme formuna cevap veren öğrencilerden 6’sı (%21,5) yerçekimi, kütle, ağırlık ve yoğunluk

konularında uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Basit makineler konusunda hazırlanmasını isteyen 2 öğrenci (%7) olurken, vücudumuzdaki sistemler konusunda da 2 öğrenci (%7) uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. bir öğrenci (%3,5) mayoz ve mitoz bölünme konusunda, 1 öğrenci (%3,5) renkler konusunda, 1 öğrenci de (%3,5) kuvvet, enerji ve basınç konusunda uygulanabileceği şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Soru 6: “Bu uygulama başka hangi derslerde uygulanabilir?”

Görüş formundaki 6. soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak sonuçlar tablo 32’de belirtilmiştir.

Tablo 32. Görüş formunun altıncı sorusuna yönelik kodlar

Kodlar	Frekans	Yüzde
Tüm dersler	16	39,5
Matematik	10	24,5
İngilizce	6	14
Türkçe	2	5
Sosyal Bilgiler ve Tarih	5	12
Arapça	1	2,5
Din Kültürü Ve Ahlak Bilgisi	1	2,5

Tablo 32 incelendiğinde toplam frekans 41 olarak görülmektedir. 1 öğrenci birden fazla dersi seçtiği ve dersler ayrı başlıklar altında yazıldığı için frekans bu şekilde yazılarak yüzde hesapları yapılarak tabloda belirtilmiştir. Tablodaki analiz sonuçları incelendiğinde %39 ile 16 öğrenci tüm dersler şeklinde görüş bildirirken, % 24,5 oranında 10 öğrenci matematik dersi şeklinde görüş bildirmiştir. % 14 oranında 6 öğrenci İngilizce dersi, % 5 oranında 2 öğrenci Türkçe dersi şeklinde görüş belirtilmiştir. % 12 oranında 5 öğrenci sosyal bilgiler ve tarih görüşünü belirtirken, 1 öğrenci Arapça, 1 öğrencide din kültürü ve ahlak bilgisi dersi şeklinde görüş bildirmektedir.

Tablo 33. Görüş formunda adaylar tarafından sorulara verilen yanıt örnekleri

Görüşme formunda ilgili soru	Adayların ilgili sorulara yönelik ifadeleri
Bu uygulamanın sizce ne gibi faydalı yönleri vardır?	<i>“Konuya farklı bir bakış açısı kazandırıyor.”</i> <i>“Bu uygulama ile insanların olaya farklı bakış açısıyla bakmasını sağlıyor. Bu şekilde daha rahat öğrenebiliyoruz ve daha kalıcı oluyor.”</i>
Bu uygulamada eksik ya da gereksiz gördüğünüz yerler var mı? Varsa nelerdir?	<i>“Yok.”</i> <i>“Çok fazla bilgi kafa karışıklığına sebep olur. Bu yüzden sadeleştirilmesi iyi olabilir.”</i>
Bu uygulama sizce fen öğretimini nasıl etkiler?	<i>“Öğrenciler bunun gibi somut ve kavranabilir örnekler daha iyi kavrayacağından bu uygulama fen öğretimini olumlu etkiler.”</i> <i>“Feni sevdirebilir ve anlamadığımız konuları pekiştirmemizi sağlar. Ayrıca benzetme yönüyle de eğlenceli olur.”</i>
Bu uygulamanın daha da faydalı ve etkin olması için önerileriniz neler olabilir?	<i>“Bunula ilgili değişik videolar olabilir.”</i> <i>“Daha faydalı olması için deney yapılabilir veya etkinlikler.”</i>
Sizce bu uygulama başka hangi fen konularında uygulanırsa öğrenmeyi olumlu etkiler?	<i>“Bence hepsi sadece bu konular değil.”</i> <i>“Kütle ve ağırlık.”</i>
Bu uygulama başka hangi derslerde uygulanabilir?	<i>“Tarih ve Türkçe.”</i> <i>“İngilizce, matematik ve diğer dersler. (Çünkü her derste daha iyi bir anlayış olur.)”</i>

Bu uygulama sizce fen öğretimini nasıl etkiler?
Öğrenciler bunun gibi somut ve kavranılabilir örnekler daha iyi kavrayacakları bu uygulama fen öğretimini olumlu etkiler.

Bu uygulamanın sizce ne gibi faydalı yönleri vardır?
Atomun işleyişini daha iyi kavradım. Hayatıma farklı bir bakış açısı kazandı. İlerideki düşüncelerim, hipotezlerim ve konusmalarımı değiştireceğini düşünüyorum. Hayatımı sorgulamaya başladım.

Bu uygulama sizce fen öğretimini nasıl etkiler?
Bütün görüşlerimizi ve bunları ifade etmemizi maksimale bilgi sağladı.

Bu uygulamanın daha da faydalı ve etkin olması için önerilerini neler olabilir?
Çok fazla faydalı değil. Ama daha ne zaman olacak sabitler ve daha erken saatlerde yapılarak daha faydalı olabilir.

Bu uygulama sizce fen öğretimini nasıl etkiler?
Feni sevdirdi ve anlamadığı konuları pekiştirmenini sağladı. Ayrıca benzetme yönüyle de eğlenceli olur.

Bu uygulamanın daha da faydalı ve etkin olması için önerilerini neler olabilir?
Bununla ilgili değil videolar olabilir.

Bu uygulama başka hangi derslerde uygulanabilir?
Tüm derslerde kullanılabilir. Çünkü her dersin anlaşılır hale gelmesi gerekiyor.

Bu uygulama başka hangi derslerde uygulanabilir?
Matematik, sosyal ve İngilizce derslerinde de uygulanabilir.

Şekil 23. Görüş formundaki sorulara ilişkin öğrencilerin görüşleri

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında, bir eğitim – öğretim yarıyılında 4 hafta boyunca fen bilimleri dersi kapsamında 7. sınıf öğrencilerine uygulanan özgün olarak hazırlanmış analogi etkinlikleri ile argüman seviyelerinde değişiklik gerçekleşip gerçekleşmeyeceği sorusu araştırılmıştır. Uygulamalar boyunca, analogilere uygun hazırlanmış açık uçlu sorular içeren ön test son testler kullanılarak veriler alınmış, yapılan analizlerde Toulmin Argüman Modeli kısmi değişikliklerle kullanılmıştır. Burada modelin 2. seviyesi, gerekçelendirme doğruluğu açısından 3 alt basamağa (2a, 2b ve 2c) ayrılarak değiştirilmiştir. Ön uygulama değerlendirmesi ve yapılan pilot uygulamalarda bu seviyedeki yoğunlaşma, ayırımı anlamlı kılmıştır. Böylece değiştirilen modelle yapılan değerlendirme, öğrencilere ilişkin argüman seviyelenmesini daha net bir şekilde göz önüne sermiştir (Altınok, 2017).

Bu çalışmada resimli hikâye tipi analogisi ile dersler sunulmuştur. Araştırma verilerinin analizi sonucu örneklem grubunu oluşturan 7. sınıf öğrencilerinin analogi yöntemi kullanılarak anlatılan konularda argüman seviyelerinde doğru argüman üretme yönünde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Analizler sonucunda öğrencilerin zayıf çürütme yapabildiği 3. seviyede son sorular lehinde bir artış olmasına rağmen 4. seviye olan bir den çok çürütücü yönünde artışın olmadığı öğrencilerin çürütme yapabilme konusunda yeterli gelişimi göstermediği tespit edilmiştir.

4.1. Araştırma Sürecinde Uygulanan Her Bir Etkinliğin Ön Test ve Son Test Arasındaki Argüman Değerlendirmesi

4.1.1. Kovboy Analogisi Argüman Değerlendirmesi

Kovboy analogisi ön test ve son test sonuçları kendi arasında değerlendirildiğinde ön test uygulamasında öğrenciler 1. seviyede (%32) yoğunlaşmasına ve 2c seviyesinde 1 öğrenci (%3,5) olmasına rağmen son test uygulamasında 13 öğrenci (%47) 2c seviyesinde argüman üretebilmişlerdir. Burada uygulanan öğretim yöntemi öğrencilerin ilgili probleme karşı iddia üretme ve hatta doğru gerekçe sunmada uygulama neticesinde daha etkin hale geldiklerini

göstermektedir. Sayıca örneklem düşünüldüğünde, doğru ve bilimsel gerekçe sunan öğrencinin 1'den 13'e yükselmesi, uygulamanın çalışıldığı kavramın uygun seçimi noktasında isabetli hazırlandığına ve/veya etkili sunulduğuna işaret etmektedir.

4.1.2. Dağcılık Analogisi Argüman Değerlendirmesi

Dağcılık analogisi ön test ve son test sonuçları karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, ön test uygulamasında seviye 0'da 5 öğrenci (%18), seviye 1'de 17 öğrenci (%61) varken 2c seviyesinde hiç öğrenciye rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra son test analizinde seviye 0 ve seviye 1 de hiç öğrenci görülmemiş olması ve öğrencilerin büyük oranda (%50) 2c seviyesine taşınmış olması, hatta seviye 3'te 4 öğrenciye (%14) rastlanması öğrencilerin argüman üretmede daha yeterli hale geldiğini düşündürmektedir. Bu verilere göre son test uygulamasında öğrencilerin yarısının, bu analogi kapsamında ders öncesi açık uçlu sorularda ulaşamadıkları 2c seviyesine taşınarak argüman üretme kalitesinde pozitif yönde anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir. Aynı zamanda uygulama sonrası birkaç öğrencinin seviye 3'te argüman oluşturması, daha önce yapılan uygulamayı da daha anlamlı kılmakta, müteakip uygulamalar için umut vaad etmektedir. Bu noktada henüz aşama olarak erken de olsa, çalışmanın benzer etkinlikler uygulandıkça öğrenci argümanlarına pozitif etki sağladığı düşünülebilir

4.1.3. Lego ve Maketler Analogisi Argüman Değerlendirmesi

Üçüncü uygulama olarak sunulan Lego ve maketler analogisine ait başlangıç ve uygulama sonrası argümanlar değerlendirildiğinde her iki aşamada da seviye 0 öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama öncesinde seviye 1'de 17 öğrenci (%61) bulunduğu, seviye 2a'da 4 öğrenci (%14) bulunduğu, seviye 2b'de ise 7 öğrenci (%25) bulunduğu görülmektedir. Son test verilerine göre ise 2c seviyesinde (71,5) 20 öğrencinin olması büyük oranda öğrencilerin doğru argüman üretme konusunda artış gösterdiğini açıkça ortaya koyarken, seviye 1'de (%7) 2 öğrenci kalması oldukça anlamlıdır. Bu sonuçlara bakıldığında analogi uygulaması sonrası öğrencilerin argüman üretmenin yanında doğru argüman üretme seviyesinde artış olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Aynı grupta yapılan bu çalışmada ard arda uygulanan analogik etkinlik sayısı artıkça seviye 0 da hiç

öğrenci olmaması, argüman üretme konusunda daha gelişmiş becerileri kazanma yolunda beklenen ilerlemenin kaydedildiği anlamına gelmektedir. Bu şekilde, başlangıçta amaçlanan daha kaliteli düşünme becerileri ve daha kaliteli argüman sunma noktasında çalışmanın arzu edilen sonuçları verdiği söylenebilir.

4.1.4. Çiftlik Analogisi Argüman Değerlendirmesi

Çiftlik analogisi ile sunulan ve çalışmanın analogi temelli son ders uygulamasına ait değerlendirmede, ön test (uygulama öncesi) seviye 0' da 6 öğrenci (%21), seviye 1'de ise 14 öğrenci (%50) görülmektedir. Bunun yanı sıra seviye 2a ve seviye 2b de 4'er öğrenci (%14) bulunurken, seviye 2c ve daha üst seviyelerde hiç öğrenci olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrası son test analiz sonuçlarına göre seviye 0'da 1 öğrenci (%3,5) varken, ön test değerlendirmesinde seviye 1' deki öğrenci sayısı 14'ten 8'e düşmüştür. Buna ilaveten seviye 2a'da 5 (%18), seviye 2b'de 8 (%28) ve seviye 2c'de 5 öğrenci (%18) yer almıştır. Bunun yanı sıra çiftlik analogisi uygulama sonrası son test analizlerinde 1 öğrenci (%3,5), 4. seviyede (iddialar ve karşıt iddialar ile açık bir şekilde çürütmeler içeren argüman seviyesine) argüman üretmiş olması oldukça manidardır.

Yapılan tüm analogi uygulamaları birim bazda ele alındığında ön test ve son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı farkların elde edilmiş olması, öğrenme ortamlarında kavram öğretimi ve kavramları mantıksal tutarlılıkla ilişkilendirme noktasında analogik yaklaşımların oldukça etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum literatürde analogik yaklaşımlara dair sunulan pozitif sonuçlar ile de uyum içerisindedir (Kayhan, 2009).

Çalışmanın aslında en çarpıcı yanlarından biri, analogilere dayalı fen öğretiminin öğrencilerin argüman seviyelerinde gerçekleştirdiği ve gittikçe artan şekilde öğrencilerin daha üst düzey argüman üretmeleri ile beliren değişimin, bu tip uygulamalarla desteklenen ve yapılandırılan derslerin ne denli etkili olabileceğine ve farklı alan ve kavramlarda sunulduğunda oluşturabileceği toplu değişime yaptığı atıftır.

Yapılan uygulamaların uygulama bazında değerlendirmesine ilaveten, konu ya da kavram değişkeninden bir miktar sıyrılarak objektif değerlendirmeye yaklaşmak adına tüm etkinlikleri içerecek şekilde değerlendirmeye tabi tutulması anlamlı olacaktır.

4.2. Araştırma Sürecinde Uygulanan Tüm Etkinliklerin Ön Test ve Son Test Toplam Puan Değerlendirmesi

Tez çalışması kapsamında özgün şekilde tasarlanan ve uygulanan etkinliklerin argüman seviyelerine ayrı ayrı ne derece etki ettiği sorusu yanı sıra, ortalamada durumun ne düzeyde olduğu ve uygulama sonrası nasıl bir değişim yaşandığı konusu da önemli ve üzerinde hassas bir şekilde durulması gereken bir noktadır. Bu bağlamda bütün etkinlikler göz önüne alınarak yapılan ön test toplam argüman seviye analizi, öğrencilerin seviye 0, 1 ve 2’de (seviye 2’nin özellikle 2a, 2b alt seviyelerinde) yoğunlaştığını göstermektedir. Sadece kovboy analogisi ön test sonuçlarında 1 öğrenci (% 3,5) 2c seviyesinde yer almış ve öğrenci argümanları genel olarak seviye 1’ de yoğunlaşmıştır (Tablo 11, Tablo 15, Tablo 19, Tablo 23).

Benzer şekilde bütün etkinlikler göz önüne alınarak yapılan uygulama sonrası son test toplam argüman seviye analizi, seviye 0 ve seviye 1’deki öğrencilerin, uygulama sonrası seviye 2’nin 2a, 2b, 2c basamaklarında yer alarak daha ileri düzey argüman oluşturabildiklerini göstermektedir. Genel kapsamda pozitif yönlerdeki en büyük değişimin 2c alt seviyesinde gözlenmesi, gerekçelendirme bakımından öğrencilerin bilgileri daha kaliteli şekilde organize ettiklerini belirgin şekilde ortaya koymaktadır. Bütün bunlara ek olarak, birim bazında dağcılık analogisinde 3. seviyedeki %14’ lük bir atış ile çiftlik analogisindeki 4. seviyede öğrenci tespiti (%3,5) oldukça kıymetlidir (Tablo 13, Tablo 17, Tablo 21, Tablo 25). Şöyle ki: uygulama sürecinde git gide daha ileri argüman seviyelerinden bahsedilebilmesi analogi temelli dizayn edilen çalışmanın amaçlandığı şekilde sonuçlandığını ve bu öğretim yönteminin uygulanabilirlik açısından anlamlılığını bir kez daha vurgulanmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre ayrıca öğrencilerin kaliteli argüman üretme, özellikle doğru argüman üretme ve hatta zayıf da olsa çürütmeler yapabilme konusunda süreçte geliştikleri söylenebilir.

Bu teze konu olan araştırmada örneklemini oluşturan 28 öğrencinin araştırma sürecinde uygulanan her etkinliğe katılması uygulama açısından oldukça anlamlı tutum açısından son derece değerlidir. Bu şekilde etkin katılımın sağlandığı analogi etkinliklerini içeren derslere devam eden ve dikkat veren tüm öğrencilerin argüman seviyelerindeki kayda değer ilerlemenin derse olan ilgi paralelinde sağlandığında söylenebilir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinde gelişme olması yanı sıra seviye 4'te de bir öğrencinin argüman üretebilmesi umut vericidir. Sonuçlar genel olarak doğru argüman üretme seviyesi olan 2c'de yoğunluk olduğunu, ayrıca seviye 3'e çok az öğrencinin çıkabildiğini göstermektedir. Öğrencilerin argüman üretme yöntemi olarak yazılı argümanların alınması da çürütücüler üretme konusunda öğrencilerin yetersiz kalmalarının sebebi olabilir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin kendilerine açık ve net bir şekilde sorulmadığı zaman argüman üretme sürecinde daha ileri seviyelere karşılık gelen karşıt iddia ve çürütmeleri yazılı olarak ortaya koymakta zorlandıklarını göstermektedir (Erduran vd., 2004). Bu çalışmada öğrenciler ilgili hususta yönlendirilmemiş olup, süreç doğasına kasıtlı müdahale yapılmamıştır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin çürütme yapması düşünme tercihlerine bırakılmıştır. Bütün bunların yanı sıra analogi uygulamasında öğrencilere verilen paylaşılmayan özelliklerin argümantasyon sürecinde öğrencinin çürütücü olarak ifade edeceği cümleleri kapsadığı düşünüldüğünde bu kısmın uygulama sürecinde yeterli düzeyde işlenme durumu da bir değişken olarak çürütücü sunmada hesaba katılabilir. Uygulamada öncelikle paylaşılan özellikler üzerinde durulması, analogilerin paylaşılmayan özelliklerinde de daha fazla sınıf içi etkileşimle sunulması gerektiği sonucu çıkarılabilir (Öztürk, 2012)

Alan yazında yapılan çalışmalar analogi etkinliklerinin fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenilen bilgileri hatırlama tutma sürelerini ya da ilişkilendirme düzeylerini arttırdığı, öğrencilerin soyut kavramları anlamada sıkıntı yaşamalarının önüne geçmede analogilerin etkili öğrenmeler sağladığı, analogilerin öğrenme düzeyini olumlu etkilediği belirtilmektedir (Kayhan, 2009; Seyhan, 2015; Çıray, 2010). Aynı zamanda alan yazında yapılan çalışmalar öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklere

katıldığında argüman oluşturma becerilerinin geliştiğini de göstermektedir (Demircioğlu ve Uçar, 2012). Analoji ve argümantasyon yöntemlerine dair literatürün arı ayrı belirtildiği olumlu çakışan yönlerin ise ne derece ilişki içerisinde olduğunu değerlendiren ve analoji etkinliklerinin argüman oluşturmaya etkisini problem olarak araştıran bu tez çalışması, analogik öğretimin argüman oluşturma ve anlamlı öğrenme noktasında etkinliğini oraya koymuştur.

4.3. Öğrencilere Uygulanan Görüş Formuna İlişkin Sonuçlar

Çalışma boyunca uygulanan analoji etkinliklerine yönelik öğrencilere verilen görüş formunda sorulan 6 soru ile öğrencilerin süreci değerlendirmeleri ve uygulamaya dair eksik yönler ve fen öğretimine etkileri üzerine görüşleri alınmak istenmiştir. Aynı zamanda hangi fen konuları ve hangi derslerde uygulanabilirliğine dair fikirlerinin de sorulduğu görüş formu ile örneklemin uygulama gerekliliği ve uygulamaya karşı tutumu değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Öğrenci cevapları değerlendirildiğinde genel olarak analoji uygulamalarının olumlu ve etkili olduğuna dair görüşlerin baskın olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin görüş formunda öne çıkan hususlar kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede etkili olabileceğini belirttiği etkinliklere karşı olumlu görüş bildirmeleri değerli ve anlamlıdır.
- Öğrenciler bu uygulamaların birçok derste ve özellikle fen konularında uygulanabileceği yönünde görüş belirterek analoji etkinlikleri ile ilgili yapılabilecek alanlar önermişlerdir. Bu bir bakıma yöntemin öğrenciler tarafından benimsendiği ve kabullendiği anlamına gelmektedir.
- Fen konularını daha iyi anladığı yönünde görüş belirtilmesi fen bilimleri derslerine olan ilgi ve merakın artabileceği şeklinde değerlendirilebilir.

5. ÖNERİLER

Bu araştırma ile elde edilen sonuçlar ve öğrenci görüşleri doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

1. Bu şekilde hazırlanacak olan analogiler, soyut kavramları somutlaştırarak anlamlı öğrenmeyi sağlamada kullanılabilir.
2. Ayrıca geliştirilen resimli hikâye türü analogi etkinlikleri diğer disiplinlere ve kavramlara uygun şekilde hazırlanıp kullanılabilir.
3. Analogi etkinliklerinin öğrencilerin düşünme süreçlerindeki rolü detaylıca araştırılabilir.
4. Analogik materyaller, resimler, çok boyutlu görseller vs. kullanılarak zenginleştirilebilir, materyal havuzu oluşturulabilir.
5. Analogiler drama türü etkinliklerle birleştirilerek de kullanılabilir (Resim ve hikâyenin cezbedici yönü referans alınarak önerilebilir).

KAYNAKLAR

- Adnan, Y.A., 2015.** Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogiler Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 63 s, 42.
- Akamca, Özyılmaz, G., 2008.** İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve TGA Teknikleriyle Desteklenmiş Fen Ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 231s, 91.
- Aldağ, H., 2006.** Toulmin tartışma modeli. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 (1), 13-34.
- Altınok, O., 2017.** TGA Tekniğine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye. 119s, 62.
- Altun, E., 2010.** Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasayona) odaklı yöntemi ile öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara, Türkiye, 143 s, 54.
- Aslan, S., 2010.** Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılarına Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 18, Sayı 2, 467-500.
- Aslan, S., 2014.** Analysis Of Students' Written Scientific Argument Generate And Evaluation Skills. Journal of Theory and Practice in Education, Vol. 10, No. 1, 41-7
- Asoko, H. and Deboo, M., 2001.** Analogiler ve resimler: ilköğretimdeki fikirleri temsil etmek. Hatfield: Bilim Eğitimi Derneği. ISB N. 9780863575316
- Atav, E., Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B., 2004.** Enzimler Konusunun Anlamlı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 21-29.
- Aykutlu, I. ve Şen, A.I., 2011.** The perceptions of pre-service physics teachers about using analogies and their analogies related to electric current. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41, 48-59.
- Azizoğlu, N., Aslan, S. ve Pekcan, S., 2015.** Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli, yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. Elementary Education Online, 14(2), 472-488 s.
- Bağcı, N., 2003.** Öğretim sürecinde öğrenciye ve öğrenim amacına yönelik yeni yaklaşımlar. Milli Eğitim Dergisi, 159s, 142-148 s

- Bilaloğlu, R.G., 2006.** Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile Öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye, 113 s, 52.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2001.** Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 20, Sayfa: 26-32.
- Brown, D.E. and Clement, J., 1989.** Overcoming Misconceptions Via Analogical Reasoning: Factors Influencing Understanding In A Teaching Experiment. Instructional Science, 18, 237-261-293
- Brown, D.E., 1993.** Refocusing Core Intuitions: A Concretizing Role For Analogy in Conceptual Change. Journal of Research in Science Teaching, 30, 1273-1290.
- Clement, J., 1993.** Using Bridging Analogies And Anchoring Intuitions To Deal With Students' Preconceptions In Physics. Journal Of Research In Science Teaching, 30, 1241-1257.
- Çolak, S., 2005.** İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin asit-bazlar konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine ve fene karşı tutumlarına yapılandırıcı öğrenme yöntemlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 94s.,62
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F., 1997.** Fizik Öğretimi. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi: Ankara, Türkiye, ISBN: 957-7912-16-6, 228s.
- Çıbık Sert, A., 2011.** Elektrik akımı konusunda yanlış kavramalar ve bunların giderilmesinde analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 338 s., 45-56-85.
- Çınar, D. ve Bayraktar, Ş., 2014.** Evaluation Of The Effects Of Argumentation Based Science Teaching On 5th Grade Students' Conceptual Understanding Of The Subjects Related To "Matter And Change". International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, Vol. 2, No. 1, 49-77.
- Çıray, F., 2010.** İlköğretimde disiplinler arası analogi tabanlı öğretimin öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye, 166 s.
- Dagher, Z.R., 1995.** Analysis of Analogies Used by Science Teachers. Journal of Research in Science Teaching, 32, 259-270.

- Demir, S., Önen, F. ve Şahin, F., 2011.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açısıyla analogiler, Necatibey Eğitim Fakültesi, EFMED, 5(2), 86-114.
- Demirci, N., 2008.** Toulminin bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlama ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye, 125 s.,75.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S., 2012.** The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre Service Science Teachers' Attitudes and Argumentation Skills. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46, 5035-5039.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S., 2014.** Investigation Of Written Arguments About Akkuyu Nuclear Power Plant. Elementary Education Online, Vol. 13, No. 4, 1373-1386.
- Deveci, A., 2009.** İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 85 s.
- Digilli, A., 2014.** Fen Bilgisi öğretmen adaylarının geliştirdikleri benzeşimler (analogiler) üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 103 s.
- Duit, R., 1991.** On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. Science Education. 75 (6), 649–672.
- Duschl, R. and Osborne, J., 2002.** Argumentation and discourse processes in science education. Studies in Science Education, 38, 39–72.
- Duymaz, N., 2011.** Hücre konusunun öğrenilmesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin kullanımı ve analogi üretme. Yüksek Lisans Tezi. Gazi üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 99 s.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J., 2000.** Establishing The Norms Of Argumentation Inclassrooms. Science Education, Vol. 84, No. 3, 287–312.
- Ekici, E. ve Aydın, F., 2007.** Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8 (1), 95-113.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J., 2004.** Taping Into Argumentation: Developments In The Application Of Toulmin's Argument Pattern For Studying Science Discourse. Wiley Interscience, 88 (6), 915-933. DOI 10.1002/sce.20012

- Erol, Şahin, A.N., 2014.** Tarih öğretiminde analogi yönteminin kullanılmasının Ortaöğretim öğrencilerinin tutumlarına, başarılarına ve tarihsel düşünme becerilerine etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 230 s., 75-80-112.
- Falkenhainer, B., Forbus, K.D. and Gentner, D., 1987.** The Structure-Mapping Engine: Algorithm and Examples. ERIC Document Reproduction Service No. ED 288 490.
- Garde, I., 1986.** An easy approach for reading manometers to determine gas pressure the analogy of the child seesaw, Journal of Chemical Education, 63(9).
- Gentner, D., 1986.** Evidence for a Structure-Mapping Theory of Analogy and Metaphor, (ERIC Document Reproduction Service No. ED 278 963).
- Gentner, D. and Holyoak, K.J., 1997.** Reasoning and Learning By Analogy, American Psychologist, Sayı 52(1), s. 32–24,
- Gentner, D., 1998.** Analogy. W. Bechtel. ve G. Graham. (Ed.). A companion to cognitive science içinde. Oxford: Blackwell, s.107-113
- Glynn, S.M., 1989.** The teaching-with-analogies (TWA) model: explaining concepts in expository text. children's comprehension of text: research into practice. Muth, K., D. (Ed.). (pp. 185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- Glynn, S.M., Britton, B.K., Semrud-Clikeman, M., and Muth, K.D., 1989.** Analogical Reasoning and Problem Solving in Text Books. Handbook of Creativity: Assessment, Theory and Research. pp. 383-393. New York, Plenum.
- Glynn, S.M., 1991.** Explaining Science Concepts: A Teaching-With Analogies-Model. In S. Glynn, R. Yeany, B. Britton (Eds.), The psychology of learning science. (pp. 219 240). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Glynn, S.M., 1995.** Conceptual Bridges: Using Analogies to Explain Scientific Concepts. The Science Teacher, 62(9), 25-27.
- Glynn, S., Law, M., Gibson, N.M. and Hawkins, C.H., 1996.** Teaching Science With Analogies: A Resource for Teachers and Textbook Authors, <http://curry.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/html>, adresinden 08.05.2018 tarihinde alınmıştır
- Glynn, S.M., 1997.** Drawing Mental Models, The Science Teacher, Sayı 64(1), 30- 32.
- Güler, P.D. ve Yağbasan R., 2008.** Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(16), 105-122.

- Günel, M., Kabataş, Memiş, E. ve Büyükkasap, E., 2009.** Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ve analogi kurmanın üniversite düzeyinde mekanik konularını öğrenmeye etkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29 (2), 401-419.
- Harlan, Jean, D and Mary, Rivkin, M., 2004.** Erken çocukluk yılları için bilim deneyimleri: bütünleyici bir duygusal yaklaşım. Üst Sele Nehri, NJ:Merrill / Prentice Salonu, 2004.
- Jimenez-Aleixandre, M.P. and Erduran, S., 2008.** Argumentation in science education: an overview. S. Erduran, M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research(ss.3-28) İçinde, Netherland: Springer.
- Kabataş Memiş, E., 2014.** İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 22, Sayı, 2, 401-418.
- Kahraman Gökharman, H., 2013.** Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde analogi kullanmanın öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi (Çivril Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye,116 s.
- Kaptan, F., 1999.** “Fen Bilgisi Öğretimi”, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi. Instructional Science, 18, 237-261.
- Kaptan, F. ve Arslan, B., 2002.** Fen öğretiminde soru-cevap tekniği ile analogi tekniğinin karşılaştırılması”. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,16-18 Eylül, 2002, Ankara
- Kaya, E., 2012.** Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının kimyasal denge konusunu anlamalarına etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi. <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek>.(Erişim Tarihi: 27/09/2018)
- Kayhan, E., 2009.** Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye, 75 s.,45-62.
- Kearney, M., Treagust, D.F., Yeo, S. and Zadnik, M.G., 2001.** Student And Teacher Perceptions Of The Use Of Multimedia Supported Predict – Observe – Explain Tasks To Probe Understanding. Research İn Science Education, 31, 589-615.
- Keller, J.M., 1983.** Motivational Design of Instruction. In Reigeluth, C.M. (Eds). Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. New Jersey.

- Kelly, G.J. and Crawford, T., 1997.** An Ethnographic Investigation Of The Discourse Processes Of School Science. *Science Education*, 81, 533–560.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz,H., Çavaş, P. H. ve Çavaş, B., 2004.** İlköğretim fen bilgisi Öğretimin de analogilerin kullanımı: “Örnek Uygulamalar”, *Ege Eğitim Dergisi* (5), 35-44.
- Kılıç, D., 2007.** Analogilerle öğretim modelinin9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 181 s.
- Kılıç, Ö., 2009.** Öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının dolaşım sistemi konusundaki başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye, 135 s.
- Kıngır, S., 2011.** Using The Science Writing Heuristic Approach To Promote Student Understanding In Chemical Changes And Mixtures. Doctoral Thesis, Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara, Turkey.
- Kobal, S., 2011.** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin başarı, tutum ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale, Türkiye, 145s., 72-92.
- Kobak, R., 2013.** Ortaöğretim kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin analog hedef haritalama yapılarının incelenmesi. Yüksek Lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye, 87 s.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F., 2006.** Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (4), 147-156.
- Kuhn, D., 1991.** The skills of argument. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kutluca, A.Y., 2012.** Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye,
- Küçükturan, G., 2003.** Okul öncesi fen öğretiminde bir teknik: Analogi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 16-21
- MEB, 2013.** İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 48 s, 5.

- McNeill, K. L. and Krajcik, J., 2008.** Scientific explanations: Characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 53-78
- Mitchell, S., 1997.** The Teaching And Learning Of Argument In Sixth Forms And Higher Education: Final Report. Hull: University Of Hull, Centre For Studies In Rhetoric
- Mitchell, S. and Riddle, M., 2000.** Learning To Argue In Higher Education. Portsmouth, Nh: Heinemann/Boynton-Cook
- Newton, L.D., 2003.** The Occurrence Of Analogies İn Elementary School Science Books. *Instructional Science*, 31 n6 p 353–75.
- Nussbaum, E.M., Sinatra, G.M. and Owens, M.C., 2012.** The Two Faces of Scientific Argumentation: Applications to Global Climate Change. In Khine, M.S. (Ed.). *Perspectives on Scientific Argumentation: Theory, Practice and Research*, (ss. 17-37). Dordrecht: Springer.
- Okumuş, S., 2012.** Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- 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 Eğitimbilim*, 4 (2), 30-64
- Öğreten, B. ve Uluçınar, Sağır, Ş., 2014.** Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 1, 75-100.
- Özcan, F.Z., 2013.** Analoji tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi ve bu süreçte ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi (5.sınıf matematik dersi örneği). Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 165 s.
- Özdemir, H., 2011.** "Tahmin et – gözle – açıkla" stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler – bazlar konusunu anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 121s.
- Özen, G.İ., 2011.** İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji ders kitaplarındaki analogilerin yeterliliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye, 165 s., 45-142.
- Özkara, D., 2011.** Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, Türkiye.

- Öztürk, F.N., 2012.** 7. Sınıf fen ve teknoloji müfredat modülasyonu: öğretmenlerden gelen özgün anlamlar (analojiler). Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, Türkiye, 73 s.,23-42-54.
- Ridle, M., 2000.** Improving Argument By Parts. In Learning To Argue In Higher Education. S. Mitchell and R. Andrews (Eds.), (pp 53-64). Portsmouth, Nh: Heinemann/Boynton-Cook.
- Rico-Gray, V. and Oliveira, P. S. 2007.** The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions. *Écoscience*, 15(2), pp. 290–291
- Robertshaw, B. and Campbell, T., 2013.** Constructing Arguments: Investigating Preservice Science Teachers' Argumentation Skills In A Socio-Scientific Context. *Science Education International*, Vol. 24, No. 2, 195-211.
- Sağırılı, S., 2002.** Fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisi.Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 107s.,52-65.
- Sampson, V. and Clark, D.B., 2008.** Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*. 92, 447-472.
- Seyhan Güngör, H., 2015.** Okul öncesi fen eğitiminde analogi kullanımının önemi ve analogi örnekleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4 (2), 15-28
- Stepich, D.A. and Newby, T.J., 1988.** Analogizing as an Instructional Strategy. *Performance and Instruction*, 27(9) p. 21-23
- Tekeli, A., 2009.** Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 122 s., 74-82-102.
- Thiele, R.B. and Treagust, D.F., 1994.** An Interpretive Examination of High School Chemistry Teachers Analogical Explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 227-242.
- Toulmin, S., 1958.** The Uses of Argument. Cambridge: Cambridge University Press.(2003). The Uses of Argument, updated ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Uluay, G., 2012.** İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun Öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, 106 s., 45-48.

- Vosniadou, S., 1989.** Similarity and analogical reasoning: A synthesis. In S. Vosniadou & A. Ortony A. (eds.), Similarity and analogical reasoning, pp.1-17. New York, Cambridge University Press.
- Wilkinson, J., 1999.** A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. Research in Science Education, 29(3), 385-399
- Wu, Y.T. and Tsai, C.C., 2005.** Development of elementary school students' conitive structures and information processing strategies under long-term consructivistoriented science insruction. Science Education, 89, 822-846.
- Yaman, F., 2012.** Bilgisayara dayalı tahmin – gözlem – açıklama (tga) öğrencilerin asit–baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD Örneği. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 399s.
- Yavuz, S. ve Çelik, G., 2013.** Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin et – gözle – açıkla tekniğinin etkisi. Karaelmas Journal Of Education Sciences, 1, 1-20.
- Yeşildağ Hasançebi, F. ve Günel, M., 2013.** Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme Yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. İlköğretim Online, Cilt 12, Sayı 4, 1056-1073.
- Yeşiloğlu, S.N., 2007.** Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 102 s.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2008.** Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık. S 290-291
- Yin, R.K., 2003.** Case Study Research Design and Methods (3. Baskı). London: Sage Publications. S.39
- Zeitoun, H.H., 1984.** Teaching Scientific Analogies: A Proposed Model. Research in Science and Technology Education, 2, 107–125
- Zohar, A. and Nemet, F., 2002.** Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. Journal of Research in Science Teaching, 39(1), 35–62.

EKLER

EK 1. Kovboy Analoji Uygulamasına Ait Fen Bilimleri Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünite No-Adı	7.3.1. Maddenin Tanecikli Yapısı
Konu	Atom (çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), iyon (katyon, anyon), molekül
Ders Saati:	4 Saat

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/He def ve Davranışlar	7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir. 7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. 7.3.1.3. İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir. 7.3.1.4. Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar. 7.3.1.5. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Atom (çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), iyon (katyon, anyon), molekül
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap, Analoji uygulaması
Kullanılacak Araç – Gereçler	Konu anlatım slayt Analoji örneği Ölçme testi
Yapılacak Etkinlikler	Analoji uygulaması Üst Düzey Düşünme beceri testi uygulanması Öğretmen selam vererek derse başlar. Öğretmen elindeki demir parçasını ve demir tozlarını göstererek çocuklar bunlar nedir sizce diye soru yönelterek onlardan cevap olarak demir parçası ve demir in tozları cevabını almaya çalışır. Öğretmen ikisinin de aynı madde olup olmadığını sorar ve evet cevabını alınca peki aynı madde olmaları hangi özelliklerinin aynı olmasıdır diyerek en küçük parçaları cevabını almaya çalışır ve demirin en küçük parçası olan atomlarının aynı olduğunu belirtir. Bunun üzerine atom nasıl bir şeydir acaba bilen var mı diye sorar ve cevapları değerlendirir. Öğrencilere bu derste atom modelini tanıtacağını söyler. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları çizerek anlatır. Geçmişten günümüze kadar atom kavramı ile ilgili var olan çalışma ve düşüncelerin üzerinde durur. Atomların yapısındaki temel taneciklerin özelliklerinin anlatır ve elektronun katmanlara nasıl yerleştirildiğinin açıklar. Atomların kararlı olma ve olma isteği ile ilgili açıklamalarda bulunarak iyon olma isteğinin açıklar. İyon oluşumu katyon anyon kavramlarını elektron alıp verme ile açıklamaya çalışır. Konuyu geleneksel yöntemle anlattıktan sonra ön test uygulanır ve analoji uygulamasına geçer. <i>Atom Modeli İle İlgili Analojinin Uygulanması</i> Atom modeli ile ilgili hazırlanan analojiyi açıklama yaparak hazırlanan slayttan verilir. Resimlerle birlikte atom modeli ilişkilendirmesi yapılarak konu açıklanır. Analog ve hedef kavramlar arasındaki ilişkiler açıklanır. Benzeyen yönler açıklanarak konu verilmeye çalışılır. Benzemeyen yönlerde açıklanarak ders tamamlanır. Analojide kullanılan analogun tanıtımı hedef kavramla ilişkilendirilmesi yapılır son test uygulanır.
Özet:	

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme	Argüman seviyelerini ölçen ön test ve son testin uygulanması
-------------------------------	--

EK 2. Çiftlik Analoji Uygulamasına Ait Fen Bilimleri Ders Planı

I. BÖLÜM

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünite Adı	MADDE VE DEĞİŞİM
Konu	Maddenin Hâl Değişimi
Önerilen Ders Saati	4 Saat

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	- Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. - Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır. - Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar. - Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarını bilir. - Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır - Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır. - Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir - Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Hal değişimi Isı alışverişi, Genleşme, büzülme Katı, sıvı, gaz madde Titreşim, dönme, öteleme hareketi
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Analoji uygulaması
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Konu anlatım slayt Analoji örneği Ölçme testi
Yapılacak Etkinlikler:	Analoji uygulaması Argüman oluşturma seviyesini ölçen i testi uygulanması Öğretmen selam vererek derse başlar. Öğrencilere buz ve su arasında nasıl bir fark ve benzerlik var sorusunu yönelterek aynı maddenin katı ve sıvı hali arasındaki fark ve benzerlikler üzerine düşünmelerini sağlar. Maddenin başka ne gibi halleri olduğunu ve bunların arasındaki farkı da sorarak öğrencilerin konuya dikkat çekmesini sağlar. Gelen cevaplarla birlikte öğretmen Maddenin üç hali olan katı sıvı ve gaz halinin özelliklerini açıklar. Erime donma buharlaşma ve yoğunlaşma olaylarını ısı alışverişi ve tanecik boyutunda slayt la birlikte açıklamaya çalışır. Maddelerin hal değiştirirken hacimlerindeki değişime de değinir. Genleşme ve büzülmeyle geçerek bu kavramlarını da verir. Ön test uygular ve analoji uygulamasına geçer.
Özet:	<i>Çiftlik analojisinin uygulanması</i> Hazırlanan slaytla ve resimlerle analoji ilişkiler açıklanarak verilmeye başlar çiftlik ve içinde barınan hayvanların hava durumuna göre hareketleri maddenin hallerine benzetilerek analog ve hedef kavram arasındaki ilişkiyi açıklayarak verir. Analog ve hedef kavram verilirken resimlerden faydalanılır. Benzemeyen yönlerde açıklanarak uygulama sonlandırılır. Son test uygulanır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme	Argüman seviyelerini ölçen ön test ve son testin uygulanması

EK 3. Lego ve Maketler Analoji Uygulamasına Ait Fen Bilimleri Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	
Ünite No-Adı	Maddenin Yapısı Ve Özellikleri/ Madde Ve Değişim
Konu	Kimyasal Tepkimeler (Kütlenin Korunumu)
Önerilen Ders Saati	4 Saat

II. BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	8.3.5.1. Kimyasal tepkimeleri, bağ oluşumu ve bağ kırılımı temelinde açıklar. 8.3.5.3. Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunduğu sonucunu çıkarır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Kimyasal Tepkime Girenler ve ürünler Bağ kırılımı-bağ oluşumu Atom -bileşik
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap, Analoji uygulaması
Kullanılacak Araç – Gereçler	Konu anlatım slayt Analoji örneği Ölçme testi
Yapılacak Etkinlikler	Analoji uygulaması Argüman oluşturma seviyesini ölçen testin uygulanması Öğretmen selam vererek derse başlar. Tahtaya kimyasal tepkime sonucu oluşan suyun ayrışma denklemini yazar öğrencilerden denklemi yorumlamaları istenir. Öğretmen öğrencilere okun yönüne dikkat etmelerini isteyerek tepkimenin hangi tarafa olduğunu ve olayı açıklamalarını ister. Soru ve cevap yöntem ile kimyasal tepkime tanımı yapar girenler ve ürünleri tepkime denkleminde gösterir. Kimyasal tepkimelerin özelliklerini açıklar. <i>Kütlenin Korunumu</i> özelliği üzerin de durur. Bunun yanında ■ Atom cinsi ve sayısı ■ Kütle ■ Toplam proton, nötron ve elektron sayıları Korunduğunu açıklar. Bunun yanında ■ Molekül sayısı korunmayabilir ■ Hacim korunmayabilir ■ Kimyasal özelliklerin korunmadığını belirtir.
Özet:	Kimyasal tepkimelerde girenlerdeki madde arasında bulunan kimyasal bağların kopup ürünler bölümündeki madde oluşacak şekilde yeni bağların oluştuğunu açıklar. <i>Kimyasal Tepkimelerin Yazılması</i> anlatılır. Kimyasal tepkimeler yazılırken <i>Kimyasal Denklem</i> şeklinde gösterilir. Tepkimeye girenler sol tarafa, ürünler ise sağ tarafa yazılır, şeklinde açıklar. Ön testi uygular. <i>Legolar Ve Maketler Analojisi</i> ne geçilir. Analoji hazırlanan slaytla birlikte resimlerle açıklanarak verilir. Legoların atomu temsil ettiği farklı renkteki Legoların farklı atomları temsil ettiği açıklanır. Başlangıçta oluşturulan maketlerin kimyasal tepkimede ürünleri temsil ettiği daha sonra bu maketlerin bozulup tekrar aynı sayıda ve çeşitte Legolarla yeni maketler oluşturulmasının da ürünleri temsil ettiği belirtilir. Maketlerdeki Legoların bir arda durması ise kimyasal bağlara benzetilir. Analog ve hedef kavram arasındaki benzer yönler açıklanır. Benzemeyen yönler de verilerek gerekli açıklamalar yapılır. Son test uygulanır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme	Argüman seviyelerini ölçen ön test ve son testin uygulanması

EK 4. Dağcılık Analoji Uygulamasına Ait Fen Bilimleri Ders Planı

I.BÖLÜM

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünite No-Adı	Kuvvet ve Enerji / Fiziksel Olaylar
Konu	Karışımlar (Çözeltiler)
Önerilen Ders Saati	4 ders Saat

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	Homojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler, heterojen karışımlar kavramlarının biliri. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Homojen karışım, Çözelti (çözünen, çözücü), Çözünme, Çözünme hızına etki eden faktörler, Doymuş çözelti Aşırı doymuş çözelti
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Anlatım, soru cevap, Analoji uygulaması
Kullanılacak Araç – Gereçler	Konu anlatım slayt Analoji örneği Ölçme testi
Yapılacak Etkinlikler	Analoji uygulaması Argüman oluşturma seviyesini ölçen i testi uygulanması
Özet	Öğretmen selam vererek derse başlar. Öğrencilere “ çözelti, çözücü, çözünen, homojen, heterojen, derişik, seyreltik “ gibi kavramlar hakkında ne bildikleri sorulur. Öğrencilerden bu kavramlar hakkındaki bildikleri istenir ve gelen yorumlara müdahale yapılmaz. Bir bardak suya iki tane kesme şekeri atılarak karıştırılır ve başka bir bardağa da bir miktar kum katılarak karıştırılır ve sonuçları değerlendirmeleri istenir olayı açıklamaları beklenir. Gelen cevaplara göre karışımlar sınıflandırır ve heterojen karışımları anlatır. Homojen karışımların ise çözelti olarak adlandırıldığını ifade eder. Homojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler, kavramlarını verir çözelti tiplerini açıklar. Doymuş aşırı doymuş ve doymamış çözeltileri açıklar. Kavramları iyice anlattıktan sonra ön test uygulanır. Dağcılık Analojisine geçilir. Analoji slayttaki resimlerle verilir, dağı ve dağcılarının hareketlerinin çözeltilerle ilişkilendirerek açıklamaya çalışır. Analojiler de benzeyen ve hedef kavram arasındaki ilişkiyi açıklar. Benzemeyen yönlerini de belirtir. İlişkilendirme yaparken resimli slayt kullanır. Konu ilişkilendirilerek açıklanır. Son test uygulanır

III. BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme	Argüman seviyelerini ölçen ön test ve son testin uygulanması
-------------------------------	--

EK 5. Çiftlik Analogisi Analog Hedef Kavram Arasındaki İlişki

Analoji: Etrafı çitlerle sarılı hayvan barınakları	
Hedef: Maddenin halleri	
Paylaşılan Özellikler	
Analoglar 1. Çitlerle çevrili barınak 2. Çitle çevrili barındaki hayvanlar 3. Soğuk havalarda çitin daralması ve hayvanların sadece hava almaları 4. Havaaların ısınması ile (ilkbahar ve yaz mevsimlerin de) çitin genişletilmesi 5. Genişlenen barınağın büyümesi ile içindeki hayvanlar daha çok ve daha rahat hareket etmesi 6. Çitin daraltılması ile içindeki hayvanların hareketi 7. Çitin havalar çok ısındığında açılması ve hayvanların çit dışında otlaması 8. Çitin içindeki hayvanların havalar yeterince soğuduğunda çitin daraltılması ile sadece yerlerinde tireme hareketi yapması birbirine çok yakın olması 9. Çitin ilkbahar mevsiminde havalar ısınca genişletilmesi ve içindeki hayvanların yerlerinde dönmesi ve birbiri ile sürtünerek, birbirini iterek yer değiştirebilmesi 10. Çitin yaz aylarında havaların ısınması ile iyice genişletilip hacminin artması ile hayvanların bağımsız hareketleri 11. Yazın aşırı sıcaklarda çitin açılıp hayvanların serbest kalması çitin dışına çıkması ve rahatça otlaması 12. Yazın aşırı sıcaklarda çitin açılıp hayvanların çok daha geniş ortama dağılması	Hedefler 1. Maddenin hacmi 2. Maddeyi oluşturan tanecikler atomlar 3. Taneciklerin total alanı, büzüşmüş hacim 3. Isı alan maddenin hacminin artması. (Sıcak ortamda madde tanecikleri birbirinden daha uzağa konumlanması, hacminin artması) 4. Isı alan maddenin taneciklerinin hareketinin artması 6. Isı kaybeden atomların hareketinin azalması 7. Maddenin gaz hali ve gaz atomlarının bağımsız hareketi yayılma özelliği, gazların hacminin artması 8. Maddelerin soğudukça serbest hareketten titreşim hareketine geçmesi ve giderek katılaşması 9. Isı alan katı maddelerin sıvı hale geçmesi 10. Isı alan sıvı maddelerin gaz hale geçmesi 11. Sıvı halden gaz haline geçen atomları yayılması ve bağımsız hareketi, 12. Sıvı halden gaz hale geçen atomların hacminin artması, bulunduğu ortamın hacmine sahip olması
Paylaşılmayan Özellikler (farklılıklar)	
1. Koyunlar aynı çizilmiştir. Maddenin tanecikleri her zaman aynı izlenimi veriyor. 2. Çit hacimsel genişlemeyi sınırlıyor gibi düşünülebilir.	1. Madde saf değilse koyunlar farklı tip ve büyüklükte koyun olarak düşünülebilir. 2. Aslında hacimsel büyümenin önündeki engel tanecikler arası çekimdir.

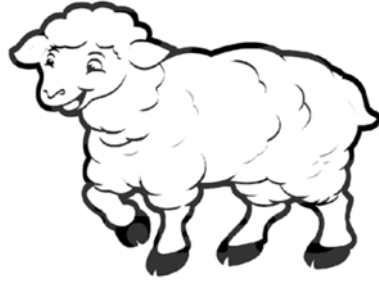
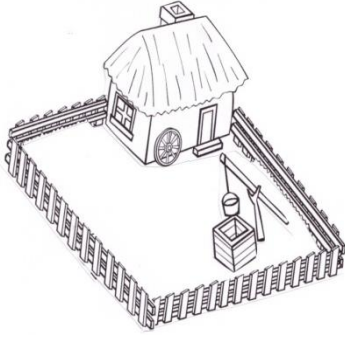
EK 6. Lego ve Maketler Analojisi Analog Hedef Kavram Arasındaki İlişki

Analoji: Legolar kullanılarak yapılmış maketlerden aynı legolarla yeni maketler türetmek	
Hedef: Kimyasal tepkimelerde kütleinin korunumu kanunu	
Paylaşılan Özellikler	
Analoglar	Hedefler
1. Legolardan yapılmış maketler.	1. Kimyasal tepkimeye girenler (değişim geçirecek maddeler).
2. Maketlerde kullanılan legoların farklı renklerde olması.	2. Kimyasal tepkimedeki bileşimi oluşturan farklı cins atomlar.
3. Maketlerde kullanılan legoların ayrılması.	3. Kimyasal tepkimeye giren maddelerin arasındaki kimyasal bağların kopması.
4. Maketlerde kullanılan legolar la yeni maketler oluşturmak.	4. Kimyasal tepkimelerde yeni kimyasal bağların kurulması.
5. Yeni maketler (oluşan yeni şekiller).	5. Ürünler
6. Yeni oluşturulan maketlerdeki legoların baştaki lego parçalarının sayı ve çeşit olarak aynı olması	6. Kimyasal tepkimelerde girenler ve ürünlerdeki atom sayılarının çeşitlerinin eşit olması, bu eşitlikten dolayı kütleinin korunumu.
Paylaşılmayan Özellikler (farklılıklar)	
1. Legoların geçme yerleri vardır.	1. Atomlarda bu bağlantı manyetiktir.
2. Lego parçaları aynı zorlukta takılır ve ayrılır.	2. Oysa farklı atomlar arası bağ kuvvetleri farklıdır.
3. Legolarda her türlü birleşim mümkün görülüyor	3. Atomların belirli bir bağ kapasitesi vardır.

EK 7. Dağcılık Analogisi Analog Hedef Kavram Arasındaki İlişki

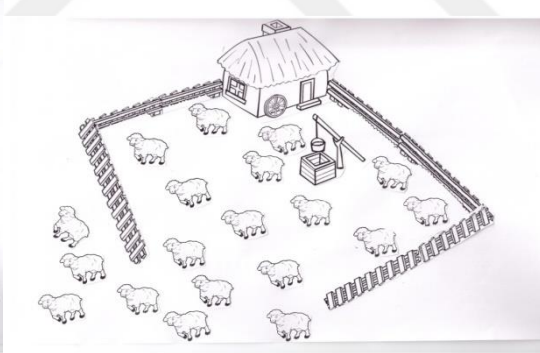
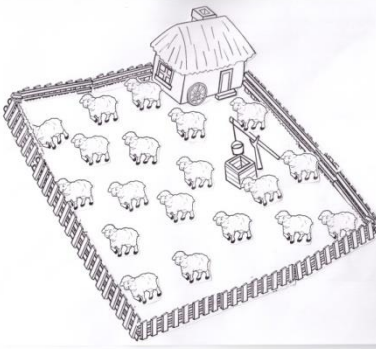
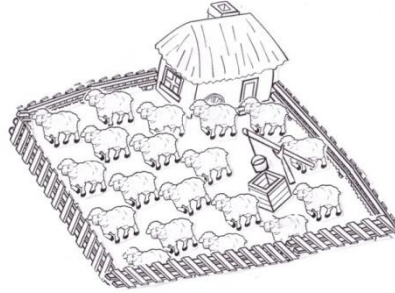
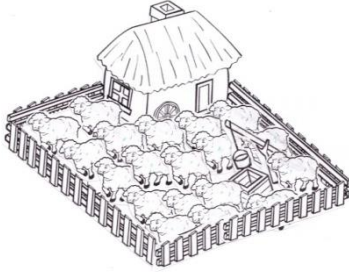
Analoji: Dağ ve dağa tırmanan dağcılar	
Hedef: Doymuş ve aşırı doymuş çözeltiler	
Paylaşılan Özellikler	
Analoglar	Hedefler
1. Dağ	1. Çözücü
2. Dağ içindeki oyuklar	2. Çözücünün çözebileceği çözünen miktarı (Çözünürlük kapasitesi)
3. Dağ içinde oyuklarda yer kalmaması ve dağcılarla dolu olması	3. Çözücünün çözdüğü maksimum çözünen miktarı (Doymuş Çözelti)
4. Dağların dağcı sığmayan oyukların sıcaklıkla genişmesi ve dağcı sığabilecek duruma gelmesi	4. Sıcaklık artıkça çözünürlüğün artması
5. Dağın kenarındaki dağcılar	5. Çözücünün çözebileceğinden daha fazla çözmüş olduğu çözünen miktarı (Aşırı Doymuş Çözeltilerdeki fazla madde)
6. Dağın zirvesi ve etekleri	6. Çözelti dışındaki güvenli pozisyonlar
7. Serüvene henüz başlamamış veya dağ ile işi bitmiş (zirveye ulaşmış) dağcılar	7. Çözelti dışına çıkan çözelti içindeki fazla çözünen madde
7. Dağın eteği	7. Çözelti dışı pozisyonlar Dibe çöken ancak çözeltide olmayan madde (çözünmeyen) madde
8. Dağın zirvesi	8. Kabin iç cidarında herhangi bir yerinde çözelti dışında kalan çözünmemiş madde (aşırı doymuş çözeltide fazla çözünen maddenin çözeltinin dışında kalacağı pozisyonlar (çözelti dışı)).
9. Zamanla veya sarsıntı vs. ile kararsız pozisyondaki dağcıların dibe çökmesi veya çözelti dışına çıkması	9. Aşırı doymuş çözeltideki doymuşluk fazlası madde miktarının çözelti dışına (dibe) atılarak çözeltinin doymuş (kararlı) hale gelmesi
Paylaşılmayan Özellikler (farklılıklar)	
1. Dağcılar yukarı hareket eder	1. Çözünen maddeler çözücünün her bölgesine yayılım eğilimindedir.
2. Dağcılar istemezse oyuklara girmez	2. Çözünen madde önce boşluklara girer
3. Dağın genişmesi gerçekte çok küçük düzeyde ve fark edilmeyecek şekildedir.	3. Maddenin ısı aldığı anda oluşan boşluk farkı, dağdaki hacim farkına göre daha da hissedilir şekildedir.
4. Dağ statiktir.	4. Çözücü dinamik (akışkandır)

EK 8. Çiftlik Analojisine Ait Resimler



Hayvan Barınakları

Bu Barınaklarda Yaşayan Hayvanlar



Havanın durumuna göre değişen barınak resimleri

EK 9. Lego ve Maketler Analojisine Ait Resimler



Kimyasal tepkimede ürünleri temsil eden maketler



Kimyasal tepkimede girenleri temsil eden maketler

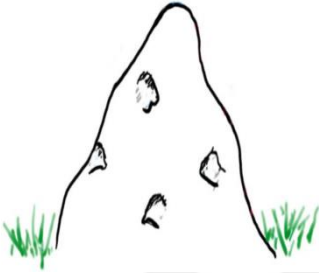
EK 10. Dağcılık Analogisine Ait Resimler



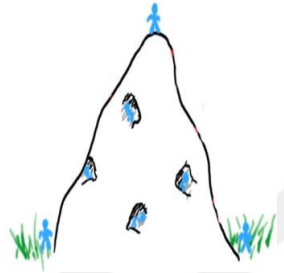
Kararlı ve güvende bir dağcı



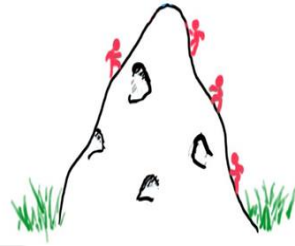
Kararsız ve tehlikede bir dağcı



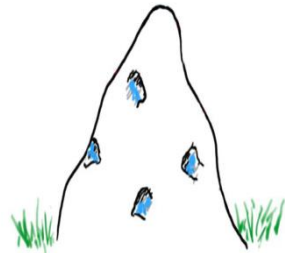
Sarp dik eğimli bir dağ



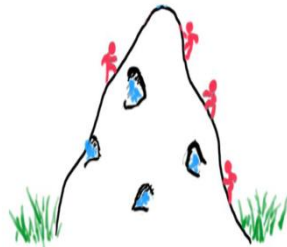
Güvenli ve güvensiz pozisyonları



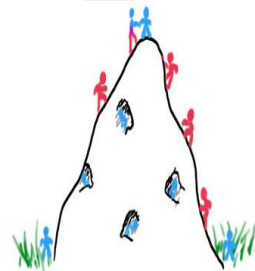
Dik yamaçlar



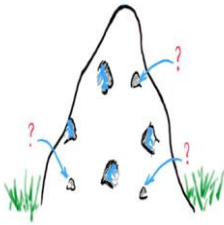
Dağın güvenli yerleri dolu



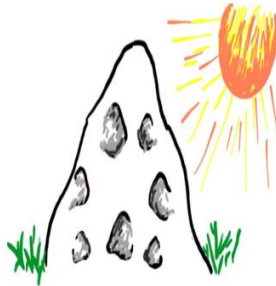
Dağa çok fazla dağcı tırmanırsa



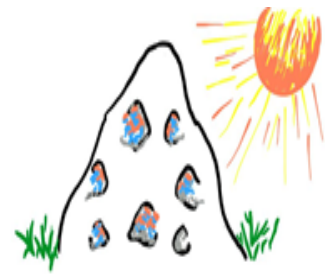
Dağda çok fazla dağcı
Durumunda pozisyonlar



Her boşluğa dağcı sığmayabilir



Çok sıcak havalarda dağdaki
oyuk kapasitesi artabilir.



Oyuklara daha fazla
dağcı sığabilir.

EK 11. Çiftlik Analogisi Analog ve Hedef Kavramların Kazanımlarla İlişkilendirilmesi

Kazanımlar	Analog	Hedef
Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.	Çitle çevrili barınaktaki hayvanlar	Maddeyi oluşturan tanecikler atomlar
Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarını bilir.	Çitin daraltılması ile içindeki hayvanların hareketi Çitin içindeki hayvanların havalar yeterince soğuduğunda çitin daraltılması ile sadece yerlerinde tireme hareketi yapması birbirine çok yakın olması	Isı kaybeden atomların hareketinin azalması Maddelerin soğudukça serbest hareketten titreşim hareketine geçmesi ve giderek katılaşması
Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır	Çitin daraltılması ile içindeki hayvanların hareketi	Isı kaybeden atomların hareketinin azalması
Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	Soğuk havalarda çitin daralması ve hayvanların sadece hava almaları Havaların ısınması ile (ilkbahar ve yaz mevsimlerin de) çitin genişletilmesi	Taneciklerin total alanı, büzüşmüş hacim Isı alan maddenin hacminin artması.(Sıcak ortamda madde tanecikleri birbirinden daha uzağa konumlanması, hacminin artması)
Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur	Çitin içindeki hayvanların havalar yeterince soğuduğunda çitin daraltılması ile sadece yerlerinde tireme hareketi yapması birbirine çok yakın olması Çitin yaz aylarında havaların ısınması ile iyice genişletilip hacminin artması ile hayvanların bağımsız hareketleri	Maddelerin soğudukça serbest hareketten titreşim hareketine geçmesi ve giderek katılaşması Isı alan sıvı maddelerin gaz hale geçmesi
Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir	TÜM ANALOG	TÜM HEDEFLER
Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.	Çitin ilkbahar mevsiminde havalar ısınınca genişletilmesi ve içindeki hayvanların yerlerinde dönmesi ve birbiri ile sürtünerek birbirini iterek yer değiştirebilmesi	Isı alan katı maddelerin sıvı hale geçmesi

Ek 12. Lego ve Maketler Analogisi Analog ve Hedef Kavramların Kazanımlarla İlişkilendirilmesi

Kazanımlar	Analog	Hedef
Kimyasal tepkimelerde kütle korunduğu sonucunu çıkarır.	Yeni oluşturulan maketlerdeki Legoların baştaki lego parçalarının sayısı ve çeşit olarak aynı olması	Kimyasal tepkimelerde girenler ve ürünlerdeki atom sayılarının ve çeşitlerinin eşit olması, bu eşitlikten dolayı kütle korunumu
Kimyasal tepkimeleri, bağ oluşumu ve bağ kırılımı temelinde açıklar	Maketlerde kullanılan Legoların ayrılması	Kimyasal tepkimeye giren maddelerin arasındaki kimyasal bağların kopması
	Maketlerde kullanılan Legolar ile yeni maketler oluşturmak	Kimyasal tepkimelerde yeni kimyasal bağların kurulması
Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.	Değişik renk ve modeldeki legolardan yapılmış maketler	Kimyasal tepkimelerde girenler (değişim geçirecek maddeler).
Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.	Yeni maketler (Oluşan yeni şekiller)	Ürünler

Ek 13. Dağcılık Analogisi Analog ve Hedef Kavramların Kazanımlarla İlişkilendirilmesi

Kazanımlar	Analog	Hedef
Homojen karışım, çözelti (çözünen, çözücü), çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler, heterojen karışımlar kavramları verilir	Dağ Dağ içindeki oyuklar	Çözücü Çözücünün çözebileceği çözünen miktarı (çözünürlük kapasitesi).
Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir	Dağ içinde oyuklarda yer kalmaması ve dağcılarla dolu olması	Çözücünün çözdüğü maksimum çözünen miktarı (doymuş çözelti).
Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar	Dağ içindeki oyuklar	Çözücünün çözebileceği çözünen miktarı (çözünürlük kapasitesi).
Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler. Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir.	Dağların dağcı sığmayan oyukların sıcaklıkla genişmesi ve dağcı sığabilecek duruma gelmesi.	Sıcaklık artıkça çözünürlüğün artması.

Ek 14. Çiftlik Analojisine Ait Eşdeğer Sorular

Eşdeğer Sorular

Ön test

- 1) Çok dayanıklı kapalı bir kap tamamen sıvı ile doludur. Bu kap sürekli ısıtılıyor. Nasıl bir değişim beklersiniz?
- 2) Sizce katı veya sıvı haldeki madde tanecikleri gaz hale nasıl geçer?
- 3) Bir sıvı henüz kaynama noktasına gelmemişken neden sadece yüzeyden buharlaşır?
- 4) Madde içerisindeki tüm tanecikler eşit enerjili midir? Cevabınızın gerekçesi nedir?
- 5) Bir maddenin ısıtılması sürecinde tanecikler ne yapmak ister? Neden?
- 6) Basınca dayanıklı boş bir deodorant şişesine dışardan gaz eklenmeye devam edilirse ne olmasını beklersiniz?
- 7) Gece ve gündüz sıcaklık farkının oldukça fazla olduğu bir şehirde araç tekerleklerinin gece olduğunda basınç ve büyüklükleri sizce nasıl değişir? Neden?

Son test

- 1) Tanecikleri oldukça uzak konumlanan O_2 gazı yeterince soğutulduğunda nasıl bir değişim beklersiniz? Tanecik hareketleri nasıl değişir?
- 2) Maddenin süblimleşmesi nasıl mümkün olur? Tanecik boyutunda kısaca açıklar mısınız?
- 3) Isıtılan bir kapta buharlaşan taneciklerden daha yüksek enerjili tanecik yok mudur? Varsa neden onlar gaz hale geçmiyor?
- 4) Çarpışmalar veya titreşim hareketleri tanecik enerjilerini değiştirir mi? Cevabınıza gerekçeniz nedir?
- 5) Bir kaptaki su kaynatılmak üzere bir ocağa yerleştiriliyor. Isınma sürecini 3 aşamada açıklamanız istense kısa cümlelerle değişimi anlatır mısınız?
- 6) Havadaki gaz taneciklerini birer birer yakalayıp yüzlercesini iki parmağınızın arasına sıkıştırırsaydınız, ne olmasını beklerdiniz? Neden?
- 7) Uzun yola çıktığınız aracınızın yolların sıcaklığı ve sürtünme etkisi ile tekerleğin basınç ve nasıl bir değişim beklersiniz?

Ek 15. Lego ve Maketeler Analojisine Ait Eşdeğer Sorular

Eşdeğer Sorular

Ön test

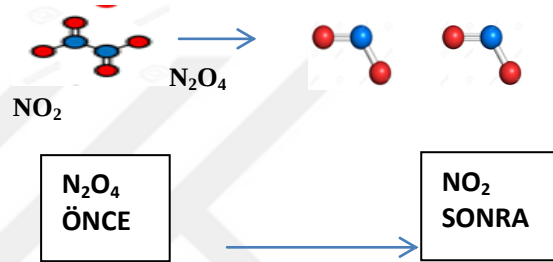
- 1) Bir miktar ısı kullanarak bir bardak su, bulunduğu odada tamamen gaz hale getiriliyor. Dış ortama sızıntı olmadığına göre odadaki su buharı kütlesi ile (veya miktarı) önceden bardakta bulunan sıvı su miktarını kıyaslayabilir misiniz?

- 2) Bir bardağın içindeki su molekülleri eğer görülebilseydi 'a benzerdi. Bardakta ki 50 gram suyun tüm göremediğimiz moleküllerini  şeklinde parçalasak, sonuçta kaç gram maddemiz olurdu?

- 3) Bazen maddeler geri döndürülemez şekilde değişebilir. Bir yumurtanın pişmeden önce tartımı 55 gram ise piştikten sonra kaç gram gelir? Gerekçeniz nedir? Maddedeki değişim sizce nasıl gerçekleşmiştir
- 4) Lego parçalarına benzer şekilde küçük atomlardan oluşan bir maddede, atomları birbirinden ayırıp yeni ve farklı bir tasarım yapsanız yeni maddenin aşağıdaki özelliklerinden hangisi veya hangileri farklı olabilir?
- ✓ Atom çeşidi (parça çeşidi)
 - ✓ Yeni maddenin görüntüsü
 - ✓ Yeni maddenin şekli
 - ✓ Yeni maddenin kütlesi
 - ✓ Yeni maddenin kokusu

Son test

- 1) Kütlesi 15 gram olan bir balona 6 gram O_2 gazı konuyor. Bu esnek balon basınca oldukça dayanıklıdır. Balon uygun bir düzenceyle silindirik bir kabın dibine yeterince presleniyor. Sıkışan bölmede ki madde ve kütlesinde nasıl bir değişim beklersiniz? Gerekçeniz?



- 2) Bir kaptaki tüm N_2O_4 ler parçalanıyor ve NO_2 lere dönüşüyor. Kütleleri kıyaslayınız ? Neden belirtiniz?
- 3) Nem ve O_2 bulunan kapalı bir kaptaki bir miktar metal çivi paslanıyor. Bu kapalı kaptaki değişimde toplam madde kütlesini başlangıca göre kıyaslayınız? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız?
- 4) Kimyasal bir olayda maddeler nasıl değişiyor? Bu esnada atom türü veya maddelerin fiziksel özellikleri de değişir mi? Gerekçeniz?

Ek 16. Dağıcılık Analogisine Ait Eşdeğer Sorular

Eşdeğer Sorular

Ön test

- 1) Sizce hangi maddeler birbiri ile çok iyi karışır?
- 2) Çözücü (örneğin su) içerisinde bir madde (örneğin şeker) sizce nasıl çözünür?
- 3) Çözünmenin bir sınırı var mıdır?
- 4) Sizce doymuş çözelti nedir?
- 5) Farklı sıcaklıklarda çözünmeler arasında farklılık olur mu? Cevabınızı gerekçeleriyle açıkla mısınız?
- 6) Aşırı doymuş çözelti örneği verebilir misiniz?
- 7) Aşırı doymuş çözeltilerde oluşabilecek değişiklikler nelerdir? Ve bu değişiklikleri neler tetikler?

Son test

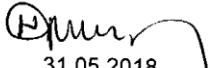
- 1) Bazı maddeler birbiriyle iyi karışmaz! Buna gerekçe sunabilir misiniz?
- 2) Şekerin suda nasıl dağıldığını açıkla mısınız?
- 3) Bir katının bir sıvıda çözünmesi ile bir gazın başka bir gazla karışmasını çözünme sınırı açısından kıyasla mısınız?
a. Gerekçeleriniz?
- 4) Doymamış çözeltiyi tanımla mısınız? Neden doymamış diyoruz açıkla mısınız?
- 5) Bir sıvının farklı sıcaklıklarda çözme kapasiteleri değişir mi? Neden?
- 6) Daha fazla çözümüyor dediğiniz bir çözeltilde bir miktar daha çözünen madde çözme şansımız var mıdır? Neden?
- 7) Bir kâse şerbet bekleme sürecinden nasıl etkilenir? Süreci neler etkiler?

Ek 17. Tez izin belgesi

T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Sibel KORUCU
Kurumu / Üniversitesi	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Rize
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Rize İmam Hatip Ortaokulu 7. sınıf öğrencileri
Araştırmanın konusu	İlköğretimde analogilere dayalı fen öğretimi ve 7. Sınıf öğrencilerinin argüman oluşturma becerileri: Resimli hikaye tipi analogiler
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Ölçme testi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Tez önerisi kapsamında yapılacak çalışmalara 7. Sınıf öğrencilerinin gönüllülük esasına dayalı olarak katılmaları uygundur.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON


31.05.2018
Komisyon Başkanı
Hasan TEKKE


Üye
Onur KASAP


Üye
Resat KÖL

ÖZGEÇMİŞ

Sibel KORUCU, 14 / 02 / 1972 tarihinde İstanbul ilinde doğdu. İlköğretimini İstanbul ilinde Zeynep Kamil İlkokulu'nda ve Ortaöğretimini 1989 yılında İstanbul ilinde Haydarpaşa Lisesi'nde tamamladı. 1990 yılında başladığı lisans eğitimini 1994 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'nde tamamladı. Milli Eğitim Bakanlığı Kurumu'na 1994 yılında önce sınıf öğretmeni olarak atandı., 3 yıl bu görevi yürüttükten sonra 1997 yılında alanına geçerek lise de kimya öğretmenliği görevi , aynı zamanda müdür yardımcılığı görevinde bulundu. 2007 yılında alan değiştirerek Fen Bilimleri Öğretmeni olarak göreve devam etti. Halen Rize merkezde İmam-Hatip ortaokulda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır. 2005 yılında uzman öğretmenlik sınavı ile “Uzman Öğretmen” ünvanını aldı. 2014 Yılında Türk Hava Kurumu Üniversitesi işletme bölümünde tezsiz yüksek lisans bölümünden mezun oldu. 2014 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine halen devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk annesidir.