

T.C
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE KAVRAMLARI İLE İLGİLİ ZİHİNSEL
MODELLERİ VE BİLİŞSEL HARİTALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hülya ŞAHİN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ

ELAZIĞ-2018

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Hülya ŞAHİN'in Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ danışmanlığında hazırlamış olduğu **“8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Kavramları ile İlgili Zihinsel Modelleri ve Bilişsel Haritaları”** başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun.....tarih vesayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından..... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

İmza

- 1.
- 2.
- 3.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayşegül GÖKHAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum "**8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Kavramları ile İlgili Zihinsel Modelleri ve Bilişsel Haritaları** " adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

....../....../....

Hülya ŞAHİN

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında değerli görüş ve önerileri ile beni yönlendiren, yardımlarını ve hoşgörüsünü esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ'a,

Tezimin şekillenmesi sürecinde her zaman yanımda olan ve her türlü konuda desteğini, sabrını ve fikirlerini esirgemeyen daim dostum, Özlem GÖKÇE TEKİN'e,

Tüm hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve benim bugünlere başarılı bir şekilde gelmemi sağlayan, kızları olmaktan gurur duyduğum, annem Cemile AYDOĞAN ve babam Recai AYDOĞAN'a,

Uygulamam süresince gösterdikleri ilgi, anlayış ve yardımlarından dolayı Elbistan Şehit Teğmen Harun Kılınç Ortaokulundaki öğrencilerime, idarecilerime,

Sevgisi ile her zaman yanımda olan, bilgisi ve yardımlarıyla yanı başımda bulunan, çalışmam boyunca sabırlı ve anlayışlı tutumuyla beni rahatlatan sevgili eşim Recep Hakan ŞAHİN' e ve yorgunluklarımın arasında huzur bulduğum minik kızım Zeyneb Mina ŞAHİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hülya ŞAHİN

Elazığ, 2018

Canım eşime ve biricik kızıma...

ÖZET

Yüksek lisans Tezi

8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Kavramları ile İlgili Zihinsel Modelleri ve Bilişsel Haritaları

Hülya ŞAHİN

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Elazığ, 2018; Sayfa: XIV+77

Bu araştırmanın amacı, çevre kavramlarına yönelik öğrencilerin zihinsel modellerine ulaşmak, ortaya çıkan görüşleri bilişsel haritalar ile sunmaktır. Bu araştırmada, nitel araştırma metotlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Nitel veriler her katılımcı için ayrı ayrı incelenmiş, analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar bir araya getirilmiştir. Nitel verilerin analizi için içerik analizi metodu kullanılmıştır.

Araştırma, pilot ve asıl olmak üzere iki basamakta gerçekleştirilmiştir. Araştırmada pilot çalışma için görüşme yapılan öğrenciler (N=5) çalışmaya dâhil edilmemiştir. Araştırmanın asıl uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılı, Kahramanmaraş İli, Elbistan İlçesi, Şehit Teğmen Harun Kılınç Ortaokulu 8. sınıf öğrencileri (N= 12) ile yürütülmüştür. Araştırmada çevre kavramlarına yönelik hazırlanan görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu 3 anabashlık ve 15 adet sorudan oluşmaktadır.

Görüşme formundan elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin zihinsel modelleri ortaya konulmuş ve bilişsel haritaları oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin çevre kavramlarıyla ilgili zihinsel modellerinde genel olarak, bu kavramlar arasında ilişki kurmada bazı eksiklikler olduğu ve güçlük çekildiği tesbit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel Model, Bilişsel Haritalar, Çevre, Asit Yağmurları, Sera Etkisi, Ozon Tabaka,



ABSTRACT

Master Thesis

Mental Models and Cognitive Maps of Grade 8 Students about Environmental Concepts

Hülya ŞAHİN

Fırat University

Institute of Educational Science

Department of Mathematics and Science Education

Division of Science Education

Elazığ, 2018; Pages: XIV+77

The aim of this research is to reach the mental models of the students related to environmental concepts and to present the emerging views with cognitive maps. In this study, case study method was used from qualitative research methods. Qualitative data were analyzed, analyzed and the results obtained were collected for each participant separately. Content analysis method was used for the analysis of qualitative data.

The research was carried out in two steps, pilot and master. The students interviewed for the pilot study (N = 5) were not included in the study. The main application of the research was carried out with the 8th grade students (N = 12) of 2017-2018 education year, Kahramanmaraş Province, Elbistan District, Martyr Lieutenant Harun Kılınç Middle School. In the study, the interview form prepared about the environmental concepts was used. The interview form consists of three main questions and 15 questions.

The mental models of the students were presented and cognitive maps were formed in the direction of the findings obtained from the interview form. According to the results of the research; it has been found that there are some deficiencies and difficulties in establishing a relationship between these concepts in general in the mental models of students about environmental concepts.

Key words: Mental Model, Cognitive Maps, Environment, Acid Rain, Greenhouse Effect, Ozone Layer,



İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
TABLolar LİSTESİ	XIII
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Problemi.....	2
1.1.1. Alt Problemler.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	3
1.4. Araştırmanın Sayıtlıları.....	4
1.5. Sınırlılıklar	4
1.6. Tanımlar.....	5
İKİNCİ BÖLÜM.....	6
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	6
2.1. Modelleme ve Model	6
2.1.1. Bilimsel Modellerin Ortak Özellikleri	7
2.1.2. Zihinsel Model	8
2.1.3. Zihinsel Modellerin Dört Belirgin Özelliği	9
2.1.4. Öğrenenlerin Zihinsel Modelleri Araştırılırken Kullanılan Metotlar	9
2.1.4.1. Açık Uçlu Sorular	10
2.1.4.2. Çizimleri İçeren Görüşme Tekniği	10
2.1.5. Bilişsel Haritalar	11
2.1.5.1. Bilişsel Haritalama.....	11
2.1.6. Bilişsel Harita	11
2.1.7. Bilişsel Haritaların Temel Öğeleri.....	12
2.1.8. Çevre Kavramları ile İlgili Teorik Bilgi	13

2.1.8.1. Sera Etkisi	13
2.1.8.1.1. Sera Gazları.....	14
2.1.8.1.2. Artan Sera Etkisinin İklimsel ve Ekolojik Sonuçları.....	14
2.1.8.1.3. Küresel Isınmaya Karşı Yapılabilecekler	16
2.1.8.2. Ozon Tabakası	17
2.1.8.2.1. Ozonun İncelmesi	17
2.1.8.2.2. Ozon Tabakasının İncelmesinin Etkileri.....	18
2.1.8.3. Asit Yağmuru.....	19
2.1.8.3.1. Asit Yağmurunun Etkileri.....	20
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	25
III. YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırmanın Modeli.....	25
3.2. Katılımcılar	26
3.3. Verilerin Toplanması	26
3.3.1. Çevre Kavramları Konusu Üzerine Hazırlanmış Görüşme Formu.....	27
3.3.1.1. Görüşme Formunun Hazırlanması.....	27
3.3.2. Görüşmenin Yapılması	28
3.3.3. Görüşme Verilerinin Kaydedilmesi	28
3.4. Verilerin Analizi	28
3.4.1. Çalışmadaki Verilerin İşlenmesi.....	29
3.4.2. Bilişsel Haritaların Kullanımı	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	34
IV. BULGULAR VE YORUMLAR.....	34
4.1. Çevre Kavramlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	34
4.1.1. Sera Etkisi ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum	34
4.1.1.1 Sera Etkisinin Tanımı İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	34
4.1.1.2. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	35
4.1.1.3. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	37
4.1.1.4. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar.....	38

4.1.1.5. Sera Etkisini Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	39
4.1.1.6. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	40
4.1.2. Ozon Tabakası ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum.....	41
4.1.2.1. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	41
4.1.2.2. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar.....	42
4.1.2.3. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	43
4.1.2.4. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar.....	44
4.1.2.5. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar.....	45
4.1.3. Asit Yağmurları ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum.....	46
4.1.3.1. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	46
4.1.3.2. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	48
4.1.3.3. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	48
4.1.3.4. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar	49
4.2. Çevre Kavramları İle İlgili Bilişsel Haritalar	50
4.2.1. Katılımcı 1'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	51
4.2.2. Katılımcı 2'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	52
4.2.3. Katılımcı 3'ün Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	53
4.2.4. Katılımcı 4'ün Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	54
4.2.5. Katılımcı 5'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	55
4.2.6. Katılımcı 6'nın Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası.....	56
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	57
V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	57
5.1. Sonuç ve Tartışma	57
5.1.1. Sera Etkisi ile İlgili Sonuçlar	57

5.1.2. Ozon Tabakası ile İlgili Sonuçlar	58
5.1.3. Asit Yağmuru ile İlgili Sonuçlar.....	59
5.2. Bilişsel Haritaların Değerlendirilmesi	60
5.3. Öneriler	62
KAYNAKÇA.....	63
EKLER	69
Ek 2. Orijinallik raporu	70
Ek 3. Anket Uygulama İzni	71
Ek 4. Etik kuru Kararı.....	72
Ek 5. Açık Uçlu Mülakat Forumları	73
ÖZ GEÇMİŞ	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Basit Bir Bilişsel Harita Şeması (Ulutaş, 2010, s.15)	12
Şekil 2. Kuzey Kutbu Yakınlarındaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918 ve 2002 Yılındaki Durumları	16
Şekil 3. Klimanjaro Dağı'ndaki Kar ve Buz Örtüsü, 1993-2000 Yılları Arasındaki Değişim.....	16
Şekil 4. Veri Analizi Aşamaları (Ulutaş, 2010, s.29)	31
Şekil 5. Irez, (2006)'in Bilişsel Harita Örneği.....	33
Şekil 6. Katılımcı 4'ün Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Çizimleri	36
Şekil 7. Katılımcı 3'ün Ozon Tabakasının Seyrelmesine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Çizimleri	42
Şekil 8. Katılımcı 5'in Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Çizimleri	47
Şekil 9. Katılımcı 1'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	51
Şekil 10. Katılımcı 2'nin Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	52
Şekil 11. Katılımcı 3'ün Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	53
Şekil 12. Katılımcı 4'ün Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	54
Şekil 13. Katılımcı 5'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	55
Şekil 14. Katılımcı 6'nın Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası	56
Şekil 15. Katılımcı 1 ve Katılımcı 2'nin Bilişsel Haritalarının Karşılaştırılması.....	61

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Sera Gazları ve Küresel Isınmaya Katkı Oranları (Aksay, Ketenoğlu ve Kurt,2005: 32)	14
Tablo 2. Sera Etkisini Tanımı İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	35
Tablo 3. Sera Etkisini Tanımı İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	35
Tablo 4. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	37
Tablo 5. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	37
Tablo 6. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	38
Tablo 7. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar.....	38
Tablo 8. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar.....	39
Tablo 9. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	39
Tablo 10. Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	40
Tablo 11. Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar.....	40
Tablo 12. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	41
Tablo 13. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar.....	41
Tablo 14. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	42
Tablo 15. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	42
Tablo 16. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	43
Tablo 17. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	43
Tablo 18. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	44
Tablo 19. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	44
Tablo 20. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	45

Tablo 21. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	45
Tablo 22. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	46
Tablo 23. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	47
Tablo 24. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	47
Tablo 25. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	48
Tablo 26. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	48
Tablo 27. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	49
Tablo 28. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	49
Tablo 29. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	50
Tablo 30. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	50

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği dünyada, bireylerin gerekli bilgi, beceri, tutum, değer ve anlayışı kazanmış, çevresinde meydana gelen olayları algılayabilen, bilinçli, sorumlu ve donanımlı bireyler olmaları önem kazanmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre anlamlı öğrenme ancak bireyin yeni bilgileri kendinde bulunan bilgilerle ilişkilendirilmesiyle gerçekleşebilir (Taber, 2002). Bu yaklaşıma göre bilgi öğretmen tarafından öğrencilere direkt aktarılamaz, bireyler yeni bilgileri zihinlerinde kendileri yapılandırırlar (Von Glasersfeld, 1993). Bu nedenledir ki aynı öğrenme ortamında bulunan öğrenciler bir konu ile ilgili çok farklı bilgilere sahip olabilirler. Bu durum öğrencilerin bireysel farklılıklarından yani onların var olan farklı ön bilgilerine ve farklı kişisel özelliklerine dayanır. Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri istenmektedir. Bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık, zaman içinde bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırıdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Bilginin doğası ve öğrenme, yapılandırmacılığın ana dayanağı olmuştur (Brooks & Brooks, 1993). Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Perkins, 1999:8). Fen ve teknoloji günümüzde insan hayatının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Fen öğretiminin öneminin gittikçe arttığı bir dönemde, fen kavramlarının doğru ve kavranılır bir şekilde öğrenilmesi yani yapılandırılması önemlidir. Bireyler, var olan bilgilerini ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgileri bireysel yollarla aktif olarak yapılandırırlar. Yapılandırmacılık, bireylerin yeni karşılaştıkları bilgilerle önceden sahip oldukları bilgilerin bütünleştirilmesi ve kavramların anlamlı öğrenilmesini amaçlamaktadır. Öğretmenler sınıfta çok iyi bir öğretim yapsalar da, en başarılı öğrencilerde bile yanlış kavramaların var olduğunu fark etmişlerdir. Yapılandırmacılık, bu öğrenme farklılıklarını açıklayabilmektedir. Çünkü yapılandırmacılığa göre, öğretmen zihnindekileri öğrencinin zihnine doğrudan aktaramaz; aksine öğrenciler kendi kavramlarını, kavramla ilgili daha önceden var olan

bilgilerini kullanarak kendileri oluşturmaktadırlar (Bodner, 1986; Kadayıfçı 2001). Fen öğretiminin amaçlarından biri, öğrenenin kavramları ezberlemeden anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları yaşantılarında ihtiyaçları doğrultusunda kullanmalarını sağlamaktır. Fen öğretiminin öneminin gittikçe arttığı bir dönemde, fen kavramlarının doğru ve anlaşılır bir şekilde öğrenilmesinin yani yapılandırılmasının önemi, farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla sağlanmıştır. İyi bir fen öğretimi için, temel fen kavramlarının ilk ve ortaöğretim yıllarında tam ve doğru olarak öğrenilmesi son derece önemlidir. Çünkü bu kavramlar bağlantılı olduğu diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel teşkil etmektedir. Dolayısıyla, yeni bilgi daha önceki kavramlarla bağlantılı olduğunda anlam kazanır. Temel kavramların yanlış veya eksik öğrenilmesi, yeni yapılandırılacak bilginin de yanlış öğrenilmesine sebep olacaktır (Bayram, Sökmen ve Savcı, 1997; Bayram, Sökmen ve Gürdal, 1999: 39). Öğrenciler yeni bilgi ve deneyimleri, ancak var olan deneyimleriyle ilişki kurarak yeniden düzenlemektedirler (Arslan, 2007). Öğrencilerin kendilerinin oluşturdukları bilim adamlarınca kabul edilenle çelişen bu tür kavramlar Helm (1980) tarafından ‘alternatif kavramlar’, Novak (1977) tarafından ‘ön kavramlar’, Driver (1981) tarafından ‘alternatif çatı’ ve Gilbert, Osborne ve Fensham (1982) tarafından ‘çocuk bilimi’ olarak adlandırılmaktadır.

1.1. Araştırma Problemi

Çevre sorunlarının gittikçe arttığı günümüzde öğrencilerin yakın çevrelerinden başlayarak bu sorunların kavranması ve çözümü için, bilgili ve bilinçli bireylerin yetişmesi gerekmektedir. Öğrencilerin çevre kavramlarıyla ilgili kendilerince oluşturdukları kavramların nasıl olduğu araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Bu araştırmada “8.sınıf öğrencilerinin çevre kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları nasıldır?” sorusuna cevap aranmaktadır.

1.1.1. Alt Problemler

Araştırmada problem aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır. Araştırmaya katılan 8.sınıf öğrencilerinin;

1. Sera etkisi ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları nasıldır?
2. Ozon tabakası delinmesi ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları nasıldır?
3. Asit yağmurları ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları nasıldır?

1.2. Araştırmanın Önemi

Çevre sorunlarının son yıllarda hızlı bir şekilde artması ve sınır tanımaz özellikte oluşu, onu küresel bir sorun haline getirmiştir. Bu sorunun tam ortasındaki etken insan olduğu için yapılacak ilk iş bilgili ve bilinçli birey yetiştirmek olmalıdır (Ç.O.B, 2004). Bu nedenle toplumun tüm kesimlerinin çevre ve çevre sorunları konusunda bilgilendirilmesi ve problemlerin çözümüne aktif olarak katılacak insanların yetiştirilmesinde eğitimcilere büyük sorumluluklar düşmektedir (Altın 2001).

Bu çalışma;

1. Öğrencilerin çevre kavramları konusu ile ilgili zihinsel modellerinin araştırılması,
2. Öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modellerin bilimsel olarak kabul edilen modellerle ne kadar örtüştüğünün incelenmesi,
3. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veri setlerinin bilişsel haritalar ile verilmesi ve bu sayede bulguların daha net ve görsel bir şekilde sunulması,
4. Sonraki çalışmalarda öğrencilerin zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları üzerine yapılacak olan araştırmalara kaynak olması, bakımından önemlidir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın başlıca amacı, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak öğrencilerinin bazı çevre kavramlarına yönelik zihinsel modellerine ulaşmak ve buna bağlı olarak ortaya çıkan görüşleri bilişsel haritalar ile sunmaktır. Çevre konusu ile açık uçlu bir sınav ya da çoktan seçmeli bir test uygulanarak da öğrencilerin bilgilerine ulaşılabilirdi. Ancak çalışmadaki amaç öğrencilerin zihinlerindeki kavramlar, bu kavramları nasıl edindikleri, kavramlar arasında nasıl ilişki kurdukları kısacası zihin modellerine ulaşmaktır. Ancak öğrencilerin zihin modellerine ulaşmak kolay değildir.

Çünkü bu şemalar fiziksel bir araç değildir. Öğrenciler çoğu zaman onlara sorulan sorulara doğru yanıtlar verebilirler ancak cevaplarını açıklamaları istendiğinde “bilmiyorum” , “düşünmedim” gibi yanıtlar verebilmektedirler. Çoğu zaman bunun nedeni ezbere dayalı bilgi edinmeleri, bilgiyi yapılandırmadan yani ön bilgileriyle ilişkilendirmeden, üstünde yorum yapmadan kabul etmelerinden kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamızda önceliğimiz öğrencilerin zihinlerindeki şemayı biraz daha somutlaştırabilmek ve bilgiyi nasıl yapılandıklarını anlayabilmektir. Bu sayede öğrencilerin çevre konusu ile ilgili zihinsel modellerine ve imajlarına biraz daha yakından bakılabilecektir. Öğrencilerin çevre konusu ile ilgili zihinsel modellerine ulaşmak için öncelikle konu ile ilgili görüşme soruları hazırlandı ve veriler toplandı. Görüşme analizleri yapıldıktan sonra öğrencilerin açıklamaları ve çizimleri doğrultusunda bilişsel haritaları çıkarıldı.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

- Katılımcıların kendilerine yöneltilen sorulara samimi ve dikkatli bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Kullanılan veri toplama araçlarının adayların anlama seviyelerini ve zihinsel modellerini tespit edebilecek nitelikte olduğu varsayılmaktadır

1.5. Sınırlılıklar

- Araştırma 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında Kahramanmaraş İli, Elbistan İlçesi, Şehit Teğmen Harun Kılınç Ortaokulu 8. sınıf öğrencilerinden elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Katılımcılarla ayrıntılı görüşme gerektirdiğinden 12 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma sonuçlarının herhangi bir genelleme kaygısı yoktur. Mevcut örneklem ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Yapılandırmacı Yaklaşım: Öğrenenlerin yeni bilgileri, daha önceden sahip oldukları ön bilgi ve deneyimleri üzerine yapılandırıdıklarını savunan bir öğrenme yaklaşımıdır.

Kavram: Nesne, olay ve düşüncelerin benzerliklerine dayanarak zihinde oluşturulan ve sözcükle ifade edilen özellikler bütünüdür.

Çevre; Bir canlıyı yaşamı boyunca etkileyen her türlü biyotik(canlı) ve abiyotik (cansız) faktörlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Yücel ve Morgil, 1998: 84).

Sera Etkisi: Başta karbon dioksit olmak üzere bazı atmosferik gazlar sera gazının etkisine benzer bir etkiye sahiptir: ışığı geçirir ama ısıyı içeride tutar ve ısı artışına yol açar. Isının tutulması atmosferi ısıtan ve gezegeni yaşanabilen bir habitat haline getiren süreçtir. Bu doğal olay “sera etkisi”olarak tanımlanır (Selvi, 2007).

Asit Yağmurları: Sanayi tesislerinden, konutların ısıtılmasından ve otomobillerden kaynaklanan, kükürt ve azot oksitleri içeren su buharı emisyonlarının yol açtığı asit çökmesidir (Yıldırım, 1995).

Ozon Tabakası Delinmesi: Atmosferde bulunan ozon tabakasında klor elementinin ozon moleküllerini parçalaması nedeniyle; ozon yoğunluğunun morötesi ışınlarını tutma görevini yapamayacak kadar azalması, "ozon tabakasının delinmesi" olarak tanımlanmaktadır.

Zihinsel Model: Bilişsel işlevler sırasında kişisel olarak üretilen dinamik ve üretilmiş temsiller olarak tanımlanır.

Bilişsel Harita: Bireylerin çevreleri hakkında ne düşündüklerini, kavramların ve kavramlar arasındaki ilişkilerin içsel bir temsili olan görsel araçlardır.

Bilişsel Yapı: Bireylerin uzun dönemli hafızasındaki kavramlar arası ilişkiyi gösteren zihinsel bir yapıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Modelleme ve Model

Fen eğitimi alanında model kavramı belirli süreçler sonucunda oluşturulan ürünü ifade ederken, modelleme bu süreçler içerisinde kullanılan işlemler bütünüdür(Justi & Gilbert, 2002). Gilbert (1999)'e göre modeller, bilimsel düşünme ve çalışmanın tamamlayıcısıdır ve bilim ile bilimin açıklayıcı modelleri ayrılmaz birer bütün olarak ifade edilir. Bu anlamda modeller bilimin ürünleri, metotları ve onların en önde gelen öğrenme araçları olarak açıklanabilir. Ingham & Gilbert (1991)'e göre model, bir sistemin tipik özelliklerine dikkat çeken o sistemin sadeleştirilmiş bir şeklidir. Bu sadeleştirilmiş şekil, sisteme ilişkin örneklerle sunularak zenginleştirilebilir. Bilimsel modellerin bir başka önemli özelliği, eklemeler yapıp ya da başka modellerle birleştirilerek derinleştirilebilirler. Ayrıca kullanıldıkça daha iyi açıklama yapılarak da geliştirilebilirler. Model gerçek değildir ve gerçeği de resmetmez. Fikirlerin gelişimi ve bilgiyi bir üst basamağa transfer edebilmek için yardımcı olur. Örneğin; Fen Bilimleri derslerinde kullanılan insan vücudu modeli, bir insan organlarıyla aynı boyut ve yapıda değildir. Ancak organların anatomisini kolay anlamanın yanında, organların fizyolojisi ile ilgili fikir sahibi olmamızı sağlar. Fen öğretiminde, soyut kavramlar gibi bazı somut kavramların da öğrenciler için ulaşılabilir ve anlaşılabilir yapılması oldukça güç olabilmektedir. Örneğin, soyut bir kavram olarak manyetik alan kuvvet çizgileri öğrencilerin etkileşim içinde bulundukları bir kavram değildir. Bu şekildeki problemler eğitimcileri kavramların öğretilmesi için farklı çözümler üretmeye zorlamaktadır. Yani, fizikte elektrik ve manyetik alan şiddetlerinin çizgi grupları biçiminde ya da kimyada atomik yapıların açıklanmasında kullanılan kimyasal bağların çubuk, atomların ise küçük toplar halindeki temsilleri düşünüldüğünde, model ve modellemenin fen eğitimi ve öğrenimindeki önemi ortaya çıkmaktadır.

2.1.1. Bilimsel Modellerin Ortak Özellikleri

Modelin bir tanımını vermek onu sınırlandırmak anlamına geleceği için birçok araştırmacı, modelin genel bir tanımının yapılmasının yerine, tüm bilimsel modellerce paylaşılan ortak özelliklerin tanımlanmasının daha açıklayıcı olduğunu ifade etmektedir. Van Driel & Verloop (1999), bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde belirtmiştir:

1) Bir model, her zaman modelin temsil ettiği hedef veya hedeflerle ilişkilidir. Hedef bir sistem, bir nesne, bir olgu veya bir süreç olabilir.

2) Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri ki bu modeller bir nesnenin başka bir ölçekteki kopyasıdır (ev, köprü maketleri gibi), bilimsel model olarak kabul edilmez.

3) Bir model temsil ettiği hedef ile doğrudan etkileşmez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum bir model olarak nitelendirilmez.

4) Bir model hedefe uygun benzetmelere dayanır ve bu nedenle araştırmacıların modellenen hedef kavramla ilgili çalışmaları süresince test edilebilir hipotezler üretebilmelerine imkân verir. Bu hipotezlerin test edilmesi hedef hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarır.

5) Bir model her zaman hedeften belirgin ayrıntılarla farklılık gösterir. Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir. Yapılacak araştırmanın özel amaçlarına bağlı olarak hedefin bazı ayrıntıları kasıtlı olarak model dışında bırakılabilir.

6) Bir model oluşturulurken, hedef ile model arasındaki benzerlik ve farklılıklar, araştırmacılara modelin temsil ettikleriyle ilgili tahminler yapabilme imkânı sağlayabilmelidir. Oluşturulacak modelin bu boyutu araştırma soruları ile yönlendirilir.

7) Bir model karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda geliştirilir ve hedefle ilgili yeni çalışmalar ortaya çıktıkça modellerde revizyona gidilebilir.

Harrison & Treagust (2000), modelleri kategorize etmişlerdir. Bu modeller; ölçeklendirme modelleri, eğitsel analogik modeller, simgesel veya sembolik modeller, matematiksel modeller, teorik modeller, harita, diyagram ve tablolar, kavram-süreç modelleri, simülasyonlar, zihinsel modeller ve sentez modellerden oluşmaktadır.

Her öğrenci sınıf içine bomboş öğrenmeye hazır biri olarak değil de, sınıfa gelene kadar ki yaşantı ve tecrübelerini biriktirmiş deneyimli biri olarak gelmektedir. Bu yüzden öğrenciler sınıftaki öğrenmelerinde eski yaşantılarını da devreye koyarlar. O güne kadar günlük yaşamda biriktirdikleri bilgileri, şemaları öğrenme sırasında işittikleri, gördükleri ile etkileşime koyarak zihinlerinde bilgiyi yapılandırır. Her bireyin kendine has yaşantısı, kendine has tecrübeleri olduğu için yapılandırılan bu bilgiler kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Buna göre modeller öğrencilerin zihninde nasıl yapılanmaktadır? Bu soru, zihinsel modellerin ne olduğu sorusunu ortaya çıkarır.

2.1.2. Zihinsel Model

Kişiler dünyayı kavarken basitleştirilmiş zihinsel modeller kullanırlar ve durumları kendi algı süzgeçlerinden geçirerek anlamlandırır (Kelly, 1991). Bireyin önceden edindiği bilgi ve tecrübeler, dünyanın işleyişine dair sahip oldukları örtük inançlar birleşerek bireyin çevresini nasıl algılayacağını ve uyaranları nasıl işleyeceğini, kodlayacağını ve yorumlayacağını belirlemektedir (Spillane, Reiser & Reimer, 2002).

Zihinsel modeller özel bir çeşit zihinsel temsildir ve öğrenenler tarafından bilişsel işlemler neticesinde oluşturulur. Bireyler tarafından yapılandırılan ve kullanılan zihinsel modeller tamamlanmamışlardır ve kararlı değildirler yani değişebilirler (Harrison & Treagust; 2000a). Bireyler bu modelleri bir durumu tanımlamak, açıklamak, bir soruna çözüm üretmek veya düşüncelerini başkalarıyla paylaşmak için kullanırlar (Buckley & Boulter, 2000; Harrison & Treagust, 2000a).

Vosniadou (1994), zihinsel modelleri; kavramlara bireylerin kendi düşünceleri ve fiziksel dünyanın koşulları hakkında tahminde bulunmak için zihinsel olarak ayarlanabilen, dinamik ve üretilmiş temsiller olarak ifade etmiştir.

Coll & Treagust (2003), zihinsel modelleri iki ayrı kategoride incelemiştir.

1. Fiziksel zihinsel modeller, Fiziksel özelliklerin bireylerin zihninde gerçek veya hayal zihinsel yapılarıdır. Buna örnek olarak insan vücudundaki organların görüntülerinin bireyin zihnindeki canlandırmasıdır.

2. Kavramsal zihinsel modeller, Kavramların, modellerin veya soyutlamanın zihinsel yapılarıdır. Atom konusundaki zihinsel modeller kavramsal zihinsel modeller

grubuna girmektedir. Soyut kavramlardan bahsedildiği için gerçek kimyasal atomdan farklı yapılanma riski daha ön plana çıkmaktadır.

2.1.3. Zihinsel Modellerin Dört Belirgin Özelliği

Zihinsel modellerin sahip oldukları özellikler Franco & Colinviaux (2000, Akt: Örnek, 2008)'a göre özetlenirse;

(i) Zihinsel modeller üretkendirler: Bireyler ya da öğrenciler, zihinsel modellerini kullanırlarken yeni bilgiler üretebilir ve tahminde bulunabilirler.

(ii) Zihinsel modeller sözsüz bilgiyi içerirler: Zihinsel modeli kullanan birey, zihinsel modelinin sahip olduğu bazı özelliklerin farkında değildir. Öğrenenler genelde fiziksel ya da farklı diğer olgular için tahminlerde bulunurlar. Bu tahminler örtüktür, bilinçli yapılan şeyler değildir. Bireyler düşünmek için bu tahminleri kullansalar da onlar hakkında düşünmezler.

(iii) Zihinsel modeller sentetiktir: Zihinsel modeller, bir olgu ya da olay olabilecek hedef sistemin basitleştirilmiş temsilleridir. Bir olgu ya da olayın tamamını temsil edemezler.

(iv) Zihinsel modeller dünya görüşü ile sınırlıdır: Bireyler zihinsel modellerini inançlarına göre geliştirip kullanırlar.

Coll & Treagust (2003)'e göre hiçbir zaman bir başkasının zihinsel modelini tam olarak bilemeyiz çünkü zihinsel modeller kişiye özel zihinsel temsillerdir. Ancak zihinsel modelleri kısmen de olsa inceleyebiliriz.

2.1.4. Öğrenenlerin Zihinsel Modelleri Araştırılırken Kullanılan Metotlar

Öğrenenlerin zihinsel modelleri genel olarak onların yazılı sunumları ve sözlü açıklamalarının yorumlanması ile araştırılır (Boulter & Buckley, 2000). Veri kaynakları genellikle öğrenci defterleri gibi materyaller (Scott, 1992), öğrenenlerin oluşturdukları diyagramlar (Coll & Treagust, 2001, 2002, 2003; Harrison & Treagust, 1996, 2000b; Lichtfeldt, 1996; Scott, 1992; Taber, 2003; Williamson & Abraham, 1995), kısa cevaplar veya kompozisyonlar (Williamson & Abraham, 1995) ve mülakatlardaki ki sözlü ifadelerdir (Coll & Treagust, 2001, 2002, 2003; Harrison & Treagust, 1996,

2000b; Scott, 1992). Zihinsel modellerin doğasının karmaşasından dolayı araştırmalarda zihinsel modellerle ilgili veriler kaynaklardan birçok metot ile elde edilmeye çalışılır. Zihinsel modellerle ilgili yapılan araştırmalarda veri toplamak için kullanılan ortak araçlar çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular (çizimleri ve açıklamaları içeren), görüşmeler ve sınıf gözlemlerini de içeren görüşmelerdir (Chia-Yu, 2007).

2.1.4.1. Açık Uçlu Sorular

Aslında açık uçlu sorular, mülakatlarda kullanılan sorularla çok yakındır. Ancak açık uçlu sorulardaki cevapların çeşitliliği katılımcıların o andaki yazma isteklerine bağlıdır. Buradaki sıkıntı katılımcıların kâğıt ve kalem kullanımından doğar. Ayrıca kâğıt-kalem kullanımı araştırmacıya anında müdahale imkânı vermediği için katılımcı ifadeleri yeterli, tatmin edici ve açık olmayabilir. Ancak açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli sorular katılımcıların düşüncelerine ulaşmak ve görüşme sorularını hazırlamak için bir ipucu olarak kullanılabilir.

Zihinsel modellerle ilgili yapılan araştırmalarda ana veri toplama aracı olarak genellikle görüşmeler kullanılmaktadır. Çünkü görüşmeler araştırmacılarla katılımcılar arasında etkileşimi gerçekleştirir. Görüşme anında araştırmacı bireylerin cevaplarına göre sorularını düzenleyebilir ve bir sonraki soruyu görüşme gidişatına göre ve bireyin kendi diline göre seçer (Scott, 1992).

2.1.4.2. Çizimleri İçeren Görüşme Tekniği

Görüşmeler araştırmacıya katılımcıların hedef konuyla ilgili zihinsel modellerine ulaşmalarını sağlar. Diğer tekniklerden farklı olarak olaya o anda müdahale edebilmeleri, bireyin ifadesine göre şekillenen ve değişen görüşme soruları sayesinde daha esnektir. Örneğin öğrenci metalik bağ hakkında ne düşündüğünü açıklarken araştırmacı elektron denizi ya da elektronların nerede bulunduğu hakkında sorular sorup tam olarak ne düşündüklerini araştırabilir (Harrison & Treagust, 1996). Ayrıca katılımcıların cevaplarının çizimlerle de gösterilmesinin istenmesi onların zihinsel modellerini daha belirgin yapmaktadır (White & Gunstone, 1992). Katılımcıların bir olguyla ilgili olarak çizim yapmalarını istemek onların ne düşündüğünü küçük bir ölçek

yardımı ile anlamamıza yardımcı olur, örneğin atom ya da su molekülünün (Coll & Treagust, 2001, 2002; Harrison & Treagust, 2000b; Lichtfeldt, 1996), sıvıların ya da gazların çizimlerini (Scott, 1992; Williamson & Abraham, 1995) istemek katılımcıların bu kavramları nasıl düşündüklerini anlamamıza yardımcı olur. Çizimler sayesinde katılımcıların zihninde var olan kavramların ve anlamayı inceleme teknikleri ile ortaya konulamayan boyutların görülmesi sağlanır. Çizimler katılımcıların nasıl açıklayacağı konusunda küçük sınırlamalar dışında sınırlama koymayan açık bir tekniktir (Atasoy, 2004, syf 261).

2.1.5. Bilişsel Haritalar

2.1.5.1. Bilişsel Haritalama

Bilişsel haritalama psikolojik bir değişim sürecidir. Bu süreçte öğrenci bilgiyi bireysel olarak algılar, depolar, hatırlar, geri çağırır ve problemleri çözerken kullanır. Öğrenen bu süreci gerçekleştirirken etrafındaki benzer durumlarla ve uzamsal çevresiyle ilişki kurar (Downs & Stea, 1973).

Bilişsel haritaların kullanılmasındaki amaç öğrencilerin zihinlerindeki gizli bilgileri bulup çıkarmak ve bilişsel harita içinde somutlaştırarak sunmaktır. Bilişsel haritalar kavram haritalarında bulunan kavramlardan daha geniş bir şekilde bilgi birimlerine yer verir (Da-Silva, Mellado, Porlan, 2006).

2.1.6. Bilişsel Harita

Bilişsel haritalamanın temeli bilişsel psikolojiye dayanmaktadır. Bilişsel psikoloji, bireylerin bilgiyi nasıl aldığı, kaydettiği ve kullandığı üzerine çalışmaktadır. Geleceği tahmin etme, karar verme ve planlama gibi birçok temel bilişsel süreç, bireylerin bir şekilde dış çevreyi içselleştirme özellikleri olmadan sağlanmayacaktır (Tikkanen, vd. 2005).

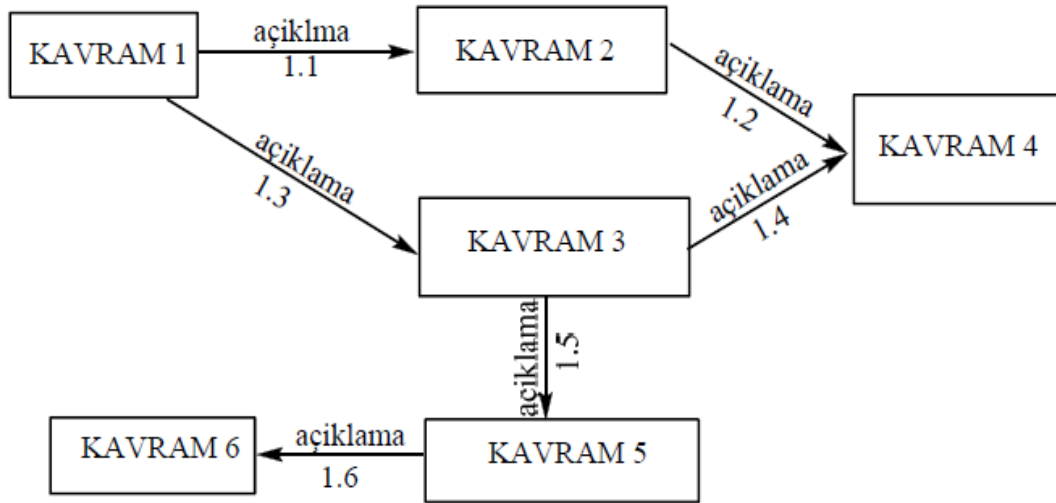
Bilişsel haritalama metotları, bireylerin örtük inanç sistemlerinin içeriğini ve şemasını görsel olarak resmeder ve bireylerin yaşadıkları çevredeki yerini belirler (Swan, 1995). Bilişsel haritalamanın altında, bilginin gerçekliği basitleştiren ve bireyin

eylemleri için temel oluşturacak bir şekilde bireyin zihninde temsil edildiği düşüncesi yatmaktadır. İnsanlar kendi dünyalarına ilişkin içsel temsiller oluşturmaktadırlar ve bu temsiller örgütsel eylemlerle ilişkilendirilmektedir (Hodgkinson 2003).

Bu çalışmada bilişsel haritalar verileri analiz etmek için bir araç olarak kullanıldı. Öğrencilerin çevre kavramı ile ilgili zihinsel modellerine ulaşmak için yapılan görüşmeler sonucundaki veriler bilişsel haritalar yardımı ile analiz edildi ve görsel bir format halinde sunuldu.

2.1.7. Bilişsel Haritaların Temel Öğeleri

Bilişsel haritalar kavramlar ve değişkenlerden oluşur. Ayrıca bu haritalarda değişkenler arası nedensel ilişkiler de sunulur. Kavramlar, kişilerin zihnindeki imajları veya düşünceleri yansıtır.



Şekil 1. Basit Bir Bilişsel Harita Şeması (Ulutaş, 2010, s.15)

Bilişsel harita, bireylerde bulunan bilgi ve inanışları yansıtan, kavram ve kavramlar arası ilişkileri ifade eden güçlü bir görsel araçtır. Bu görsel araçta bulunan kavramlar arasındaki ilişkileri açıklayan her okun bir numarası bulunur. Bu numaralar, kavramlar arasında bulunan ilişkilere görüşme formunda bulunan hangi soru ile ulaştığımızı gösterir. Çalışmada görüşmeler sonucunda elde edilen katılımcı cevapları,

görüşme formundaki soruların numaraları ve katılımcıların cevaplarında bulunan her bilgi biriminin numaraları haritalarda gösterilmiştir. Haritaların oluşturulması ile ilgili ayrıntılı bilgi yöntem kısmında verilmiştir.

2.1.8. Çevre Kavramları ile İlgili Teorik Bilgi

2.1.8.1. Sera Etkisi

İklim sisteminin doğal faktörlerine bakıldığında, sistemin en önemli faktörünün sera etkisi olduğu görülmektedir. Dünyanın sıcaklık dengesini sağlayan doğal sera etkisi, canlı hayatı için vazgeçilmez bir etmendir. Doğal sera etkisi, atmosferdeki gazların gelen güneş ışınlamına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalgalı yer ışınlamına karşı çok daha az geçirgen olması nedeniyle, dünyanın gereken şekilde ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen, dünyada yaşamın sağlanması için mutlak olan doğal bir süreç olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2001: 189).

Sera etkisinin mekanizması daha kapsamlı bir şekilde ifade edilirse; güneşten gelen dalgalı radyasyonun enerjisinin bir kısmı, doğrudan atmosfer tarafından uzaya geri yansıtılır. Bir kısmı ise yeryüzü tarafından emilir. Isınan yeryüzünden salınan uzun dalgalı radyasyonun önemli bir bölümü, atmosfer tarafından emilip tekrar yeryüzüne yansıtılırken, bir bölümü doğrudan uzaya gönderilmektedir. Atmosferdeki gazların güneşten gelen kısa dalgalı ışınlar karşı daha geçirgen, yeryüzünden salınan uzun dalgalı radyasyona karşı ise biriken sera gazları nedeniyle daha az geçirgen olması sonucu yere yakın kısımlar beklenenden daha çok ısınır (Öztürk, 2002: 53). Sanayi devrimiyle başlayan, özellikle fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımındaki farklılıklar, ormansızlaşma ve sanayi faktörleri gibi insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimleri hızla artmaktadır. Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunun artması doğal sera etkisini güçlendirerek, şehirleşmenin de katkısıyla, dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına yani küresel ısınmaya sebep olmaktadır (Türkeş, 2003: 268).

2.1.8.1.1. Sera Gazları

Dünyanın ısınmasını sağlayan sera gazları hem doğal, hem de insan kaynaklı olabilir. Doğal sera gazları; su buharı, karbondioksit (CO₂) ve ozon (O₃), metan (CH₄) ve azot oksitler (NO_x) iken yapay olan sera gazları kloroflorokarbon (CFC) gazlarıdır. İnsan faaliyetleri sonucu artan sera gazlarının küresel ısınmaya katkı oranları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Sera Gazları ve Küresel Isınmaya Katkı Oranları (Aksay, Ketenoğlu ve Kurt,2005: 32)

Sera Gazları	Katkı Oranı (%)
CO ₂	%50
CFC	%22
CH ₄	%14
Troposferdeki O ₃	%7
N ₂ O	%4

2.1.8.1.2. Artan Sera Etkisinin İklimsel ve Ekolojik Sonuçları

Sera gazlarının artması, yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının daha çok tutulmasına ve atmosferin ısınmasına neden olacaktır. Bu olay küresel ısınma olarak tanımlanmaktadır. Sera etkisinin ve buna bağlı olarak gerçekleşen küresel ısınmanın dünyamızda meydana getireceği olası etkileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

a- 1990-2100 döneminde küresel ortalama yüzey sıcaklığı 1,4- 5,8°C artacaktır. Tahmin edilen bu ısınma oranı 20. yy.’ da gözlenen değişikliklerin çok üzerindedir.

b- 2100 yılına kadar deniz seviyesinin 9- 88 cm yükseleceği öngörülmektedir. Bu artış önemli sosyoekonomik etkiler oluşturacak, adalar, limanlar, bazı tarım alanları, tatlı su kaynakları, turizm alanları ve verimli kıyı bölgeleri su altında kalacaktır.

c- 21. yy. süresince yağışın şiddetleneceği tahmin edilmektedir. Alçak enlemlerde yağışlarda bazı bölgelerde azalma, bazı bölgelerde ise artış meydana gelecektir. Orta ve yukarı enlemlerde yağışlar şiddetlenecektir. Sel ve kuraklıklar daha çok artacaktır.

d- Bugünkü tahminler el-nino olaylarının gelecek yy. içinde daha geniş bir alanı etkileyeceği şeklindedir. Yüksek sıcaklıklarla birlikte el-nino kaynaklı seller ve kuraklıklar daha da yükselecektir. Asya'daki muson yağmurlarının daha çok şiddetlenmesi beklenebilir.

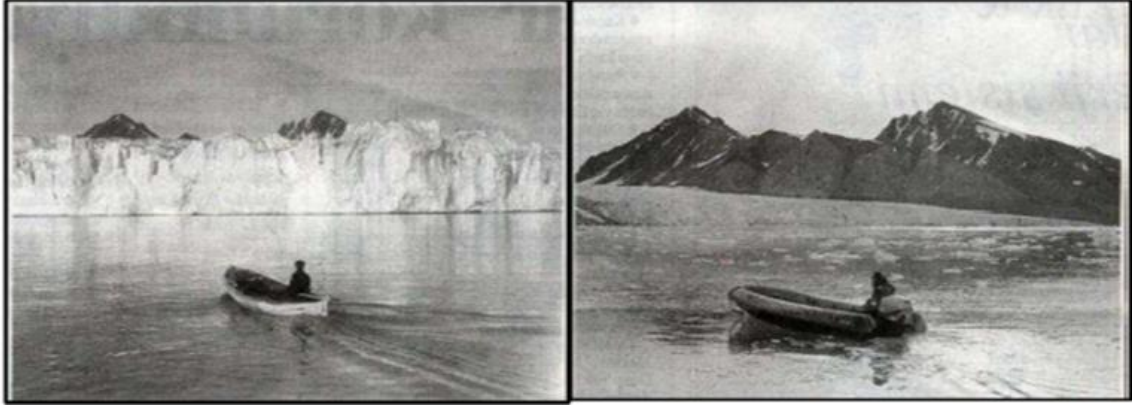
e- Kuzey yarım kürede karla kaplı yüzey ve deniz buzu miktarı düşecek ve buzullarda erime ve geri çekilmeler gözlemlenecektir. Ekvator yakınındaki Klimanjaro dağıının zirvesindeki buzulda son yıllarda geri çekilmeler devam etmektedir.

f- İklim değişikliği bir çok açıdan insan sağlığını etkileyecektir. Bazı hastalıkların sayısında artışlar meydana gelebilir. Özellikle sivrisineklerin taşıdığı hastalıkların artması gözlenebilir. Bununla birlikte yüksek sıcaklık ve artan taşkınlar sonucunda salmonellosis ve kolera gibi hastalıklarda artma meydana gelebilir. İklim değişikliği tehdidine açık bazı türlerin neslinin tükenme riski oluşabilir ve biyolojik çeşitlilik azalabilir. Mercan ölüm oranları %95'lik bir artış gösterecektir.

g- Bu tahminler önümüzdeki 100 yıllık dönemi kapsarken, sera gazlarının atmosfere salınması bu gün tamamıyla azaltılsa bile CO₂ gibi gazlar uzun ömürlü olduğu için, insandan kaynaklanan iklim değişikliği ile ilgili kaygılar uzun zaman devam edecektir.

h- Sıcaklık ve yağışlardaki farklılaşma sonucu, iklim bölgeleri tarıma ve ekosisteme zarar verecek şekilde kutuplara doğru yüzlerce kilometre hareket edebilir. Besin üretimi ekvator ve tropik bölgelerde azalabilir, kutuplara yaklaştıkça artabilir. Kutupların yakınında mevsimler uzayabilir (Koçak, 2003).

Kuzey Kutbundaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918-2002 yıllarındaki (Şekil 2) ve Afrika'daki Klimanjaro Dağlarında 1993-2000 yıllarındaki (Şekil 3) hallerinin karşılaştırılması, hava sıcaklığındaki artışın dolayısıyla buzullardaki geri çekilmenin açık bir göstergesidir.



Şekil 2. Kuzey Kutbu Yakınlarındaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918 ve 2002 Yılındaki Durumları



Şekil 3. Klimanjaro Dağı'ndaki Kar ve Buz Örtüsü, 1993-2000 Yılları Arasındaki Değişim

2.1.8.1.3. Küresel Isınmaya Karşı Yapılabilecekler

Cunningham & Cunningham (2008) & McKinney & Schoch (2003)'e göre küresel ısınma etkisini azaltıcı ve önleyici tedbir ve davranışlar şu biçimde sıralanabilir;

- Fosil enerji kaynakları (kömür, petrol ve doğalgaz) kullanımının azaltılarak yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgâr, güneş, dalga) kullanımının artırılması,
- Daha az elektrik enerjisi tüketen elektronik araçların kullanılması,
- Ormanların korunması ve ağaçlandırmaya gerekli hassasiyetin gösterilmesi,
- Plansız ve çarpık şehirleşmenin önüne geçilmesi,
- Konu ile ilgili etkili bir çevre eğitiminin gerçekleştirilmesi,
- Geri dönüşümlü malzemelerden yararlanılması.

2.1.8.2. Ozon Tabakası

Ozon, kimyasal formülü O_3 , olan, üç tane oksijen atomunun kovalent bağ ile birbirlerine bağlanmasından oluşan, oksitleme gücü yüksek, kokulu, renksiz bir gazdır. Ozon, havadaki konsantrasyonu az olan gazlardan biri olmasına karşın varlığı dünya için çok önemlidir.

Ozonun, soluduğumuz havadaki konsantrasyonu çok azdır. Zaten yüksek konsantrasyonlarda, canlı organizmalar üzerinde zehirleyici etki oluşturur. Ancak yeryüzünden 25-30 km yükseklikteki stratosfer tabakasından solar radyasyonun tesiriyle ozon oluşumu daha çoktur ve burada dünyayı çepeçevre saran bir ozon tabakası oluşmuştur. Bu tabaka canlılara zararlı ultraviyole ışınları soğurarak canlı hayatın devamını sağlar. Ozonun yaklaşık %10'u troposferik ozondur ve atmosferin alt taraflarında yer alır. Atmosferdeki yaklaşık %90 ozon stratosfer tabakasinda, tropikal bölgelerde 19 ve 48. km arasında, kutuplarda ise daha altlarda yer alır. Ozonun en fazla konsantrasyonu tropikal stratosferde yaklaşık 30 km yükseklikte, kutup stratosferinde ise 20 km yükseklikte yer alır. Bu ozon tabakası doğal olarak oluşur ve koruyucu stratosferik ozon tabakasını meydana getirir (Selvi, 2007, s.17).

Ozon tabakasının çok önemli 2 işlevi bulunur. Öncelikle bir kalkan vazifesi görür ve insan sağlığına zararlı mor ötesi ışınları filtreleyerek yeryüzüne ulaşmalarını önler. Eğer koruyucu ozon tabakası tesirini azaltırsa, çok tehlikeli ışımların dünyaya doğrudan ulaşması tehlikesi oluşacaktır. Bunun neticesinde cilt kanserinin yaygınlaşacağı belirtilmiştir (Ersoy ve Sanver, 1994).

Ozon tabakasının bir başka önemli işlevi de dünyanın ısı dengesini sağlamasıdır. Işınımın bir kısmının soğurulması, dünya atmosferinin gereğinden çok ısınmasını önler. Ozon tabakasının tesiri yitirmesi halinde atmosfer ısınacak, kutuplardaki buzullar eriyecek ve birçok kara parçası sular altında kalacaktır. Bunlar düşünüldüğünde ozon tabakasındaki deliğin hayatı ne boyutta tehdit ettiği daha net anlaşılmaktadır.

2.1.8.2.1. Ozonun İncelmesi

Ozon tabakasının tahrip olmasında etkili olan klor, hidrojen gazlarıdır. Ozonun parçalanmasına dolayısıyla ozon tabakasının incelmesine sebep olan klorofloro

karbonlar (CFC) günlük yaşantımızda çok sık kullandığımız organik bileşiklerdir. CFC'ler sprey kutularında itici gaz olarak, suni köpük ürünlerin yapımında yalıtım ve dolgu maddesi olarak, temizleyicilerde çözücü olarak, buzdolabı ve klimalarda soğutucu olarak kullanılmaktadır. CFC'ler birincil insan kaynaklı ozonu yıkıcı kimyasallardır. CFC'ler atmosfere vardığında yoğun UV ışığının varlığında parçalanırlar. Sonuç olarak klor açığa çıkar. Bir tek klor molekülü binlerce ozon molekülünü ayrıştırabilir.

Ozonu yıkıcı kimyasallar dünyanın her yerinden atmosfere ulaşmasına rağmen ozon incelmesi her tarafta aynı değildir. řu an, tabaka ozonun en çok oluştuğu tropik bölgelerde değişmemiştir, orta enlemlerde ölçülebilir bir azalma bulunur ve en fazla kutuplara yakın bölgeler hassastır. Özellikle stratosferin en soğuk olduğu Antarktika üzerinde her yıl ozonun normal değerlerinin %50 daha az ozona sahip bir “ozon deliğı” meydana gelir (Selvi, 2007, s.21).

2.1.8.2.2. Ozon Tabakasının İncelmesinin Etkileri

Ozon tabakası incelindiğinde daha çok UV ışını güneş ışığıyla yeryüzüne ulaşacaktır. Bu tip bir ışının canlı üzerinde ve materyallerde pek çok etki gösterecektir. Bu sebeple pek çok değişiklik beklenmektedir. Ozon tabakasının incelmesinin insanlar üzerine etkisi değişik biçimlerde görülebilmektedir. Bu etkiler deri kanserine yakalanma oranlarında yükselişe neden olur. Güneş yanıklarının meydana gelmesinde artışlar oluşur. Artan UV'ye maruz kalmak insanların bağışıklık sistemini zayıflatır bu da vücudu enfeksiyon hastalıklarına karşı çok daha hassas hale getirmektedir. Ayrıca artan UVgörmeyi zayıflatan ve sürekli körlüğün başlıca nedeni olan, gözbebeklerini örten katarakta sebep olmaktadır. Birçok hayvan türleri UV'ye karşı kalın derileri ve deri pigmentasyonu sebebiyle insanlara göre çok daha iyi korunmaya sahip olmalarına rağmen bazıları artan UV'den etkilenebilirler. UV evcil hayvanlarda insanlarda görülenlere yakın kanserlere sebep olur. Gözler ve vücudun UV'ye maruz kalan pigmentless bölümleri daha fazla risk altındadırlar. Çok fazla UV, neredeyse bütün yeşil bitkilerin büyüme süreçlerine engel olur. UV ışınları tarım ürünlerinin, özellikle tarla bitkilerinin ürün veriminin azalmasına, büyümelerinin engellenmesine neden olur; çünkü bitkiler yüksek UV ışınların etkisine insanlar ve hayvanlar kadar dayanıklı

değildir. Plastik, kauçuk, boya ve ahşap gibi malzemeler UV ışınıyla bozulurlar, bu ışının daha fazla artması hasarın daha çok olmasına sebep olur (Selvi, 2007, s.22).

2.1.8.3. Asit Yağmuru

“Asit yağışı” terimi, yağmur, kar, sis-bulut, çığ veya kuru parçacıklarda asidik bileşenlerin depolanması anlamında kullanılır (Özdemir, 2005). Doğal yağış, atmosferdeki karbon dioksit ve eser miktardaki gazların yağmur suyunda çözünmesi sebebiyle az miktarda asidiktir. Yağmur suyunda çözünen bu gazlar çoğunlukla karbonik asit (H_2CO_3) gibi zayıf asitleri daha az miktarlarda da sülfirik asit (H_2SO_4), nitrik asit (HNO_3) ve organik asitleri (örn: formik asit) oluştururlar. Bu sebeple CO_2 yoğunluğu dengede olan temiz bir atmosferde yağmur suyunun pH'ının 5.6 olması beklenir. Doğal olarak atmosferde bulunan kükürt ve azot gazlarının asitleri sebebiyle kirletilmemiş yağmur suyunun pH'ı 5.2-5.6 aralığındadır. Asit yağmuru pH'ı 5'ten az olan yağışlar olarak adlandırılmaktadır. Asit yağışları, kükürt oksit (SO_x) ve azot oksit (NO_x) gibi kirletici gazlar sebebiyle meydana gelir. Bu gazlar nem (H_2O), hidroksil radikali (OH) ve güneş ışığıyla kimyasal olarak tepkimeye girerek mikroskobik sülfirik (H_2SO_4) ve nitrik asit (HNO_3) damlacıklarını oluşturur (Sarıtop, 2010, s.4).

Günümüzde fosil yakıtların kullanımı ve bazı insan faaliyetleri atmosferdeki kükürt yayılımını arttırmıştır. İnsanın sebep olduğu en önemli miktardaki kükürt yayılımı (%70) kömür yakılan elektrik güç istasyonları yani termik santrallerdir. Bununla birlikte demir-çelik, çinko, nikel ve bakır cevherleri işleyen fabrikalardan, petrokimya-gübre endüstrilerinden, fosil yakıtlardan enerji elde edilen tüm sanayi kuruluşlarından atmosfere SO_2 verilmektedir. Tüm SO_2 yayılımının yaklaşık %10'u volkanlar, okyanuslar, plankton ve bitki çürümesi gibi doğal olaylardan; %69.4'ü endüstriden, %3.7'si ise ulaşımdan kaynaklanmaktadır (Özdemir, 2005).

Azot yayılımının en büyük kaynağı motorlu araçlar, çeşitli endüstriyel fabrikalar, yüksek sıcaklıklarda yakma işlemleri bulunan süreçler ile kimya endüstrilerinin ürünleri tarafından ve daha az bir bölümü yine elektrik güç istasyonlarından yayılmaktadır. Topraktaki bakteriyel hareketler, orman yangınları ve volkanlar tüm NO_x 'in yaklaşık %5'ini oluşturmakta iken; ulaşım araçları %43 ve endüstriyel yakma işlemi %32 oranında sorumludur (Özdemir, 2005).

2.1.8.3.1. Asit Yağmurunun Etkileri

Asit yağmurunun bazı etkileri şunlardır:

- En büyük etkisi ormanlar üzerinde olup ağaçların en önemli kısmı olan yapraklarda büyüme ve gelişmeyi önler. Asit yağmurları bitkilerin yapraklarında lekeler oluşturur. Yaprakları yenen veya işlenen bazı bitkilerin (ıspanak, marul gibi) yapraklarında lekeler oluşması halinde bu yapraklar kullanılamamaktadır. Asit yağmurlarının miktarı biraz arttığı takdirde, bitki yapraklarında lekelenmelere ek olarak incelmeler meydana gelmektedir (Özdemir, 2005).
- Asit yağmurları göl ve akarsulardaki asit dengesini bozarak balık ve diğer su canlıların uzun süre yaşayamayacakları biçimde etkilerler.
- Asit yağmuru toprağın kimyasal yapısını değiştirmektedir. Toprağın yapısında bulunan kalsiyum, magnezyum gibi elementleri yıkayarak taban suyuna taşımakta, toprağın zayıflamasına ve zirai verimin düşmesine neden olmaktadır. Neticede toprakla ilişkide olan canlıları etkilemektedir.
- Asit yağmurları aynı zamanda insan yapımı materyal ve yapılara da zarar verir. Kirlenmemiş yağışlara maruz kalındığında insan yapımı ürünler yavaşça bozulurlar, ancak asit yağışları bu süreci hızlandırır. Asit yağmurları nedeniyle tarihsel kalıntılar bina, çelik köprü, demir yollarında aşınma ve tahribatlar meydana gelmektedir.

2.2. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Alan yazınında zihinsel modellerin kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Nakiboğlu, Karakoç ve Benlikaya (2002) çalışmalarında öğretmen adaylarının zihinsel modellerinin, atomun yapısını açıklamak amacıyla ilköğretim düzeyinden itibaren derslerde, ders kitaplarında ve görsel materyallerde kullanılan benzeşim modellerinden nasıl etkilendiğini araştırmışlardır. Bu bağlamda kimya öğretmenliği ve yan alanları fen bilgisi öğretmenliği olan ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin oluşturduğu örnekleme günümüzde geçerli olan atom modelini zihinlerinde nasıl canlandırdıklarını çizmeleri istenmiştir. Bazı öğretmen adaylarının atomun yapısı ile

ilgili net bir zihinsel model oluşturmazken, bazılarınınsa atomun yapısı ile ilgili ders kitabı kapaklarında, internet ve televizyonda gördükleri yanlış resimlerle ilişkili zihinsel modeller oluşturdıkları belirtilmiştir.

Yıldız (2006) ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerinin aralarındaki ilişkiyi ve benzeşim modelleri ile tarihsel modellerin öğrencilerin zihinsel modellerini nasıl etkilediğini araştırdığı tez çalışmasında, 7. ve 8. sınıftan 441, 9. sınıftan ise 479 öğrenci ile çalışmış ve öğrencilerden zihinlerindeki atom modelini çizmelerini istemiştir. Çalışma sonunda ilköğretim öğrencileri ile ortaöğretim öğrencilerinin zihinsel modellerinin birbirine benzer olduğu ancak ortaöğretim öğrencilerinin cevaplarının daha çok çeşitlilik taşıdığı görülmüştür.

Ogan-Bekiroğlu (2007)'nin yaptığı çalışmada, ayın evreleri ve ayla ilgili olayların modellemeye dayalı öğretiminin, 36 Fizik öğretmen adayının zihinsel modellerine etkileri araştırılmış; yapılan uygulama sonrasında öğrencilerin zihinsel modellerinin geliştiği belirtilmiştir.

Özden (2009) ilköğretim öğretmen adaylarının çizim yöntemiyle atom ve molekül hakkındaki temel bilgileri ve kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, sınıf öğretmenliği, ilköğretim matematik öğretmenliği ve ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği bölümünden toplam 92 öğretmen adayıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonuçları, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında okuyan öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun atom ve moleküle ilgili olarak bazı kavram yanlışlarına ve eksik bilgilere sahip olduklarını belirtmiştir.

Fen eğitiminde çevre problemleri ile ilgili yurt içinde yapılan birçok çalışmada öğrencilerin zihinlerinde çevre kavramları ile ilgili hatalı algılamalar olduğu tespit edilmiştir.

Yücel ve Morgil (1998), üniversite öğrencileri üzerinde bir çalışma yapmışlar ve bunun için öğrencilerdeki çevre ile ilgili kavram bilgilerini ölçmek amacıyla 240 öğrenciyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, öğrencilerin bu konudaki hazır bulunuşluklarının az olduğunu ve Türkiye’de uygulanan çevre eğitimindeki eksiklikleri ortaya koymuşlardır.

Bahar ve Aydın (2002), çalışmalarında 90 sınıf öğretmenliği öğrencisinin sera gazları ve küresel ısınma konusundaki; ön bilgilerini belirlemek, konu anlatımı sonrası anlama düzeylerini ve hatalı kavramlarını tespit etmek ve seminere dayalı grup sunumu

ile tartışma tekniğinin konunun anlaşılmasında etkililiğini araştırmışlardır. Öğrencilerin bilgi seviyesini belirlemek amacı ile konu anlatımı öncesi ve sonrası açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerin yetersiz ve hatalı kavramlar içerdiğini, konu anlatımı sonrası öğrencilerin çoğunun yeterli anlama seviyesine ulaştıklarını ama bazı öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına hala sahip olduğunu, tartışma tekniğinin konunun anlamlı öğrenilmesinde son derece etkili olduğunu belirlemiştir.

Bal (2004), 140 fen bilgisi öğretmen adayının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, 16 ifadeden oluşan üçlü Likert tipi ölçek ile öğretmen adaylarının "sera etkisi" ile ilgili bilgi edinme yollarını ortaya çıkarmaya yönelik bir açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahip olduğunu göstermiştir.

Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse (2006), ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi konusundaki bilgi seviyelerini ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla rastgele seçilmiş 5 ilköğretim okulundaki 6. , 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 319 öğrenciyle bir çalışma yapmıştır. Araştırmada veri toplama amacıyla, literatürden yararlanılarak sera etkisi ile ilgili bir ölçek geliştirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin sera etkisi hakkındaki bilgi seviyelerinin çok düşük olduğu ve sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, birçok öğrencinin büyük ölçüde kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Yılmaz-Tüzün, Teksöz-Tuncer ve Aydemir (2008), ilköğretim öğretmenlerinin hava kirliliği, ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları ve temiz enerji kaynakları hakkında sahip oldukları bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 183 öğretmen katılmıştır. Elde edilen veriler nicel istatistik teknikleri ve doküman analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Sonuçlara göre öğretmenlerin %50'sinin hava kirliliğinin sebepleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

2.3. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Chiu, Chou & Liu (2002), öğrencilerin Kimyasal Denge konusundaki zihinsel modellerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bu konularda çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını görmüşlerdir. Bu konularda kavram yanlışlarına sahip olan 30 öğrenciden 20'si deney grubu, 10'u kontrol grubu olarak belirlenmiş ve çalışma bu gruplarla sağlanmıştır. Her iki gruba da Kimyasal Denge konusunda deneyler yaptırılmış fakat deney grubunda kavramsal değişime uygun deneyler yapılmış, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel olarak daha doğru zihinsel modellemeler oluşturdıkları görülmüştür.

Eğitim alan yazınında bilişsel haritaların kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Mellado' nun 1997 yılında yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusu ile ilgili düşüncelerine, görüşmelerle ulaşımlardır. Bu görüşmelerden elde ettikleri kavramları bilişsel haritalar ile analiz edip görsel bir şekilde sunmuşlardır.

Irez (2006) yılında yaptığı çalışmada fen eğitiminde doktora seviyesinde olan bireylerle bilimin doğası konusu ile ilgili mülakat yapmış ve görüşmeleri bilişsel haritalar ile analiz etmiştir.

Da-Silva, Mellado & Porlan 2006 yılında yaptıkları çalışmada bir biyoloji öğretmenin 9 yıllık çalışma süreci içindeki fen öğretimi ve öğrenimi hakkındaki fikirlerinin değişimini incelemişlerdir. Konu ile ilgili kavramlarının değişimini bilişsel haritalar ile sunmuşlardır.

Fen eğitiminde çevre problemleri ile ilgili yurt dışında yapılan birçok çalışmada öğrencilerin zihinlerinde çevre kavramları ile ilgili hatalı algılamalar olduğu tespit edilmiştir.

Papadimitriou (2004), 172 öğretmen adayının iklim değişikliği, sera etkisi ve ozon tabakasının incelenmesi konuları ile ilgili algılamalarını araştırmak için açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulamıştır. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin iklim değişikliğinin azaltılması ile ilgili uygun davranışlardan haberdar olmadıkları, aynı zamanda ozon tabakasının incelenmesi, asit yağmurları ve genel olarak kirlenmenin iklim değişikliği ile ilgili olduğu yönünde yanlış kavramaya sahip olduklarını belirlemiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının ozon tabakasının incelenmesi ile sera etkisinin

mekanizmasını karıştırdıkları belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları dikkate alınarak daha etkili öğretim için önerilerde bulunulmuştur.

Hansen (2005), Norveçli öğretmen adaylarının, sera etkisi ve ozon tabakasının etkileri ile ilgili bilgilerinin ve öğretim yeteneklerinin gelişimini incelemiştir. Oslo Üniversitesinde sera etkisi ve ozon tabakasının etkileri, doğa, toplum ve çevre dersinin altı temel başlığından biri olarak ele alınmaktadır. Geleceğin öğretmenleri bu konuyu okullarda onuncu sınıfta fen derslerinde öğreteceklerdir. Otuz yedi öğrenciden oluşan bir gruba ders yılının başında ön test ve ders periyodunun sonunda son test ve yılsonunda yazılı bir sınav uygulanmıştır. Ön testlerde pek çok öğrencinin sera etkisi ve ozon tabakasının etkisi, etkilerindeki değişiklikler ve değişikliklerin doğa ve toplum üzerindeki etkileri hakkında yanlış kavramalara sahip oldukları belirlenmiştir. Son testler ve sınav sonuçları ise öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yeterli bilimsel bilgi ve öğretim yeteneği geliştirdiklerini göstermiştir.

Michail, Stamuo & Stamuo (2007), 155 ilköğretim öğretmenin asit yağmuru, ozon tabakasının incelenmesi ve sera etkisi hakkındaki algılamalarını ve bunlara bağlı olarak doğa ile ilgili düşüncelerini incelemiştir. Araştırmada öğretmenlere üç bölümden oluşan kapalı uçlu bir anket uygulanmıştır. Anketin ilk bölümü öğretmenlerin çevre hakkındaki bilgi kaynakları ve bunları kullanma sıklıkları hakkında sorular, ikinci bölümü çalışmada ele alınan üç çevre başlığı ile ilgili çoktan seçmeli kapalı uçlu sorular, üçüncü bölümü ise demografik bilgilerin belirlenmesine yönelik sorulardan oluşmuştur. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin çevre bilgilerinde bazı eksiklerin bulunduğunu, asit yağmuru, ozon tabakasının incelenmesi ve sera etkisi hakkında yanlış kavramalara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğretmenlerin çevre ile ilgili bilgi kaynağı olarak en çok medyayı kullandıkları ve çevre hakkında yanlış biçimde eğitildikleri; bilimsel terimlerle eğitilmedikleri rapor edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeline, katılımcılara, verilerin analizine ve veri toplama araçlarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma ile 8. sınıf öğrencilerinin bazı çevre kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritaları araştırılmıştır. Bu çalışma nitel bir araştırmadır. Nitel araştırmanın temel özellikleri arasında, genellemeler yapmaya çalışmak yerine, bir olayın daha iyi anlaşılması için, ele alınan durumu derinlemesine incelemek vardır. Olaylar birbirinden farklı olduğu için sonuçların genellenmesi beklenmez, ancak benzer olayların anlaşılmasına yönelik örnekler ve deneyimler oluşturması beklenir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu çalışmada nitel araştırma yönteminin kullanılma sebebi olarak; 8. sınıf öğrencilerinin çevre kavramlarına ilişkin zihinsel modellerini ayrıntılı olarak incelemek amacıyla, zengin veri elde etmeye imkân veren, araştırma problemlerine yorumlayıcı yaklaşımı benimseyen, bireylerin yargı, tutum, algılarını ortaya koyan ve böylece konuyu derinlemesine inceleme fırsatı veren bir yöntem oluşu gösterilebilir

Araştırma deseni, örnek olay inceleme deseni olarak belirlenmiştir. Örnek olay çalışmaları bilimsel araştırma terminolojisinde durum çalışması olarak da adlandırılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Durum çalışması; “nasıl” ve “niçin” sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı, derinlemesine aynı zamanda bütüncül olarak incelemesine fırsat tanıyan araştırma yöntemidir (Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek 2006).

3.2. Katılımcılar

Araştırmada pilot çalışma için görüşme yapılan öğrenciler (N=5) çalışmaya dâhil edilmemiştir. Yapılan pilot çalışma sonucunda öğrencileri hedeflenen kavramlardan uzaklaştıran sorular çıkartılmıştır. Anlaşılmasında güçlük çekilen sorular düzeltilmiştir. Araştırmanın asıl uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılı, bahar döneminde Kahramanmaraş İli, Elbistan İlçesi, Şehit Teğmen Harun Kılınç Ortaokulu 8. sınıf öğrencileri (N= 12) ile yürütülmüştür. Çalışma nitel bir çalışma olduğu için örneklem sayısı on iki kişiden oluşmaktadır. Örneklem seçimi amaca yönelik yapılmıştır. Örneklemi oluşturan öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Örneklemi oluşturan öğrencilerden veriler toplanmadan önce kendileriyle tek tek görüşülerek bu çalışmaya dâhil olmaları konusunda onayları alınmıştır. Katılımcılar 7 kız ve 5 erkek öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Nitel araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarından biri görüşmedir. Görüşme çok kolay bir veri toplama yöntemi olarak düşünülebilir. “ *Görüşme beceri, duyarlık, yoğunlaşma, bireyler arası anlayış, öngörü, zihinsel uyanıklık ve disiplin gibi pek çok boyutu kapsamı açılardan, hem sanat hem de bilimdir*” (Patton, 1987, s. 108). Patton (1987)’a göre iyi bir görüşme bireyin iç dünyasına girerek ve onun bakış açısını anlayarak gerçekleşir.

Görüşme tekniğinde bireyler önceden formüle edilmiş söylemleri kendi davranışları ile kıyaslamadan, davranışlarını kendi cümleleri ile ifade edebilmektedir. Zaman ve emek açısından uzun ve yorucu olan bu teknikte bireylerin ifadelerine tepkide bulunma imkânı, stratejinin kullanılma durumundan daha emin olmayı sağlamaktadır.

Araştırmada veri toplamak amacıyla çevre kavramları üzerine hazırlanmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu tüm görüşmeciler ile yapılan görüşmelerin aynı çerçevede ve araştırma problemine uygun veri toplama amacına yönelik olarak oluşturulmuştur. Zihinsel modellerle ilgili en zengin bilgiyi elde edebilmek için çalışmamızda çizimleri de içeren görüşme tekniği kullanılmıştır.

3.3.1. Çevre Kavramları Konusu Üzerine Hazırlanmış Görüşme Formu

Nitel veri toplamak için hazırlanan *Çevre Kavramları Konusu Üzerine Hazırlanmış Görüşme Formu (GF-ÇK)* (bkz. EK-1), 8.sınıf öğrencilerinin çevre kavramları konusuna yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla kullanıldı. Bogdan ve Biklen (1992), görüşmenin, bireylerin bakış açılarını, deneyimlerini, duygularını ve algılarını ortaya koymada kullanılan, oldukça güçlü bir yöntem olduğunu ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Görüşme tekniğinin araştırmaya sağladığı esneklik sayesinde katılımcı cevaplarına göre soruların soruluş sırası gerektiği durumlarda değiştirildi. Bu araştırmada görüşme soruları 15 adet sorudan oluşmaktadır.

3.3.1.1. Görüşme Formunun Hazırlanması

Görüşme formu hazırlanırken Bogdan ve Biklen (1992)'in de üzerinde durduğu bazı ilkelere dikkat edildi. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Kolay anlaşılır sorular hazırlama,
2. Konu odaklı sorular hazırlama,
3. Açık uçlu sorular hazırlama,
4. Yönlendirmekten kaçınma,
5. Alternatif sorular hazırlama,
6. Soruları mantıklı ve sistematik bir biçimde düzenleme.

Görüşme sorusu yazma kolay bir süreç değildir. İyi soru yazabilmek için araştırmacının ilgili alan yazın üzerinde bilgi birikiminin olması ve sorularını sürekli geliştirmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Çalışmanın başında çevre konusu ile ilgili alan yazını taranmıştır. Alan yazın taramasından sonra bu konu ile ilgili 3 ana başlık altında görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu ana başlıklar:

1. Sera Etkisi
2. Ozon Tabakası
3. Asit Yağmurları

Öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesi için bu ana başlıklar da incelenmiştir.

Hazırlanan sorular dil açısından Türkçe öğretmeni ve alan açısından Fen Bilimleri öğretmeni tarafından değerlendirilmiş ve düzeltilmiştir. Düzeltilen görüşme sorularıyla bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma, hazırlanan görüşme sorularını geliştirmek ve araştırmacının görüşme tekniğinin doğasını daha iyi anlayabilmesi amacı için yapılmıştır.

3.3.2. Görüşmenin Yapılması

Görüşmeler gönüllü katılımcılarla yapılmıştır. Görüşmeler gerçekleştirilmeden önce katılımcıların rahat olması için onlara görüşmelerin ders notlarına etki etmeyeceği, çalışmanın araştırma amaçlı olduğu söylenmiştir. Görüşmeler sırasında hedef kavramlara ulaşmak için bazı temel sorular soruldu ve görüşme süreci her katılımcı ile farklı şekilde geliştirilmiştir. Görüşme süreleri ve öğrenci cevaplarına göre düzenlenen ve sırası değiştirilen görüşme formundaki sorular bu farklılığı oluşturmaktadır. Görüşmelerde bazı kavramlar araştırılırken katılımcılardan şekiller çizmeleri istenmiştir. Görüşmeler gerçekleştirilirken süre kısıtlaması konulmadı ve öğrencilerin cevapları ve açıklamaları devam ettiği sürece görüşmeler sürdürülmüştür. Görüşmeler yaklaşık 40 dakika ile bir buçuk saat arasında sürmüştür. Görüşmeler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.3.3. Görüşme Verilerinin Kaydedilmesi

Katılımcılar bireysel olarak ders saati dışında görüşmeye alınmıştır. Görüşmeler mülakat formu ile kaydedilmiştir. Bu sayede verilerin not alınmasına gerek kalmamıştır. Çünkü katılımcılar düşüncelerini görüşme formuna yazarak ve çizimlerle aktarmışlardır. Katılımcılardan görüşme sırasında açıklamalarını gerekli durumlarda biraz daha açmaları istenmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen veriler "İçerik Analizi" ve "Bilişsel Haritalama" yöntemi uygulanarak değerlendirilmiştir. Böylece öğrencilerin zihinsel modelleri nasıl

ve ne tür bir ilişki ağı ile oluşturdukları incelenlenmiştir. İçerik analizinde birbirine yakın olan verileri belli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir arada toplanmış ve okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanmıştır.

Bu çalışmada görüşme dokümanlarını analiz edebilmek ve sonuçları görselleştirebilmek için farklı bir analiz prosedürü olan bilişsel haritalama yöntemi de kullanılmıştır. Bilişsel haritalama yöntemi, kişinin zihninde var olan bilişsel haritalara ulaşmayı ve bunları görsel bir çıktı olarak ortaya koymayı amaçlayan bir tekniktir. Böylece verileri daha iyi organize etme, şekillendirme ve anlamlandırmada etkili bir yöntem kullanılmıştır.

3.4.1. Çalışmadaki Verilerin İşlenmesi

Bu çalışmada verilerin incelenmesi içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme ile elde edilen veriler çalışmanın iç güvenilirliği açısından özgün formuna sadık kalarak yani bireylerden doğrudan alıntılar yaparak betimsel bir yaklaşımla sunulmuştur. Aşağıda verilerin incelenme aşamaları verilmiştir.

Verilerin analizi dört aşamada gerçekleşmiştir:

1. Verilerin kodlanması: Bu aşamada elde edilen bilgiler incelenmiştir. Anlamli bölümlere ayırıp, her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği araştırılmıştır. Kendi içinde anlamli bir bütün oluşturan bu bölümler (bazen bir sözcük, bazen bir cümle ya da paragraf) adlandırıldı, başka bir ifadeyle kodlanmıştır. Bütün veriler kodlandıktan sonra bir kod listesi hazırlanmıştır. Hazırlanan kod listesi veri analizi sürecinde tekrar tekrar düzenlenmiş ve geliştirilmiştir. Yeni kodlar ortaya çıktıkça önceden hazırlanan kodlar listeden çıkarıldı, zenginleştirildi. Kodlamalar iki aşamada yapılmıştır. Daha önceden belirlenen hedef kavramlar kendi aralarında ayrı ayrı kodlandı ve sistematik bir düzen oluşturuldu. Verilerin kodlanması veri setinin birkaç kez okunması ve ortaya çıkan kodlar üzerinde çalışılması ile gerçekleşmiştir. Verilerin kodlanması süreci fiziksel ve zihinsel olarak oldukça yıpratıcı ve yoğun bir süreçtir. Araştırmanın çerçevesinden ayrılmamak için araştırmanın temel soruları içerisinde kodlama işleminin yürütülmesi gereklidir. Aksi takdirde araştırmanın çerçevesi içerisinde yer almayan verilerin de kodlanması söz konusu olabilir. Verilerin analizinden önce genel bir kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu kavramsal çerçeveye

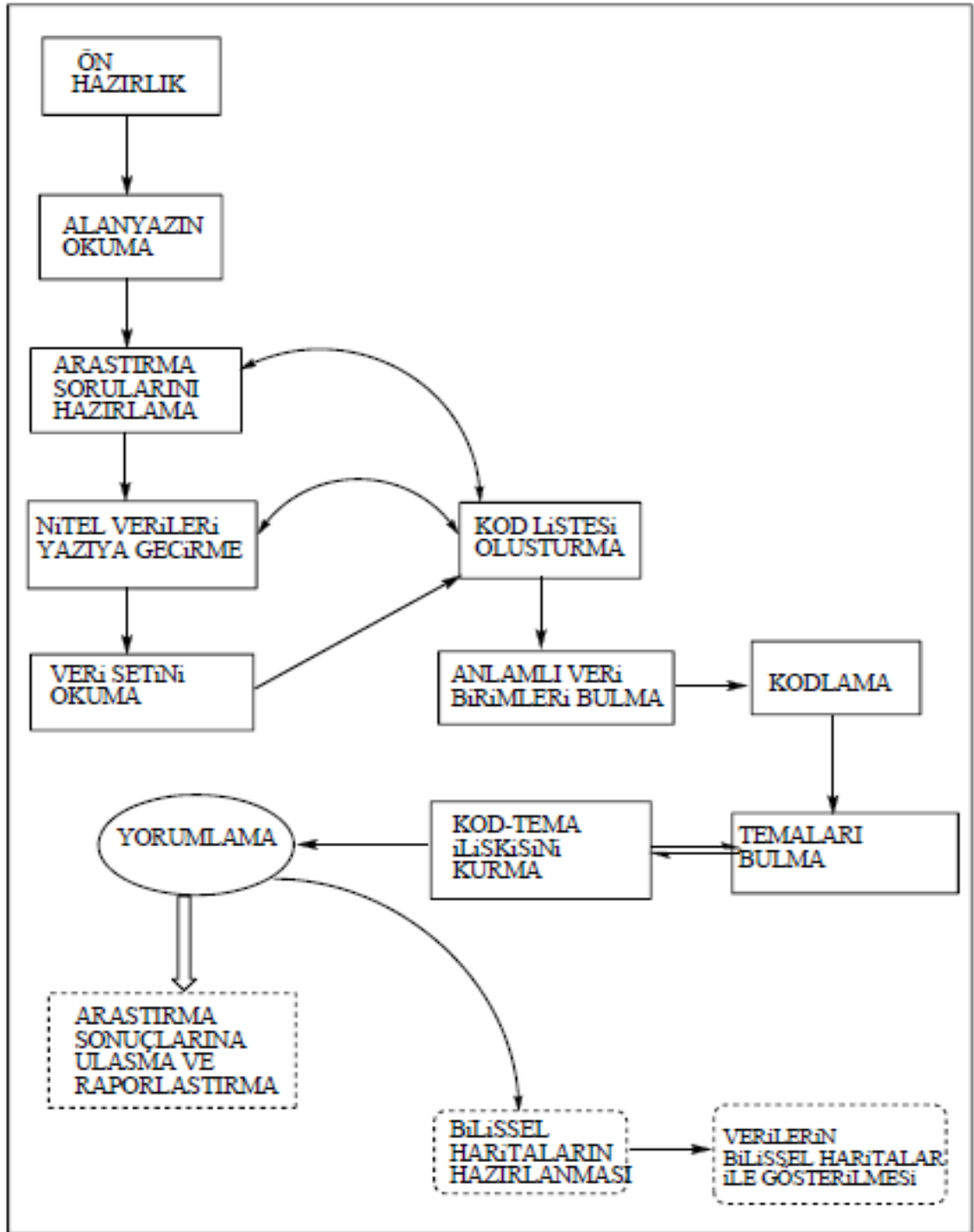
göre kodlama yapılmıştır. Yani genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama şekli kullanılmıştır (Strauss & Corbin, 1990). Ancak ortaya çıkan yeni kodlar listeye dâhil edilmiştir.

2. Temaların bulunması: Toplanan verilerin kodlanması ve bu kodlara göre sınıflandırılması yeterli değildir. Bu aşamada kodlardan yola çıkarak verileri genel düzeyde açıklayan ve kodları belirli kategoriler altında toplayan temalar hazırlanmıştır. Hazırlanan kodların benzerlik ve farklılıklarının saptanması ve buna göre birbiriyle bağlantılı olan kodları bir araya getirebilecek türden temalar belirlenmiştir. Yani kavramlar ortaya çıktıktan sonra bunları bir tema altında toplayabilmek için daha üst düzeyde ya da daha genel kavramlar belirlenmiştir.

3. Verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması: Bu aşamada kodlamaların sonucu olarak düzenlenen veriler sunulmuştur. Veriler açık bir dille yorum katılmadan sunulmuştur. Bu aşamada sadece tanımlayıcı olmaya çalışılmıştır.

4. Bulguların yorumlanması: Bu aşamada tanımlanan ve sunulan bulgular yorumlandı ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarının belirli bir düzende olması için araştırmanın başında verilen problem ve alt problemlerin veri analizinde başlıkları oluşturulmuştur. Bu başlıklar altında veriler, kodlamalardan yola çıkarak birbirleri ile ilişkilendirilerek sunulmuştur.

Veri analizi sürecinde kullanılan aşamalar şekil 4’de verilmektedir:



Şekil 4. Veri Analizi Aşamaları (Ulutaş, 2010, s.29)

3.4.2. Bilişsel Haritaların Kullanımı

Durum çalışmalarında ve her tür nitel verinin sunumunda tablo ve grafiklerin yani görsel araçların kullanılması veriyi daha anlaşılır yapar. Bu çalışmada bu sebeple görüşme dökümanlarını analiz edebilmek ve sonuçları görselleştirebilmek için başka bir analiz prosedürü daha kullanılmıştır. Bu aşama Hewson & Hewson (1989)'ın görüşme verilerinin elde edilmesi ve analiz edilmesinde önerdiği şekilde gerçekleşmiştir (bilişsel haritalar dışında). Bu aşamalar:

1. Verilerin kodlanması: Görüşme dokümanları okunmuştur. Her soru bir sayı ile numaralandırılmıştır. Sonra katılımcı cevaplarında her soruda bulunan her bilgi numaralandırılmıştır. Kodlama sürecinin nasıl yapıldığına dair örnek aşağıda detaylı bir şekilde verilmiştir:

3. Hedef Kavram: Asit yağmurları

Araştırmacı:

- a. Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek açıklayınız?
- b. Asit yağmurlarının olası sonuçları nelerdir?
- c. Asit yağmurlarının etkisi azaltmak için neler yapılabilir?
- d. Asit yağmurlarının diğer çevre sorunlarıyla arasında herhangi bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Katılımcı 1:

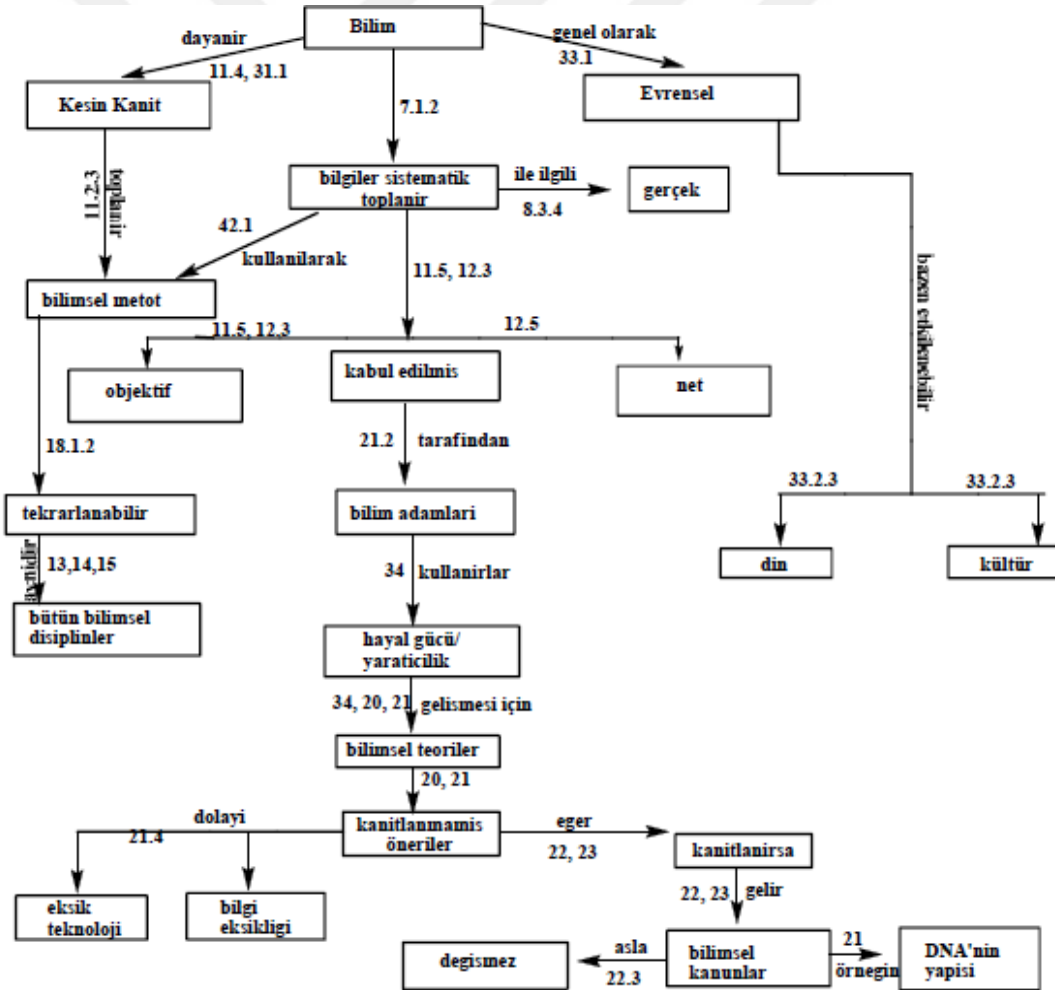
3.1 Fosil yakıtlar, 3.1.1 Azot gazı 3.2 Asit yağmurlarının içinde bulunan zararlı gazlar yeryüzüne inerek çevre kirliliğine neden olur. 3.2.1 Aynı zamanda toprak verimini azaltır. 3.3 Fabrika bacalarına filtre takmalıyız. Çünkü bacadan çıkan CO₂, NO₂, SO₂ gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasını sağlar.3.4 Vardır. Çünkü asit yağmurları çıkan zararlı gazlar sayesinde çevre kirliliğine neden olur. 3.4.1 Yine aynı şekilde hava kirliliğine sebep olur.

Katılımcı cevaplarında bulunan sayılar örneğin; 3.2.1 sayısı bize, katılımcının görüşme formunda bulunan 3. hedef kavramda ki 2. soruya verdiği cevapta bulunan 1. bilgi birimini ifade eder.

2. Temaların geliştirilmesi: Kavramlar ortaya çıktıktan sonra bu kavramları bir tema altında toplayabilmek amacıyla daha üst düzeyde veya daha genel kavramlar bulunmuştur.

3. Bilişsel haritaların hazırlanması: Her katılımcı için kendi kavramlarından başlayarak bilişsel haritaları hazırlanmıştır. Miles & Hubermann'ın (1994) da önerdiği gibi bilişsel haritalar görüşme dokümanlarını analiz edebilmek, sonuçları görselleştirmek için iyi bir araştırma stratejisidir. Bilişsel haritalar araştırmacı tarafından çıkartılır. Bu sayede bireylerin zihinlerinde bulunan görüşler kesik olmadan ve geniş bir şekilde sunulabilir.

Bu çalışmada kullanılan bilişsel haritalara benzer bir çalışma, Irez (2006)'ın yaptığı bir araştırmada da katılımcıların bilimin doğası ile ilgili görüşlerine ulaşmak için kullanılmıştır. Şekil 5'de katılımcılardan bir tanesinin görüşleri bilişsel harita ile sunulmuştur. Oluşturulan bilişsel haritada okların üzerinde görüşme sorularının numaraları ve katılımcı cevaplarında bulunan bilgi birimlerinin numaraları yer almaktadır.



Şekil 5. Irez, (2006)'ın Bilişsel Harita Örneği

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, çevre kavramları konusu ile ilgili katılımcılarla yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara ve sonuçların yorumlarına yer verilmiştir. 12 öğrencinin sera etkisi, ozon tabakası, asit yağmuru ile ilgili kavramlara ait geliştirilen temalar altındaki bilimsel ve bilimsel olmayan ifadeleri ve bu ifadelerin hangi öğrencilere ait olduğu 15 soru için ayrı ayrı oluşturulan tablolar halinde verilmiştir. Tablodaki öğrenci kodlarında K harfi katılımcıyı, numara ise kaçınıcı öğrenci olduğunu belirtmektedir. Örneğin; K1; 1. Katılımcı gibi.

4.1. Çevre Kavramlarına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

4.1.1. Sera Etkisi ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum

Görüşmelere katılan 12 öğrencinin sera etkisinin tanımı, sera etkisine nelerin sebep olduğu, sera gazlarının neler olduğu, sera etkisinin artmasının olası sonuçları, sera etkisinin azaltılması için alınabilecek önlemler ve sera etkisinin diğer çevre sorunlarıyla ilişkisi ile ilgili bilimsel olarak kabul edilen ve bilimsel olmayan açıklamalarına yönelik bulgular ve bunlara ait tablolar bu başlık altında yer almaktadır.

4.1.1.1 Sera Etkisinin Tanımı İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin sera etkisinin tanımı ile ilgili görüşmelerde kullandıkları bilimsel ifadeler tablo 2’de yer almaktadır. Sera etkisini yalnızca iki öğrenci doğal ısı dengesi olarak tanımlamıştır. Dünyanın sıcaklık dengesini sağlayan doğal sera etkisi, insan faaliyetleri sonucu artmaktadır.

Tablo 3’de ise bilimsel olmayan açıklamalara yer verilmiştir. Öğrencilerde en yaygın olarak görülen tanımlama beş öğrenci tarafından ifade edilen “Tarımda kullanılan seralardır” şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerde görülen ikinci yaygın görüş üç öğrenci tarafından belirtilen ve sera etkisini “Zararlı gazların atmosferde fazla olmasıdır” şeklinde tanımlayan ifadededir. Bu öğrencilerden biri aynı zamanda sera etkisini insan faaliyetleri sonucu atmosferin ve ozonun kötü yönde etkilenmesi anlamına geldiğini belirtmiştir. Bu ifade öğrencinin bazı yanlış algılamalarının olduğunu da ortaya koymaktadır. Bu öğrenci ozon tabakası ile sera etkisini birbiriyle yanlış bir şekilde ilişkilendirmiştir. Öğrencilerden ikisi tarafından yapılan bir sera etkisi tanımı da sera etkisinin küresel ısınma olduğudur. Oysaki sera etkisinin artması sonucu küresel ısınma meydana gelir. Bu ifadeler öğrencilerde bazı yanlış algılamaların olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Sera Etkisini Tanımı İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Etkisinin tanımına ilişkin bilimsel açıklamalar	Öğrenci Kodları
Doğal Isı Dengesidir.	K4, K8

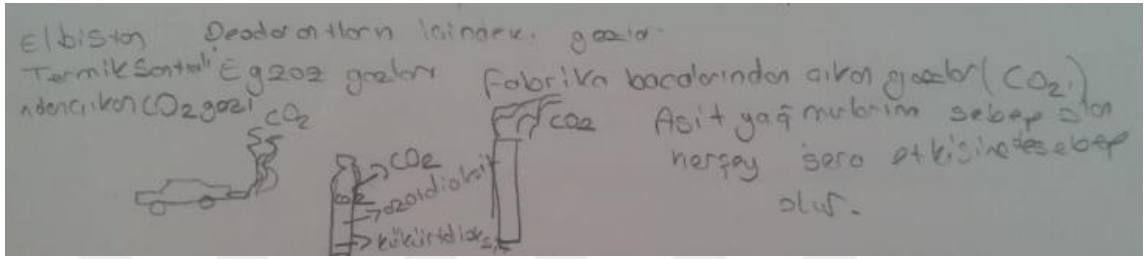
Tablo 3. Sera Etkisini Tanımı İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Etkisinin tanımına ilişkin bilimsel olmayan açıklamalar	Öğrenci Kodları
Tarımda kullanılan seralardır.	K1, K3, K5, K7, K10
Zararlı gazların atmosferde fazla olmasıdır.	K6, K9, K11
Küresel ısınmadır.	K2, K12
İnsan faaliyetleri sonucu atmosferin ve ozonun kötü yönde etkilenmesidir.	K6,

4.1.1.2. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin sera etkisine nelerin sebep olduğu ile ilgili bilimsel açıklamalarına tablo 4’de, bilimsel olmayan açıklamalarına ise tablo 5’de yer verilmiştir.

Fabrika bacalarından çıkan gazları dört öğrenci sera etkisinin sebebi olarak göstermiş ve bu öğrencilerden üçü egzoz gazlarının da sera etkisini azaltacağını ifade etmiştir. Volkanik patlamaların sera etkisine sebep olacağını yalnızca bir öğrenci ifade etmiştir. Sera etkisinin en önemli sebebi olan karbondioksit miktarının artması üç öğrenci tarafından belirtilmiştir. Yine iki öğrenci ormanların azalmasının ve iki öğrenci de CFC'lerin sera etkisini arttıracağını farkındadır.



Şekil 6. Katılımcı 4'ün Sera Etkisinin Artmasına Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Çizimleri

Öğrencilerde sera etkisinin artmasına nelerin sebep olduğuna ilişkin en yaygın görülen yanlış deodorantların sera etkisini artırdığına yöneliktir. Altı öğrenci deodorantların sera etkisine sebep olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerden biri termik santrallerin CO₂ yayılımına sebep olduğu, deodorantların içindeki gazların sera etkisine neden olduğu şeklindeki hatalı görüşleri bulunmaktadır. Oysaki termik santraller kükürt yayılımını arttıran elektrik güç istasyonlarıdır ve sera etkisine değil, asit yağmurlarına sebep olur. Yine aynı öğrenci asit yağmurlarına sebep olan herşeyin sera etkisine de sebep olacağını belirtmiştir. İki öğrenci sera etkisinin sebebi olarak karbonmonoksit gazını göstermiş ve aynı öğrencilerden biri ozon tabakasına zarar veren herşeyi sera etkisinin sebebi olarak belirtmiştir.

Tablo 4. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Fabrika bacalarından çıkan gazlar	K1, K4, K6, K9
Volkanik patlamalar	K2
Karbondioksit	K3, K5, K12
Egzoz gazları	K1, K4, K5, K6, K10
Ormanların azalması	K3, K8
Kloroflorokarbon (CFC)	K6, K7

Tablo 5. Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Etkisine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Deodorantlar	K1, K4, K5, K6, K11, K12
Termik Santraller	K4
Asit yağmurlarına sebep olan herşey	K4
Ozon tabakasına zarar veren herşey	K5
Karbonmonoksit	K5, K7

4.1.1.3. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

En çok bilinen sera gazı olan karbondioksit altı öğrenci tarafından belirtilmiştir. Yine iki öğrenci azotdioksitin sera gazı olduğunu açıklamıştır. Ancak aynı öğrencilerin bazıları bu doğru açıklamalara ek olarak sera gazlarıyla ilgili bilimsel olmayan açıklamalarda da bulunmuşlardır. İki öğrenci sera gazlarını zararlı gazlar olarak belirtmiş fakat bu zararlı gazların neler olduğunu açıklayamamıştır. Bir öğrenci oksijeni, bir öğrenci de karbonmonoksiti sera gazı olarak belirtmiştir. Öğrencilerden ikisi kükürtdioksitin sera gazı olduğunu düşünmektedir. Yine iki öğrenci sera gazlarının neler olduğunu bilmedikleri şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 6. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Karbondioksit	K2, K4, K5, K6, K8, K9
Azotdioksit	K6, K7

Tablo 7. Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Gazlarının Neler Olduğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Zararlı Gazlar	K1, K10
Oksijen	K2
Karbonmonoksit	K5
Kükürtdioksit	K6, K11
Sera gazlarının neler olduğunu bilmiyorum	K3, K12

4.1.1.4. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Sera etkisinin artmasının olası sonuçları olarak; öğrencilerin üçü kuraklık artar, beşi canlı türleri tükenir, beşi sağlık sorunları oluşur, üçü buzullar erir ve ikisi sıcaklık artar şeklinde doğru kavramalara sahiptirler.

Görüşmelerde yer alan öğrencilerin sera etkisinin artmasının sonuçlarına yönelik dört farklı yanlış anlamalarının olduğu tespit edilmiştir. Üç öğrenci sera etkinin artmasıyla ozon tabakasının inceleceğini, yine üç öğrenci yangınların oluşacağını belirtmiştir. Bu açıklamalarda bulunan aynı öğrencilerden biri sera etkisinin bir sonucu olarak hava kirliliğinin oluşacağını düşünmektedir. Bir öğrenci ozon tabakasının delinmesinin bir sonucu olan cilt hastalıklarının meydana gelmesini sera etkisinin artmasının bir sonucu olarak yorumlamaktadırlar.

Tablo 8. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Kuraklık artar	K2, K9, K7
Canlı türleri tükenir	K2, K4, K5, K8, K9
Sağlık sorunları oluşur	K3, K4, K5, K6, K11
Buzullar erir	K4, K6, K10
Sıcaklık artar	K4, K8

Tablo 9. Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Etkisinin Artmasının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Ozon tabakası incelir	K1, K6, K12
Yangınlar oluşur	K1, K2, K5
Hava kirliliği oluşur	K1
Cilt hastalıkları meydana gelir	K6

4.1.1.5. Sera Etkisini Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin sera etkisini azaltmak için alınabilecek önlemler ile ilgili görüşleri incelendiğinde iki öğrenci enerji tasarrufu yapmayı, bir öğrenci karbondioksit kullanımını azaltmayı, altı öğrenci toplu taşıma araçlarını kullanmayı, dört öğrenci ağaç dikmeyi, beş öğrenci fabrika bacalarına filtre takmayı sera etkisinin azaltılması için uygun önlemler olarak ifade etmişlerdir.

Öğrenciler bununla birlikte sera etkisinin azaltılması için alınması gereken önlemleri belirtirken bazı hatalı ilişkiler de kurmuşlardır. Bunlardan en yaygın olanı öğrencilerin deodorantlarının kullanımının azaltılmasının sera etkisini azaltacağı şeklindedir. Sera etkisinin artmasına neden olan deodorantlar değil, bu tip kutularda kullanılan itici gazlardır. Öğrencilerden biri sera etkisini azaltmak için meyveleri zamanında tüketmek şeklinde yanlış bir zihinsel bağlantı kurmuştur.

Tablo 10. Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Enerji tasarrufu yapmak	K6, K8
Karbondiyoksit kullanımını azaltmak	K6
Toplu taşıma araçları kullanmak	K1, K4, K6, K7, K8, K11
Ağaç dikmek	K1, K5, K10, K11
Fabrika bacalarına filtre takmak	K1, K3, K4, K9, K11

Tablo 11. Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Etkisinin Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Deodorant kullanımını azaltmak	K2, K4, K5, K6, K10, K12
Meyveleri zamanında tüketmek	K3

4.1.1.6. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

İnsan faaliyetleri sebebiyle artan sera etkisi küresel ısınmayı meydana getirdirir. Beş öğrenci sera etkisinin küresel ısınmayla ilişkili olduğunu bilmektedir.

Öğrencilerde görülen yanlış kavramalardan bazıları sera etkisinin çeşitli çevre sorunlarıyla ilişkilendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yanlış zihinsel ilişkilerden en yaygın olanları üçer öğrencinin belirttiği asit yağmurlarının sera etkisine yol açtığı ve ozon seyrelmesinin asit yağmurlarına yol açtığıdır.

Tablo 12. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Küresel Isınma	K2, K3, K5, K7, K8

Tablo 13. Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Sera Etkisinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Asit yağmurları sera etkisine yol açar	K6, K10, K11
Ozon tabakasının seyrelmesi sera etkisine yol açar	K4, K9, K11
Sera gazları ozon tabakasının seyrelmesine yol açar	K2

4.1.2. Ozon Tabakası ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum

Görüşmelere katılan 12 öğrencinin ozon tabakasının görevi, seyrelmesinin nedenleri, seyrelmenin canlı ve cansız varlıklar üzerindeki etkileri, seyrelmenin önlenmesi konusunda nelerin yapılabileceği ve ozon tabakasının seyrelmesinin diğer çevre sorunlarıyla arasındaki ilişki ile ilgili bilimsel olarak kabul edilen ve bilimsel olmayan açıklamalarına yönelik bulgular ve bunlara ait tablolar bu başlık altında yer almaktadır.

4.1.2.1. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Ozon tabakasının görevi ile ilgili görüşme bulguları incelendiğinde öğrencilerin dokuzu ozonun Güneş'ten gelen zararlı ışınları tuttuğu belirtmişleridir.

Yine dört öğrenci ise hatalı bir şekilde ozonun Güneş'ten gelen zararlı gazları tuttuğunu düşünmektedir. Bu öğrencilerden biri ise ozonun hem zararlı gazları hemde zararlı ışınları tuttuğu şeklinde görüş belirtmiştir.

Tablo 14. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

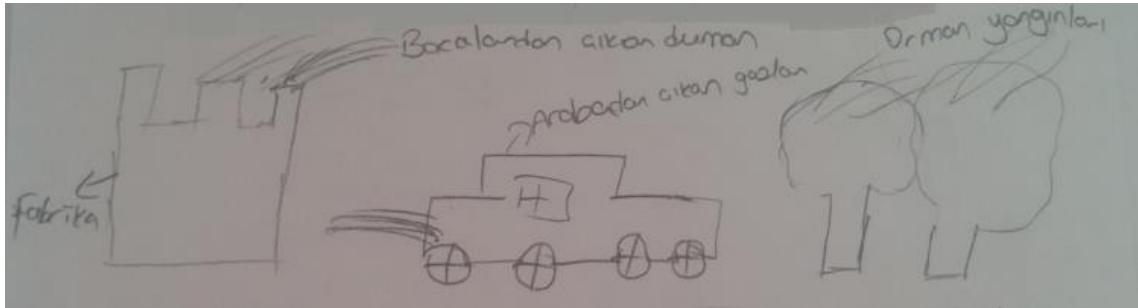
Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Güneşten gelen zararlı ışınları tutar	K2, K3, K4, K5, K6, K7, K10, K11, K12

Tablo 15. Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Ozon Tabakasının Görevi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Güneşten gelen zararlı gazları tutar	K1, K2, K8, K9

4.1.2.2. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Ozon tabakasının en önemli seyrelme nedeni olan CFC'ler hiçbir öğrenci tarafından belirtilmemiştir. Ozon tabakasının seyrelme nedenlerinden biri olan azotdioksitler ise sadece bir öğrenci tarafından belirtilmiştir.



Şekil 7. Katılımcı 3'ün Ozon Tabakasının Seyrelmesine Nelerin Sebep Olduğu İle İlgili Çizimleri

Öğrencilerin ozon tabakasının seyrelmesinin nedenlerine ilişkin görüşleri çok sayıda yanlış kavramalarının olduğunu ortaya koymuştur. Genellikle öğrenciler ozon tabakasının seyrelmesine neden olan etkenleri yanlış bilmektedirler. Altı öğrenci deodorantların, yedi öğrenci egzoz gazlarının, iki öğrenci orman yangınlarının ozon tabakasının seyrelmesine sebep olduğunu düşünmektedir. Yine iki öğrenci kimyasal maddelerin ozon tabakasının seyrelmesine neden olduğunu düşünmekle beraber bu

kimyasalların neler olduğu ile ilgili fikir belirtmemişlerdir. Bununla beraber üç öğrenci karbondioksit gazını, dört öğrenci fabrika bacalarından çıkan gazları, bir öğrenci ise kükürtdioksiti ozon tabakasının seyrelmesine sebep olarak göstermişlerdir.

Tablo 16. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Azotdioksit	K4

Tablo 17. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Nedenleri İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Deodorantlar	K1, K5, K6, K7, K8, K11
Egzoz gazları	K1, K3, K5, K6, K9, K10, K11
Orman yangınları	K1, K3
Kimyasal maddeler	K2, K12
Karbondioksit gazı	K2, K4, K9
Fabrika bacalarından çıkan gazlar	K3, K5, K6, K12
kükürtdioksit	K4

4.1.2.3. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin ozon tabakasının seyrelmesinin canlı ve cansız varlıklara etkisi ile ilgili doğru kavramaları; altı öğrenci cilt hastalıklarına sebep olur, iki öğrenci göz rahatsızlıklarına sebep olur, dört öğrenci sağlık sorunları oluşturur şeklindedir. Yine bu öğrenciler ozon tabakasının seyrelmesinin bağışıklık sistemini zayıflattığının farkındadır.

Öğrencilerden bir tanesi ozon tabakasının seyrelmesinin çevre kirliliğine, başka bir öğrenci ise zararlı ışınların kuraklığa sebep olacağı şeklinde bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır.

Tablo 18. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Cilt hastalıklarına sebep olur	K2, K3, K4, K6, K7, K8
Göz rahatsızlıklarına sebep olur	K6, K12
Sağlık sorunları olur	K1, K3, K5, K9

Tablo 19. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Canlı ve Cansız Varlıklara Etkisi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Çevre kirliliği	K1
Kuraklık	K2
Asit yağmurları	K3, K10
Tarihi eserlere zarar verir	K3, K10
Buzullar erir	K4

4.1.2.4. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin ozon tabakasının incelmesinin nedenlerine ilişkin doğru fikirlere sahip olmamaları, bu durumun kontrolünde uygun önlemlerin alınması konusunda da hatalı ilişkiler kurmalarına neden olmuştur. Bilimsel olarak doğru olan tek açıklama üç öğrenci tarafından belirtilen insanları bilinçlendirmektir.

Altı öğrenci toplu taşıma araçları kullanmak, bir öğrenci enerji tasarrufu yapmak, yedi öğrenci deodorant kullanımını azaltmak, yedi öğrenci fabrika bacalarına

filtre takmak, dört öğrenci geri dönüşümü yaygınlaştırmak, bir öğrenci ağaç dikmek şeklinde bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Öğrenciler tarafından belirtilen bu önlemler ozon tabakasında tahribata neden olmadığından doğru değildirler.

Tablo 20. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
İnsanları bilinçlendirmek	K2, K5, K11

Tablo 21. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Önlenmesi İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Toplu taşıma araçlarını kullanmak	K3, K4, K6, K8, K9, K12
Enerji tasarrufu yapmak	K6
Deodorant kullanımını azaltmak	K1, K2, K3, K4, K6, K11, K12
Fabrika bacalarına filtre takmak	K1, K3, K4, K6, K7, K10, K11
Kalitesiz fosil yakıt kullanmamak	K6
Geri dönüşümü yaygınlaştırmak	K3, K4, K9, K12
Ağaç dikmek	K3

4.1.2.5. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerde görülen yanlış kavramalardan bazıları ozon tabakasının seyrelmesinin çeşitli çevre sorunlarıyla ilişkilendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Ozon tabakasının seyrelmesini öğrencilerin dördü asit yağmurları, üçü sera etkisi, biri ışık

kirliliği, altısı hava kirliliği, ikisi kuraklık, ikisi de doğal afetler ile hatalı bir şekilde ilişkilendirmişlerdir.

Tablo 22. Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

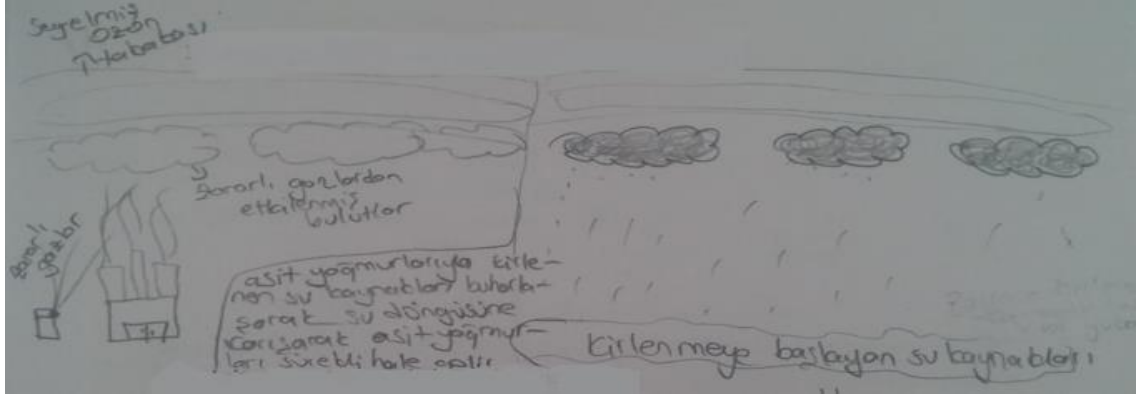
Ozon Tabakasının Seyrelmesinin Diğer Çevre Sorunları İle Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Asit yağmurları	K1, K4, K7, K8
Sera etkisi	K1, K4, K10
Işık kirliliği	K3
Hava kirliliği	K1, K2, K3, K4, K6, K9
Kuraklık	K2, K5
Doğal afetler	K5, K12

4.1.3. Asit Yağmurları ile İlgili Görüşme Bulguları ve Yorum

Görüşmelere katılan 12 öğrencinin asit yağmurlarının nasıl oluştuğu, asit yağmurlarının sonuçları, etkisini azaltmak için nelerin yapılabileceği ve asit yağmurlarının diğer çevre sorunlarıyla arasındaki ilişki ile ilgili bilimsel olarak kabul edilen ve bilimsel olmayan açıklamalarına yönelik bulgular ve bunlara ait tablolar bu başlık altında yer almaktadır.

4.1.3.1. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrenciler tarafından asit yağmurunun en çok bilinen sebebi beş öğrenci tarafından belirtilen kükürtoksitler ve yedi öğrenci tarafından belirtilen azotoksitlerdir. İki öğrenci fosil yakıtların asit yağmuruna neden olacağının farkındadır. Öğrencilerden biri gübrelerden çıkan gazları asit yağmurlarının bir sebebi olarak göstermişlerdir.



Şekil 8. Katılımcı 5'in Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Çizimleri

Beşer öğrencinin deodorantları ve karbondioksiti bir öğrencinin ise kirli suları asit yağmurunun sebebi olarak göstermeleri öğrencilerin zihinlerinde asit yağmurlarının nedenlerine ilişkin bazı yanlış fikirlerin de bulunduğu görülmektedir.

Tablo 23. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Fosil yakıtlar	K1, K2
Gübrelerden çıkan gazlar	K2
Kükürtdioksit	K3, K4, K6, K11, K12
Azotdioksit	K1, K3, K4, K6, K7, K8, K9

Tablo 24. Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Nasıl Oluştuğu İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Deodorantlar	K3, K10, K11, K12
Karbondioksit	K3, K6, K7, K8, K9
Kirli sular	K5

4.1.3.2. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrenciler asit yağmurunun olası sonuçlarına ilişkin doğru açıklamalarda bulunmuşlardır. Bunlar cildi tahriş eder, tarihi eserleri aşındırır, su kaynaklarını kirletir, canlıların ölümüne neden olur, yüzeyleri aşındırır, toprağın verimini azaltır şeklindedir.

Tüm bu doğru açıklamaların dışında bir öğrenci asit yağmurlarının kuraklık oluşturduğu şeklinde hatalı bir şekilde görüş belirtmiştir.

Tablo 25. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Cildi tahriş eder	K3, K6, K9, K10
Tarihi eserleri aşındırır	K3, K4, K6, K7
Su kaynaklarını kirletir	K5, K6, K8, K9
Canlıların ölümüne neden olur	K4, K5
Yüzeyleri aşındırır	K3, K4, K11
Toprağın verimini azaltır	K1, K2, K11

Tablo 26. Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Olası Sonuçları İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Kuraklık oluşturur	K2

4.1.3.3. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin yedisi toplu taşıma araçlarından faydalanmak, yedisi fabrika bacalarına filtre takmak, biri geri dönüşümü arttırmak, biri de bireyleri bilinçlendirmek gibi asit yağmurunun azaltılmasına yönelik uygun önlemleri belirtmişlerdir.

Görüşmelerde bazı öğrenciler asit yağmurlarının azaltılmasıyla ilgili doğru olmayan önlemlerden bahsetmişlerdir. Bunlardan üçü öğrenci deodorant kullanımını azaltmak, bir öğrenci de ağaç dikmek şeklinde yanlış önlemler üzerinde durmuşlardır.

Tablo 27. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Toplu taşıma araçlarından faydalanmak	K3, K4, K5, K6, K7, K8, K11
Fabrika bacalarına filtre takmak	K1, K2, K4, K5, K6, K9, K11
Geri dönüşümü arttırmak	K3
Bireyleri bilinçlendirmek	K3

Tablo 28. Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Deodorant kullanımını azaltmak	K4, K5, K6
Ağaç dikmek	K3

4.1.3.4. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Görüşme Bulguları ve Yorumlar

Öğrencilerin altısı asit yağmurlarını hava kirliliği ile, dördü ise su kirliliği ile doğru bir şekilde ilişkilendirmişlerdir.

Yine öğrencilerin asit yağmurlarını sera etkisi, ozon tabakasının seyrelmesi, kuraklık ile ilişkilendirmeleri yanlış kavramalarının olduğunu göstermiştir.

Tablo 29. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Hava kirliliği	K1, K3, K4, K6, K7, K8
Su kirliliği	K5, K7, K9, K11

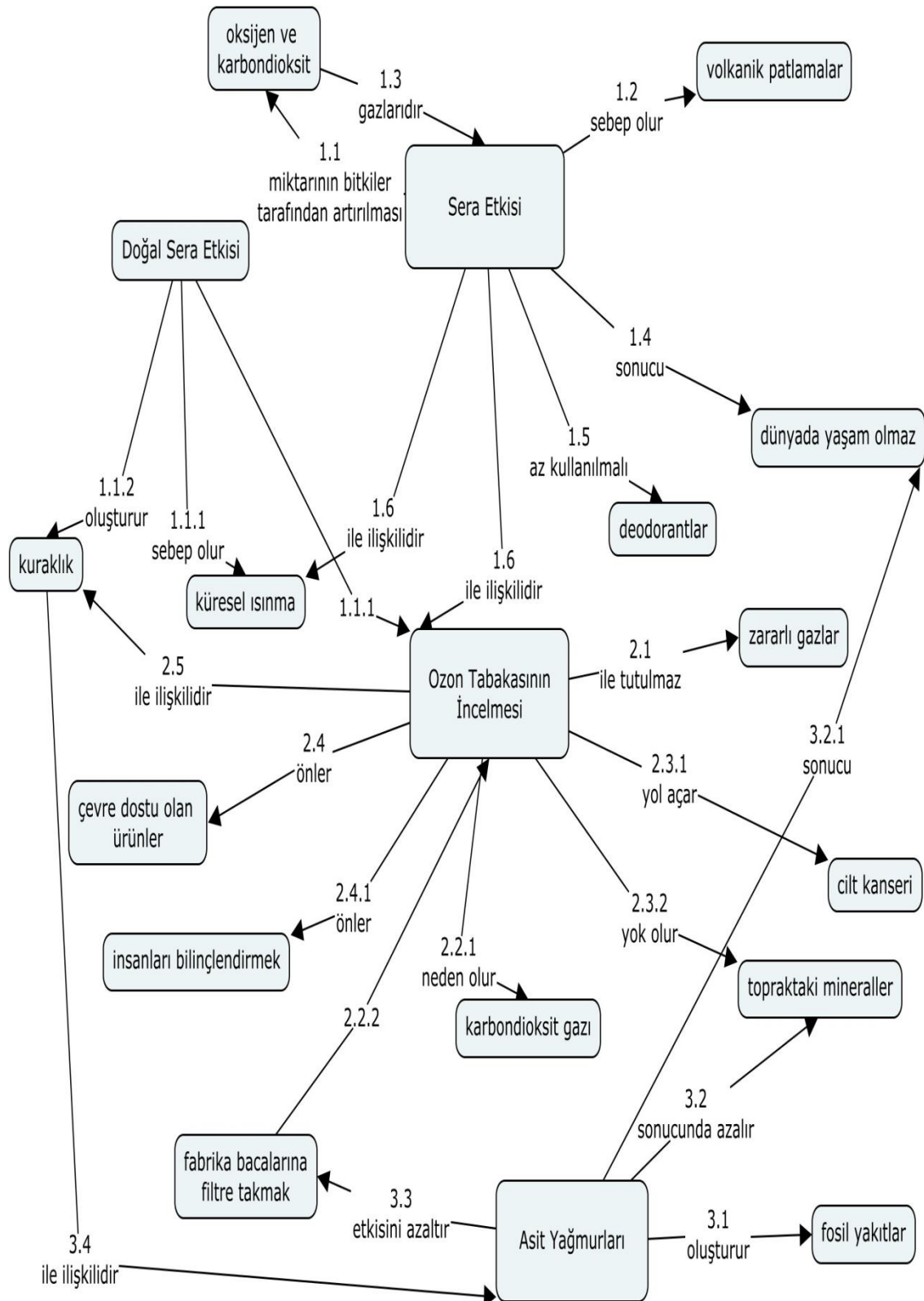
Tablo 30. Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar

Asit Yağmurlarının Diğer Çevre Sorunlarıyla Arasındaki İlişki İle İlgili Bilimsel Olmayan Açıklamalar	Öğrenci Kodları
Kuraklık	K2
Sera etkisi	K1, K11
Ozon tabakasının seyrelmesi	K4, K10

4.2. Çevre Kavramları İle İlgili Bilişsel Haritalar

Bu çalışma on iki öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bulgular bölümünde bu on iki öğrencinin çevre konusu ile ilgili ortaya çıkarılan zihinsel modelleri ve görüşme sırasında verdikleri yanıtları içermektedir. Çevre kavramları ile ilgili araştırmacı tarafından oluşturulan bilişsel haritalar çalışmaya katılan altı öğrencinin haritasını içermektedir. Bu altı öğrencinin görüşme formuna bilinçli bir şekilde seçilerek çalışmada yer verilmiştir. Katılımcıların yanıtları birbirlerini tekrarlamaktadır ve çok uzun verilere yol açmaktadır. Bu nedenle birbirinden daha farklı yanıtlar veren altı katılımcı seçilmiştir. Bu bölümde de görüşme formlarına yer verilen öğrencilerin, görüşmeler sayesinde oluşturulan bilişsel haritalarına yer verilmiştir.

4.2.2. Katılımcı 2'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası

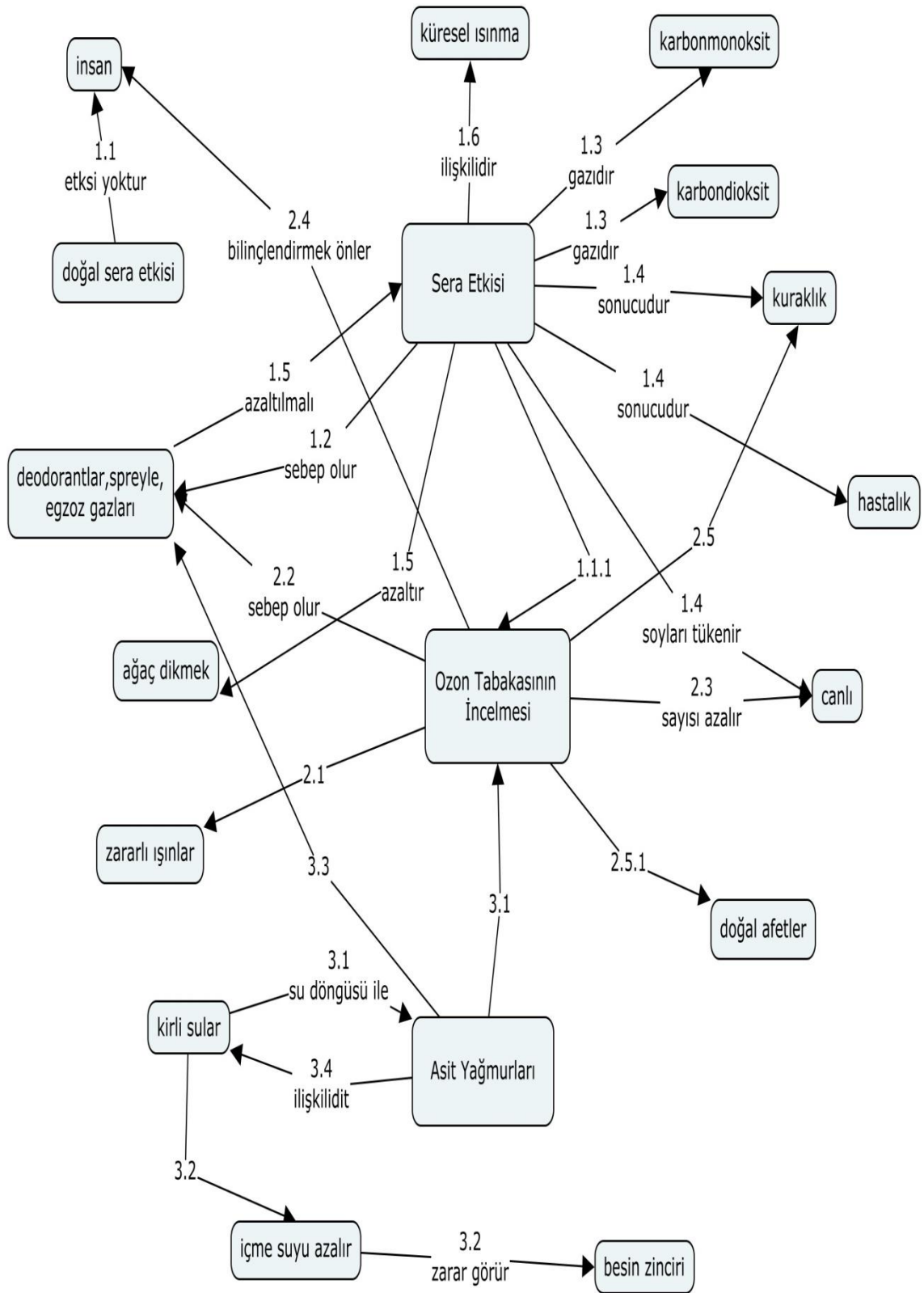


Şekil 10. Katılımcı 2'nin Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası

Şekil 12. Katılımcı 4'ün Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası

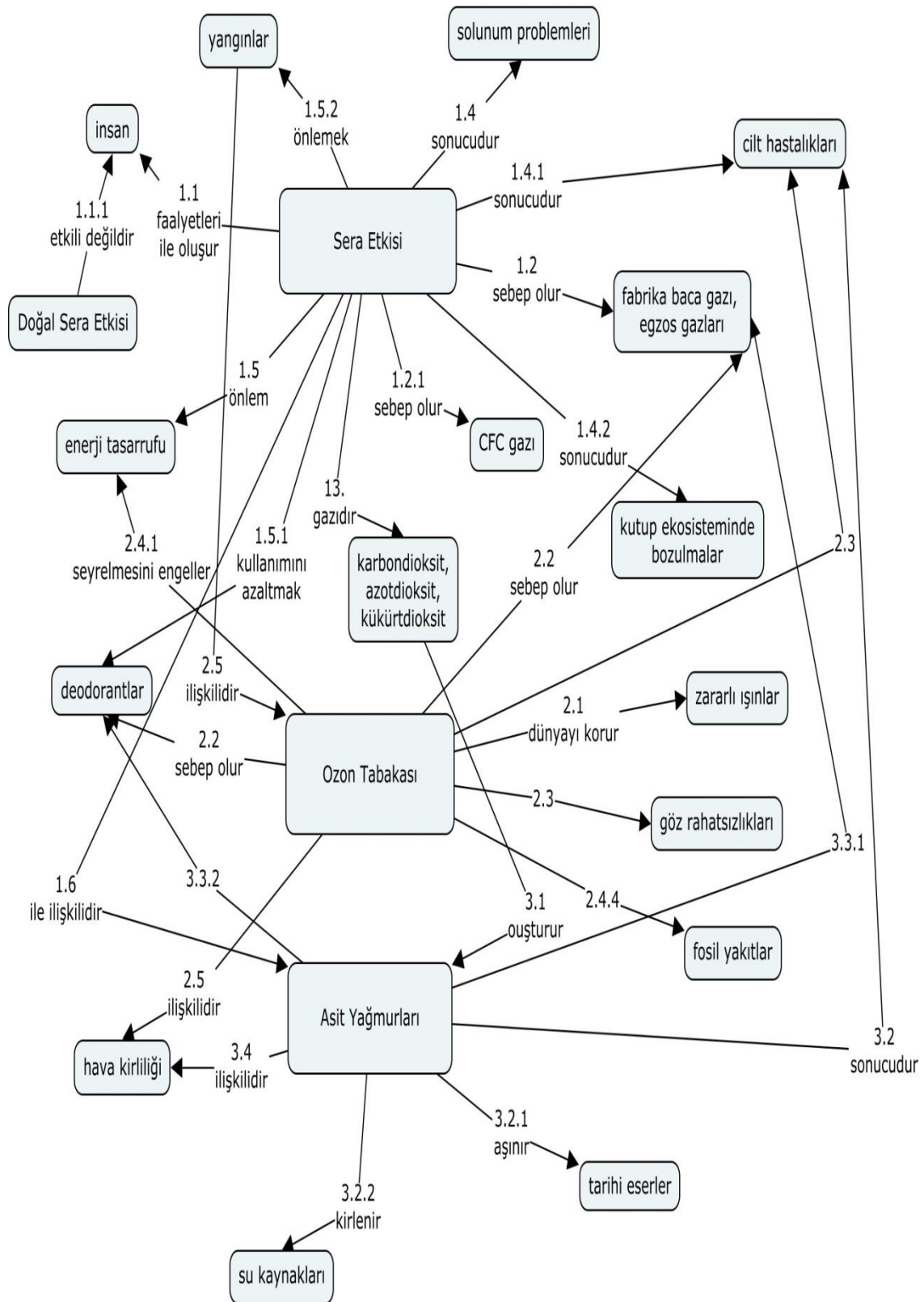


4.2.5. Katılımcı 5'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası



Şekil 13. Katılımcı 5'in Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası

4.2.6. Katılımcı 6'nın Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası



Şekil 14. Katılımcı 6'nın Görüşmeler Sonucunda Oluşturulan Bilişsel Haritası

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda katılımcıların çevre kavramları konusu ile ilgili zihinsel modellerine, görüşmeler sonucunda oluşturulan bilişsel haritalarına ve sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verildi.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar başlangıçta belirlenmiş olan 3 ana başlık altında değerlendirildi. Bu başlıklar şunlardır:

1. Sera Etkisi
2. Ozon Tabakası
3. Asit yağmurları

5.1.1. Sera Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde sadece iki öğrencinin sera etkisini doğal ısı dengesi olarak tanımladığı, öğrencilerin çoğu sera etkisini tarımda kullanılan seralar olarak ifade ettiği görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğu sera etkisine nelerin sebep olduğunun farkındadır. Ancak öğrencilerin yarısı deodorantların da sera etkisine sebep olduğu yanlışını taşımaktadır. Bazı öğrenciler de hatalı bir şekilde asit yağmurlarına ve ozon tabakasının seyrilmesine sebep olan herşeyi sera etkisinin sebebi olarak ifade etmişlerdir. Groves & Pugh (1999)'un yaptıkları çalışmada, İlköğretim öğretmen adaylarının sera etkisinin nedenlerinden birinin asit yağmurları olduğu konusunda kavram yanlışısına sahip olduklarını tespit etmeleri, araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. En önemli sera gazı olan karbondioksit öğrencilerin yarısı tarafından belirtilmiştir. İki öğrenci sera gazlarını, zararlı gaz olarak ifade etmiş ancak

bu zararlı gazların neler olduğunu açıklayamamışlardır. Yine iki öğrencide sera gazlarını bilmediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yarıya yakını sera etkisi artarsa canlı türlerinin tükeneceğini, sağlık sorunlarının artacağını belirtmişlerdir. Üçer öğrencide sera etkisi artarsa ozon tabakasının inceneceği, yangınların oluşacağı şeklinde yanlış fikirlere sahiptirler. Sera etkisinin azaltılması için alınabilecek önlemlerden biri olan toplu taşıma araçlarını kullanmak öğrencilerin yarısı tarafından bilinmektedir. Öğrenciler sera etkisine nelerin sebep olduğu ile ilgili yanlış kavramaları, sera etkisinin önlenmesi konusunda da hatalı algılamalarına sebep olmuştur. Buna bağlı olarakta öğrencilerin yarısı deodorant kullanımının azaltılmasını sera etkisini azaltacağını düşünmektedirler. Yine yanlış zihinsel bağlantı bir öğrencinin meyveleri zamanında tüketmenin sera etkisini azaltacağını düşünmesine yol açmıştır. Beş öğrenci sera etkisini doğru bir şekilde küresel ısınmayla ilişkilendirmiştir. Ancak öğrencilerin çoğu hatalı bir şekilde sera etkisini asit yağmurları, ozon tabakasının incelmesiyle ilişkilendirmiştir.

5.1.2. Ozon Tabakası ile İlgili Sonuçlar

Ozon tabakası ile ilgili öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde dokuz öğrenci ozon tabakasının Güneş'ten gelen zararlı ışınları tuttuğunu bilmektedir. Dört öğrenci ise ozon tabakasının Güneş'ten gelen zararlı gazları tuttuğunu düşünmektedir. Bir öğrenci ise ozon tabakasının görevini hem Güneş'ten gelen zararlı ışınları hemde Güneş'ten gelen zararlı gazları tuttuğunu belirtmiştir. Sadece bir öğrenci azotdioksiti ozon tabakasının seyrelme nedeni olarak belirtmiş, ozon tabakasının en önemli seyrelme nedeni olan CFC'ler hiçbir öğrenci tarafından belirtilmemiştir. Ozon tabakasının seyrelme nedenleri hatalı bir şekilde öğrencilerin yedisi tarafından belirtilen egzoz gazlarının ozon tabakasının tahribatına sebep olacağı şeklindedir. Öğrencilerin bazıları bu yanlış fikirlerini deodorantların da ozon tabakasının incelmesine neden olacağı şeklinde başka bir yanlış kavrama ile destekledikleri görülmüştür. Öğrencilerin altısı ozon tabakasındaki seyrelmenin artmasının, cilt hastalıklarının oluşmasına neden olacağını bilmektedirler. Öğrencilerin ozon tabakasının incelmesinin nedenlerine ilişkin doğru fikirlere sahip olmamaları, bu durumun kontrolünde uygun önlemlerin alınması konusunda da hatalı ilişkiler kurmalarına neden olmuştur. Öğrencilerin altısı ozon tabakasının seyrelmesini hava kirliliği, dördü asit yağmurları, üçü sera etkisi gibi çevre

sorunlarıyla hatalı bir şekilde ilişkilendirmiştir. Çelikler ve Aksan (2011)'ın yaptıkları çalışmada, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ozon tabakasındaki seyrelmelerin sonuçlarıyla küresel ısınmanın sonuçlarını, ozon tabakası probleminin nedenleri ve bu probleme karşı alınabilecek önlemlerle sera etkisinin nedenleri ve sera etkisini azaltmaya yönelik alınabilecek önlemleri birbirleriyle ilişkilendirdiklerini saptamaları, araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.1.3. Asit Yağmuru ile İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin yedisi azotdioksitin, dördü ise kükürtdioksitin asit yağmurlarını oluşturduğunu bilmektedir. Bir öğrenci ise gübrelerden çıkan gazların asit yağmurunu oluşturduğunu bilmesine rağmen bu gazların neler olduğunu açıklayamamıştır. Asit yağmurlarıyla ilgili en yaygın görülen yanlış algılamalardan biri ise beş öğrenci tarafından belirtilen karbondioksitin de asit yağmurlarını oluşturacağı fikridir. Asit yağmurlarının olası sonuçları öğrencilerin geneli tarafından cildi tahriş eder, tarihi eserleri aşındırır, su kaynaklarını kirletir şeklinde belirtilmiştir. Tüm bu doğru algılamalarla beraber öğrencilerden birinin asit yağmurlarının kuraklık oluşturacağı şeklinde asit yağmurlarının sonuçlarına ilişkin yanlış algılamasının olduğu belirlenmiştir. Asit yağmurunun etkisi azaltmak için yedi öğrenci toplu taşıma araçlarından faydalanmak, altı öğrenci fabrika bacalarına filtre takmak şeklinde doğru olarak ifade etmişlerdir. Bununla beraber üç öğrenci deodorant kullanımını azaltarak asit yağmurunun etkisinin azaltılabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin altısı asit yağmurunun hava kirliliği ile beşi ise su kirliliği ilişkili olduğunu doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. İki öğrenci ise asit yağmurunu hatalı bir şekilde sera etkisi ile ilişkilendirmişlerdir. Bozkurt ve Cansüngü (2002)'nın ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında asit yağmurları ile sera etkisini ilişkilendirmeleri, araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

5.2. Bilişsel Haritaların Değerlendirilmesi

Bilişsel haritalar görüşme belgelerinin analiz edilmesine ve bireylerin zihinsel modellerinin görsel bir şekilde çıkarılmasını sağlayan bir araçtır. Oluşturulan bilişsel haritalar bize etkin bir şekilde bireylerin zihinsel modellerini karşılaştırmamızda ve çözümlememizde yardımcı olur.

Zihinsel modeller, bireylerin bir durumu tanımlamak ve açıklamak için kullandıkları bilgileri, düşünceleri iletir. Bilişsel haritalar desteği ile de bu modelleri görsel bir şekilde sunabiliriz. Hazırlanan bilişsel haritalar bu çalışmada veri analiz yöntemi olarak yani katılımcı görüşmelerinin analizi için kullanıldı. Bu şekilde elde ettiğimiz nitel veriler düzenli bir hale getirildi ve daha anlaşılır bir hal almış oldu. Görüşme formunda bulunan sorular ile oluşturulan bilişsel haritalar incelendiğinde katılımcı görüşleri daha anlamlı hale gelir. İncelenen bilişsel haritalar ile katılımcılarda çevre kavramları konusu ile ilgili bulunan kavramlara ulaşılabilir ve katılımcıların kavramlar arasında nasıl bir ilişki kurduğunu anlayabiliriz. Ayrıca katılımcıların bilişsel haritaları beraber verildiğinde katılımcılarda bulunan mevcut görüşler karşılaştırılabilir. Örneğin; Şekil 15’de birinci ve ikinci katılımcıların hazırlanan bilişsel haritalarına yer verildi. Bu haritalara bakarak katılımcıların benzer ve farklı kavramlarına ulaşabiliriz.

Aşağıda Şekil 15’de katılımcı 1’in haritasına bakıldığında; sera etkisinin tarımda kullanılan seralar olduğu, egzoz gazları ve deodorantların sera etkisine sebep olduğu, sera gazlarını zararlı gaz olarak ifade ettiği, ozon tabakasının zararlı gazların Dünya’ya gelmesini engellediği, fosil yakıtlar ve azotun asit yağmurlarını oluşturduğu, asit yağmurlarının toprağın verimini azalttığı görüşüne sahip olduğu kolayca görülebilir.

Şekil 15 ‘de katılımcı 2’nin haritasından, katılımcının ozon tabakasının zararlı gazları tuttuğu, fosil yakıtların asit yağmuruna sebep olduğu, asit yağmurlarının toprağın verimini azalttığı görüşüne sahip olduğu ve bu görüşün bir numaralı katılımcı ile ortak olduğu anlaşılır. Ancak ikinci haritada, ilk haritada bulunmayan bazı kavramlar mevcuttur. Sera etkisiyle oksijen ve karbondioksit miktarının bitkiler tarafından artırıldığı, volkanik patlamaların sera etkisine sebep olduğu, asit yağmurunun kuraklık ile ilişkili olduğu, ozon tabakasındaki seyrelmenin cilt kanserine sebep olduğu görüşü mevcuttur.

5.3. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Öğrencilerin zihinsel modellerinin araştırılması çevre kavramları konusu dışında başka konularla da yapılabilir.
2. Çevre kavramları konusu ile ilgili öğrencilerin zihinsel modellerine yönelik çalışmaların tüm eğitim öğretim kademelerinde var olan durumun tespiti için daha detaylı araştırmalarla desteklenmesi ile daha genellenebilir sonuçlara ulaşılabilir.
3. Aynı türde bir çalışma öğretmenlere de uygulanarak çevre ile ilgili konulardaki algılamaları belirlenebilir ve sonuçlar karşılaştırılabilir.
4. Öğrencilerin zihinsel modellerindeki yanlış algılamaları kitaplarda kullanılan bazı sözcüklerden kaynaklanabilir. Bu nedenle tüm öğretim kademelerinde kullanılan çevre konularını içeren ders kitapları incelenebilir.
5. Öğretmenler çevre kavramları ile ilgili öğrencilerin olası zihinsel modelleri hakkında bilgilendirilebilir. Öğretmenlere bu zihinsel modellerin ortaya çıkarılmasında kullanılabilecek yöntemleri uygulayabilme yeterliliği kazandırılabilir.
6. Öğrencilerin zihinsel modellerindeki yanlış algılamalar sera etkisi ve ozon tabakası gibi kavramların soyut oluşundan kaynaklanabilir. Bu nedenle bu kavramların ve bunlarla ilgili sorunların öğretiminde somut modeller ya da simülasyonlardan yararlanılabilir.

KAYNAKÇA

- ARSLAN, Mehmet, (2007). “Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40/1, ss. 41-61.
- ATASOY, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. (2. Baskı). Ankara: Asil Yayın.
- BAYRAM, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 9, 89-100.
- BODNER, G.M. (1986). Constructivism: A Theory of Knowledge, Journal of Chemical Education, 63 (10), 873-878.
- BOGDAN, R.C. and Biken, S.K. (1992). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- BOULTER, C.J. & Buckley, B.C. (2000). Constructing a Typology of Models for Science Education. In Gilbert, J.K.&Boulter, C.J. (Eds.), *Developing models in Science Education* (pp. 41–57). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- BOZKURT, O. ve Cansüngü, O. K. (2002). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.
- BROOKS 1. G. and M. G. Books. *The Case for Constructivist Classrooms*, Virginia, ASCD Alexandria, (1993).
- COLL, R., Treagust, D., “Learners’ Mental Models of Metallic Bonding: A Cross-Age Study”, *Inc. Sci. Ed.* 87, (2003), 685-707.
- COLL, R.K., & Treagust, D.F. (2001). Learners' Mental Models of Chemical Bonding. *Research in Science Education*, 31, 357-382.
- COLL, R.K., & Treagust, D.F. (2002). Exploring Tertiary Students' Understanding of Covalent Bonding. *Research in Science and Technological Education*, 20, 241-267.
- COLL, R.K. & Treagust, D.F. (2003). Investigation of Secondary School, Undergraduate and Graduate Learners’ Mental Models of Ionic Bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (5), 464-486.

- CHIA-Yu, W. (2007). *The Role of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students' Understanding About Molecular Polarity*. Dissertation of Philosophy, the Faculty of the Graduate School University of Missouri, Columbia.
- CUNNINGHAM, W.P. and Cunningham, M. A. (2008). *Principles of Environmental Science: Inquiry, Application*. New York: McGraw-Hill Higher Education (Fourth Edition).
- ÇELİKLER, D. ve Aksan, Z. (2011). Determination of Pre-Service Elementary Science Teachers' Knowledge Level About Ozone Layer. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1438–1444.
- DA-SILVA, C., Mellado, V. & Porlan, R. (2006). Evolution of the Conceptions of A Secondary Education Biology Teacher: Longitudinal Analysis Using Cognitive Maps. *Science Teacher Education*, 91(3), 461-491.
- DOWNS R.M. & Stea D. (1973). *Image & environment: cognitive mapping and spatial behavior*. Originally published: Chicago: Aldine Pub. Co., 1973. New Brunswick,N.J. : Transaction Publishers, 2005.
- DRIVER, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. *European Journal of Science Education*, 3, 93–101.
- EKİZ, D. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (1. Baskı). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- ERSOY, D. ve Sanver, S. (1994). Ozon Tabakasının Yırtılması ve Dünya İçin Önemi. *Çevre Dergisi*, 10.
- FRANCO, C. ve Colinvaux, D. (2000). *Grasping Mental Models*, J.K.Gilbert ve C.J. Boulter, *Developing Models in Science Education*, Kluwer Academic Publishers, İngiltere.
- GILBERT, J.K., Osborne, J.R. & Fensham, P.J. (1982). Children's Science and Its Consequences for Teaching. *Science Education*, 66(4), 623–633.
- GILBERT, J. K., 1999. Mental Models of Electricity, *International Journal of Science Education*, 21 (1): 95–117.
- GROVES, F. H. and Pugh, A. (1999). Elementary Pre-service Teacher Perceptions of The Greenhouse Effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 76-77.

- HARRISON, A., G. ve Treagust, D., F., 2000. A Typology of School Science Models, *International Journal of Science Education*, 22, 9, 1011-1026.
- HARRISON, A.G., & Treagust, D.F. (2000b). Learning About Atoms, Molecules, and Chemical Bonds: A Case Study of Multiple-Model Use in Grade 11 Chemistry. *Science Education*, 84, 352-381.
- HARRISON, A.G. and Treagust, D.F. (1996). Secondary Students Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Science. *Science Education*, 80, 509-534.
- HELM, H. (1980). Alternative Conceptions in Physics Amongst South African Students, *Physics Education*, 15, 92-105.
- HEWSON, P.W. & Hewson, M. G.: (1989). Analysis and Use of a Task for Identifying Conceptions of Teaching Science. *Journal of Education for Teaching*, 15(3), 191-209.
- HODGKINSON, G.P. (2003). The Interface of Cognitive and Industrial, Work and Organizational Psychology. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 76, 1-25.
- INGHAM, A., Gilbert, J. K. (1991). The Use of Analogue Models By Students of Chemistry At Higher Education Level. *The Journal of Science Education*, 13, 193-202.
- IN R. Duit, F. Goldberg & H. Niedderer (Eds.), *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. Proceedings of an International Workshop Hold at the University of Bremen, March, 1991* (203-224). Kiel: IPN.
- IREZ, S. (2006). Are we prepared?: An Assessment of Preservice Science Teacher Educators' Beliefs About Nature of Science. *Science Teacher Education*, 90(6), 1113-1143.
- JUSTI, S.R. ve Gilbert, K.J. (2002). Modelling Teachers' Views on the Nature of Modelling and implications for the Education of Modellers, *International Journal of Science Education*, Vol. 24, No. 4, 369-387.

- KADAYIFCI, H. (2001). Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramaların Belirlenmesi ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Yanlış Kavramaların Giderilmesi Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- KELLY, G.A. (1991). *The Psychology of Personal Constructs*, Vol. I. London: Routledge.
- KOÇAK, K. (2003). *İklim Değişiminde İnsan Faktörü*. <http://www3.itu.edu.tr/kocak/iklim.pdf> Erişim Tarihi: 3Aralık 2009. Tarihinde adlı siteden edinilmiştir.
- LICHTFELDT, M. (1996). Development of Pupils' Ideas of the Particulate Nature of Matter: Long-Term Research Project. In G. Welford, J. Osborne & P. Scott (Eds.), *Research in Science Education in Europe: Current issues and themes* (pp. 212- 228). Washington D.C.: The Falmer Press.
- MCKINNEY, M. and Schoch, R. (2003). *Environmental Science System and Solutions* (Third Edition) Canada & London: Jones and Bartlett Publishers.
- MELLADO, V. (1997). Preservice Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science. *Science & Education*, 6, 331– 354.
- MERRIAM, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. Jossey-Bass Publications, 275 p, San Francisco, USA
- MİLES, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, ca: sage.
- NOVAK, J.D. (1977). *A Theory of Education*. Ithaca: NY, Cornell University Press.
- ÖRNEK, Funda, 2008. “Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science”, *International Journal of Environmental & Science Education*, 3/2, ss. 35-45.
- ÖZTÜRK K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65.
- ÖZDEMİR, O. (2005). Görünmeyen Tehlike: Asit Yağışları. *Sağlık ve Toplum Dergisi*, 15 (1), 1-10.
- PERKINS David N “The Many Faces of Constructivism.” *Educational Leadership*, November 199:6-11.

- SELVİ, M. (2007). *Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Çevre Kavramları İle İlgili Algılamalarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- SPILLANE, J.P, Reiser, B.J., Reimer, T. (2002). Policy Implementation and Cognition: Reframing and Refocusing Implementation Research. *Review of Educational Research*, 72, 3, 387-431.
- SCOTT, P.H. (1992). Pathways In Learning Science: A Case Study of the Development of One Student's Ideas Relating to the Structure of Matter.
- SWAN, J.A. (1995). Exploring Knowledge and Cognitions in Decisions About Technological Innovation: Mapping Managerial Cognitions. *Human Relations*, 48, 11, 1241-1270.
- TABER, K.S. (2002). *Chemical Misconception - Prevention, Diagnosis and Cure: Volume: Theoretical Background*. London: Royal Society Of Chemistry.
- TABER, K. S. (2003). Mediating Mental Models Of Materials: Acknowledging The Priority Of The Learner's Prior Learning. *Science Education*, 87, 732-758.
- TİKKANEN, J., Isokaanta, T., Pykalainen, J., Leskinen, P. (2005). Applying Cognitive Mapping Approach To Explore The Objective-Structure Of Forest Owners In A Northern Finnish Case Area. *Forest Policy and Economics*, 9, 2, 139-152.
- TÜRKEŞ, M. (2001). *Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma*. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, 1, 187-205.
- TÜRKEŞ, M. (2003). *Sera Gazı Salımlarının Azaltılması İçin Sürdürülebilir Teknolojik Ve Davranışsal Seçenekler*. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi: Çevre Bilim ve Teknoloji Küreselleşmenin Yansımaları. Bildiriler Kitabı, 267-285, Ankara.
- ULUTAŞ, B. (2010). *Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Zihinsel Modelleri ve Bilişsel Haritaları Üzerine* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- VAN DRIEL, H.J. ve Verloop, N. (1999). Teachers' Knowledge of Models and Modelling in Science, *International Journal of Science Education*, Vol. 21, No. 11, 1141-1153.
- VON GLASERSFELD, E. (1993). Questions and Answers About Radical Constructivism, İn: K. Tobin (Ed.) *The Practice of Constructivism in Science*

- Education* (Washington, DC, American Association For The Advancement Of Science).
- VOSNIADOU, Stella, (1994). “Capturing and Modelling the Process of Conceptual Change”, *Learning Instruction*, 4, ss. 45-69.
- WILLIAMSON, V.M., & Abraham, M.R. (1995). The Effects of Computer Animation On the Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 521-534.
- WHITE, R.T., & Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. New York: The Falmer Press.
- YILDIRIM, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık (6. Baskı). Ankara, Türkiye.
- YILDIRIM, A., Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (7. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YILDIRIM, F. B. (1995). *Çevre Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: IULA-EMME.
- YÜCEL, S. ve Morgil, F. İ. (1998). Yüksek Öğretimde Çevre Olgusunun Araştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 84-91.

EKLER

Ek 1. Çevre Kavramları Konusu Üzerine Hazırlanmış Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

Hedef Kavramlar 1

1. Doğal sera etkisi nedir, sera etkisi ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
2. Sera etkisine neler sebep olur, çizerek gösterebilir misiniz?
3. Sera gazları nelerdir?
4. Sera etkisinin olası sonuçları nelerdir?
5. Sera etkisini azaltmak için alınabilecek önlemler nelerdir?
6. Sera etkisinin diğer çevre sorunlarıyla arasında bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Hedef Kavramlar 2

1. Atmosferdeki ozonun görevi nedir?
2. Ozon tabakasının seyrelmesine neden olan etmenler nelerdir, çizerek açıklayınız?
3. Ozon tabakasının seyrelmesinin dünyadaki canlı ve cansız varlıklar üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır, açıklayınız?
4. Ozon tabakasının seyrelmesini önlemek ve etkilerini azaltmak konusunda neler yapılabilir?
5. Ozon tabakasının seyrelmesinin diğer çevre sorunlarıyla arasında herhangi bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Hedef Kavramlar 3

1. Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek açıklayınız?
2. Asit yağmurlarının olası sonuçları nelerdir?
3. Asit yağmurlarının etkisi azaltmak için neler yapılabilir?
4. Asit yağmurlarının diğer çevre sorunlarıyla arasında herhangi bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Ek 2. Orijinallik raporu

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLIK RAPORU

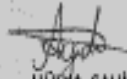
ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı:	Hülya ŞAHİN,
Öğrenci Numarası:	151403110
Enstitü Anabilim Dalı:	Eğitim Bilimleri
Bilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı:	Dr.Öğr.Üy. Ömer YILAYAZ
Tez Başlığı (Türkçe):	"8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE KAVRAMLARI İLE İLGİLİ ZİHNSEL MODELLERİ VE BİLİŞSEL HARİTALARI"

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 73... sayfa ile kısmına ilişkin, 11.03.2018 tarihinde Enstitü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 24'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç


HÜLYA ŞAHİN
Öğrencinin Adı-Soyadı
(İmza)

F.O.LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ÖĞRETİM YÖNETMELİĞİ

Madde 41- Lisansüstü tezleri ile birlikte teslim edilmesi gereken belgeler şunlardır:

- a) Lisansüstü tezlere, savunma öncesinde intihal program raporu ve ilgili maddeler kısmı sağlanmasına dair belgeleri ile birlikte enstitüye teslim edilir.
- b) İntihal raporu ile ilgili olarak etik kuralları dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kısmını dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, "% 25"ı geçmemesi şeklinde kabul edilmeyecektir).

Ek 3. Anket Uygulama İzni



T.C.
ELBİSTAN KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16928770-200-E.9893044
Konu : Anket Uygulama İzni

21.05.2018

ELBİSTAN İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlçemiz Şehit Teğmen Harun Kılınç Ortaokulu'nda Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Hülya ŞAHİN'in 8. Sınıf öğrencilerinin çevre kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişimsel haritaları başlıklı tez çalışması uygun görülmekte olup;

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Bekir DAL
Şube Müdürü

OLUR
21.05.2018

Kürşat BAYAZIT
İlçe Milli Eğitim Müdürü

Ek 4. Etik kuru Kararı

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACININ ADI SOYADI
05.04.2018	07	09	Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ

KARAR

"8.Sınıf Öğrencilerinin Çevre Kavramları ile İlgili Zihinsel Modelleri ve Bilişsel Haritaları (Kahramanmaraş - Elbistan Örneği)" konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğunu oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Başkan)			
Prof. Dr. Demet ÇİÇEK (Üye)	İmza	Prof. Dr. Figen DEVECİ (Üye)	İmza
Prof. Dr. Erdal TAŞKIN (Üye)	Bulunmadı	Prof. Dr. Nuri GÖMLEKSİZ (Üye)	Bulunmadı
Doç. Dr. Pınar GÜLEÇ BULMUŞ (Üye)	İmza	Doç. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İmza
Doç. Dr. Özge HANAY (Üye)	İmza	Doç. Dr. Tamer YILDIRIM (Üye)	Bulunmadı
Dr. Öğr. Üyesi Nurhan HALİSDEMİR (Üye)	İmza	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet TUZCU (Üye)	İmza

Ek 5. Açık Uçlu Mülakat Forumları

Sevgili Öğrenciler,

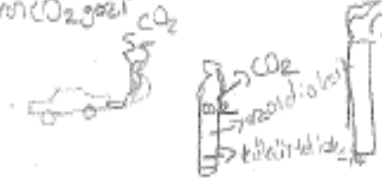
Bu mülakat öğrencilerin çevre kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ve bilişsel haritalarını ortaya çıkarmak amacı ile yapılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olabilmesi için samimi bilgiler vermeniz önemlidir. Katılımlarınız için teşekkür ederim

1 - Doğal sera etkisi nedir, sera etkisi ile ilgili neler düşünüyorsunuz?

Dünyanın doğal ısı dengesi'dir. Doğal sera etkisi
insanlar dünyanın doğal sera etkisini bozar
!!!
deodorantlar, egzoz gazları, fabrika dumanları

2 - Sera etkisine neler sebep olur, çizerek gösterebilir misiniz?

Elbiston deodorantların içindeki gazlar
Termik Santrallerin egzoz gazları
Fabrika bacasından çıkan gazlar (CO_2)
Asit yağmurlarının sebebi olan
herşey sera etkisine sebep
olur.



3 - Sera gazları nelerdir, dünya yaşamını nasıl etkiler?

CO_2

olumsuz etkiler

ozon'u deler böylece güneşin zararlı ışınları dünya
yaşar ulaşır insanların sağlığına zarar verir
kutup bölgeleri buzulları erir.

4- Sera etkisinin olası sonuçları nelerdir?

Buzullar erir

Canlı türleri yok olur

İnsanların sağlığı bozulur. Sıcaklık artışından dolayı bitkilerin fotosentez hızı düşer çünkü fotosentez için ışık şarttır.

5- Sera etkisini azaltmak için alınabilecek önlemler nelerdir?

Fabrika bacalarına filtre takmak

Deodorant, spray vb. şeyler kullanmamak

Toplu taşıma araçları kullanmak havaya verilen CO_2 miktarını azaltmak

6- Sera etkisinin diğer çevre sorunlarıyla arasında bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Var dır

Ozon tabakası delindiğinde dünyaya gelen ışık miktarı artar bu da doğal sera etkisinin bozulmasına yol açar

7- Atmosferdeki ozonun görevi nedir?

Güneşten Dünyaya gelen zararlı ışınların girişini engellemek. Bunu göre ozon tabakasının delinmesi, ozon tabakasının zararlı ışınlara karşı dayanıklılığının azalmasıdır. Bunu göre ozondaki delik kötü bir eklemler oluşur delik değil ozon tabakasının kimyasal yapısının bozulmasıdır.

8 - Ozon tabakasının seyrelmesine neden olan etmenler nelerdir, çizerek açıklayınız?



9 - Ozon tabakasının seyrelmesinin dünyadaki canlı ve cansız varlıklar üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır, açıklayınız?

Evet vardır. Ozon tabakası delindiğinde canlı varlıkların hayatı tehlikeye girer ana cansız varlıklar etkilemeye bilir. Güneşten gelen zararlı ışınlar cilt kanseri vb. hastalıklara yol açtığı için insanlar fazla ısı gelince buzullar eridiği için hayvanların ve bitkilerin hayatı tehlikeye girer.

10 - Ozon tabakasının seyrelmesini önlemek ve etkilerini azaltmak konusunda neler yapılabilir?

kömür kontrolü yerine hidroelektrik kontrolü kullanılması, toplu taşıma arabası ve bisiklet kullanılması, Deodorant vb. gibi şeylerin kullanılmasının engellenmesi, fabrika bacalarına filtre takılması, Geri Dönüşüm atıkların geri dönüşümüyle ağaçlar kesilmez bu sayede havada bulunan CO2 miktarı azalır.

11 - Ozon tabakasının seyrelmesinin diğer çevre sorunlarıyla arasında herhangi bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Varır. Bna göre bütün çevre sorunları birbirini ile ilişkilidir. Özellikle hava kirliliği, sera etkisi, asit yağmuru ve ozon tabakasının delinmesi.

12 - Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu çizerek açıklayınız?



13 - Asit yağmurlarının olası sonuçları nelerdir?

Araçlar zarar görür (Asitler metallerle tepkimeye girer)
Tarihi eserler tahrip olur (Asitler yatacıcı ve tahrip edicidir)
Balıklar zarar görür (Denizlere karışınca balıklar zarar görür)

14 - Asit yağmurlarının etkisi azaltmak için neler yapılabilir?

Deodorant vb. şeyler az kullanılmalı
Toplu taşıma ve Bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalı
Fabrika bacalarına filtre takılmalı
Yapılarda bulunan CO_2 , NO_2 , SO_2 gazları sayesinde

15 - Asit yağmurlarının diğer çevre sorunlarıyla arasında herhangi bir ilişki var mıdır, açıklayınız?

Varır

Asit Yağmuru - Hava kirliliği - Sera etkisi - Ozon'undeki azalması

ÖZ GEÇMİŞ

Hülya ŞAHİN, 1988 yılında Merkez/Elazığ'da doğdu. İlkokulu Yakup Şevki Paşa ilköğretim okulunda, ortaokulu Vali Muharrem Göktaoğlu ilköğretim okulunda, liseyi Korgeneral Hulusi Sayın lisesinde tamamladı. 2010 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2011 yılında Milli Eğitim Bakanlığında Fen Bilimleri Öğretmeni olarak göreve başladı. 2015 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen devam etmekte.

