

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN ve MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

LİSE 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE KÜRESEL ATMOSFERİK
DEĞİŞİMLERİN KAVRAM HARİTALARI İLE ÖĞRETİLMESİNİN
ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
Tuba KANPOLAT

ANKARA - 2009

Tuba KANPOLAT ‘ın “ LİSE 2. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE KÜRESEL ATMOSFERİK DEĞİŞİMLERİN KAVRAM HARİTALARI İLE ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ “ başlıklı tezi 02.10.2009 tarihinde, jürimiz tarafından Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

ADI SOYADI

İMZA

Üye (Tez Danışmanı).: Prof.Dr.Kazım YILDIZ

Üye: Prof.Dr.Kemal SOLAK

Üye.....: Doç.Dr.Mehmet YILMAZ

Üye.....: Yrd.Doç.Dr.Halil DİNDAR

Üye.....: Yrd.Doç.Dr.Tülay BAYKAL

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında değerli görüş ve önerileri ile beni yönlendiren, yardımlarını ve hoşgörüsünü esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Kazım YILDIZ'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin çeşitli aşamalarında bana yol gösteren, görüş ve önerileri ile tezimin gelişmesinde, çalışma ile ilgili eksik noktaları görmemde ve bunları gidermemde katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Kemal SOLAK ve Yrd. Doç. Dr. Halil DİNDAR'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Anketle ilgili güvenilirlik uygulamasında ve verilerin analizinde yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Bülent AKBABA'ya teşekkür ediyorum.

Çalışmam sırasında desteklerini benden esirgemeyen sevgili ailem, eşim ve biricik oğlum Kayra Kanpolat'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Ö Z E T

LİSE 2.SINIF ÖĞRENCİLERİNDE KÜRESEL ATMOSFERİK DEĞİŞİMLERİN KAVRAM HARİTALARI İLE ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Kanpolat, Tuba
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Tez Danışmanı Prof. Dr. Kazım YILDIZ
Ekim, 2009

Bu araştırmanın amacı, lise 2. sınıf Biyoloji Dersi'nde, sera etkisi, küresel ısınma ve ozon tabakasındaki inceltme konularının kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin bu konuları ve kavramları öğrenme başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Araştırma ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen modelinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Geliştirilen ölçme araçları 2007 – 2008 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili Yenimahalle ilçesi Yahya Kemal Beyatlı Lisesi 2.sınıf öğrencilerinden yansız olarak seçilen 58 kişiye uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının deney öncesi konu ile ilgili başarılarının benzerlik derecelerini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test uygulanmış 10-MF-B sınıfı öğrencileri deney grubu; 10-MF-A sınıfı öğrencileri de kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 29 öğrenci, kontrol grubunda da 29 öğrenci bulunmaktadır.

Uygulama sırasında deney grubunda öğrencilerle birlikte hazırlanan kavram haritaları ile öğretim yapılmış, öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle anlatım yapılmıştır.

Çalışmanın sonunda her iki gruba da son test uygulanmıştır. Verilerin yüzde, frekans ve aritmetik ortalama değerleri hesaplanmıştır, tek yönlü varyans analizi ve çift yönlü varyans analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun deney öncesi ve deney sonrası ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerine çalışmanın başında ve sonunda kavram haritası ile ilgili tutum ölçeği uygulanmış, ön test ve son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Yapılan çalışma sonucunda kavram haritası ile öğretim yapılan deney grubuyla kontrol grubu arasından başarı ve tutum bakımından deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Kavram haritası destekli eğitimin öğrenci başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler; Kavram, Anlamlı Öğrenme, Kavram Haritaları, Başarı, Tutum, Küresel Isınma, Sera Etkisi, Ozon Tabakası, Asit Yağmurları.

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING CONCEPT MAP TO TEACH GLOBAL ATMOSPHERIC CHANGES ON HIGH SCHOOL SECOND LEVEL STUDENTS' SUCCESS AND ATTITUTES

Kanpolat, Tuba
Institute of Education Sciences
Thesis Advisor Prof. Dr. Kazım YILDIZ
October, 2009

The purpose of this survey, high school 2nd Course in Biology class, greenhouse effect, ozone layer and global warming issues in the review of the concept maps to teach students with learning these topics and concepts to investigate its effect on achievement and attitudes.

Research was performed preliminary test - the last test with control group experimental design. As data collection tool to investigate the success of test and attitude scale were used. Developed measuring instruments were applied to 2007 - 2008 academic year spring training in the district of Ankara province Yenimahalle neutral from Yahya Kemal Beyatlı High School students selected as the 2nd Class were applied to 58 people.

Experimental and control groups before the relevant experiments to determine the degree of their success similar to the experimental and control group pre-test experiment group applied 10_MF_B class students; 10_MF_A class students formed the control group. Experimental group 29 students, 29 students are in the control group.

Practice with the students during the experimental group was prepared for expression of the concept map, the teacher-centered teaching methods applied in the control group; expression was made by traditional methods.

Workings to the end of the last test were applied to both groups. Percentage of data, frequency, and the arithmetic average value was calculated, one-way analysis of variance and two-way analysis of variance was made. Experimental and control groups before the experiments before and after the experiment between test scores and achievement test was a significant difference. Experimental group students at the beginning and end of work-related attitudes scale was applied to the concept map, pre-test and final test a significant difference was found between attitude scores.

As a result of the work group concept map with the control group with the expression from the experiment in terms of achievement and attitudes in favor of the experimental group were found to be a meaningful difference. Concept map of students, supporting training and is deemed to affect attitudes in a positive direction.

Key Words; Concepts, Meaningful Learning, Concept Maps, Success, Attitude, Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer, Acid Rain.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Teşekkür.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iv
İçindekiler.....	vi
Tablolar Listesi.....	ix
Şekiller Listesi.....	xii
Grafikler Listesi.....	xii
Kısaltmalar Listesi.....	xii

BÖLÜM I

GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Kavramsal Çerçeve.....	4
1.2.1.Eğitim,Öğrenme ve Öğretim.....	4
1.2.2. Geleneksel Öğretim Yöntemi.....	5
1.2.3. Kavramın Tanımı ve Özellikleri.....	6
1.2.4. Kavram Türleri.....	9
1.2.5. Kavram Öğrenme ve Öğretimi.....	11
1.2.6. Anlamlı Öğrenme.....	14
1.2.7. Kavram Haritaları.....	16
1.2.8. Kavram Haritalarının Kullanılması.....	18
1.2.9. Kavram Haritası Çeşitleri.....	20
1.2.10. Kavram Haritalarının Oluşturulması.....	22
1.2.11. Kavram Haritalarının Yararları.....	23
1.2.12.Kavram Haritalarının Sınırlılıkları.....	24

1.2.13. Kavram Haritaları ve Dil.....	25
1.3. Küresel Atmosferik Değişimler ile İlgili Teorik Bilgi.....	26
1.3.1. Sera Etkisi.....	26
1.3.2. Sera Gazları.....	30
1.3.3. Ozon Tabakasının İncelmesi.....	32
1.4. İlgili Araştırmalar.....	34
1.5. Problem Cümlesi.....	48
1.6. Araştırmanın Amacı.....	48
1.7. Araştırmanın Önemi.....	49
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	50
1.9. Araştırmanın Varsayımları.....	51
1.10. Tanımlar.....	51

BÖLÜM II

YÖNTEM.....	53
2.1. Araştırmanın Modeli.....	53
2.2. Evren ve Örneklem.....	54
2.3. Veri Toplama Araçları.....	56
2.3.1. Başarı Testi.....	56
2.3.2. Kavram Haritaları Tutum Ölçeği.....	59
2.4. Verilerin Toplanması.....	60
2.5. Verilerin Analizi.....	62

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM.....	64
3.1. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	64
3.2. Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	65
3.2.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	65
3.2.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	65
3.3. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	66
3.4. Cinsiyete Göre Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	67
3.4.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	67
3.4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	67
3.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	68
3.6. Başarı Testinin Ön Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorum.....	70
3.7. Başarı Testinin Son Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorum.....	89
3.8. Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Öncesi Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	93
3.9. Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Sonrası Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	96
3.10. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test-Son Test Tutum Puanları ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	100

3.11. Deney Grubundaki Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	101
--	-----

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	102
-------------------------------	------------

4.1. Sonuçlar.....	102
4.2. Öneriler.....	105

KAYNAKÇA.....	107
----------------------	------------

EKLER.....	128
-------------------	------------

EK-1 KÜRESEL ATMOSFERİK DEĞİŞİMLER BAŞARI TESTİ.....	129
EK-2 KAVRAM HARİTALARI TUTUM ÖLÇEĞİ.....	135
EK-3 OZON TABAKASI KAVRAM HARİTASI.....	136
EK-4 KÜRESEL ISINMA KAVRAM HARİTASI.....	137
EK-5 SERA ETKİSİ KAVRAM HARİTASI.....	138

TABLolar LİSTESİ

Tablo-1.3.1. İklim Değişikliği ve Sonucunda Ortaya çıkabilecek değişiklikler...	29
Tablo-2.2.1. Araştırmaya Katılan Öğrenciler.....	54
Tablo-2.2.2. Deney Deseni.....	55
Tablo-2.3.1. Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi Ön Uygulama Madde Analiz Tablosu.....	58

Tablo-2.4. Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Deneysel İşlemler.....	61
Tablo-3.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	64
Tablo-3.2.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	65
Tablo-3.2.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi sonuçları.....	65
Tablo-3.3.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	66
Tablo-3.4.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	67
Tablo-3.4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	67
Tablo-3.5.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Ortalama Standart Sapma Değerleri.....	68
Tablo-3.5.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları.....	68
Tablo-3.6.1. Başarı Testi Ön Uygulamasında 1.Soruya Ait Bulgular.....	71
Tablo-3.6.2. Başarı Testi Ön Uygulamasında 2.Soruya Ait Bulgular.....	72
Tablo-3.6.3. Başarı Testi Ön Uygulamasında 3.Soruya Ait Bulgular.....	72
Tablo-3.6.4. Başarı Testi Ön Uygulamasında 4.Soruya Ait Bulgular.....	73
Tablo-3.6.5. Başarı Testi Ön Uygulamasında 5.Soruya Ait Bulgular.....	74
Tablo-3.6.6. Başarı Testi Ön Uygulamasında 6.Soruya Ait Bulgular.....	75
Tablo-3.6.7. Başarı Testi Ön Uygulamasında 7.Soruya Ait Bulgular.....	76
Tablo-3.6.8. Başarı Testi Ön Uygulamasında 8.Soruya Ait Bulgular.....	76
Tablo-3.6.9. Başarı Testi Ön Uygulamasında 9.Soruya Ait Bulgular.....	77
Tablo-3.6.10. Başarı Testi Ön Uygulamasında 10.Soruya Ait Bulgular.....	78
Tablo-3.6.11. Başarı Testi Ön Uygulamasında 11.Soruya Ait Bulgular.....	79
Tablo-3.6.12. Başarı Testi Ön Uygulamasında 12.Soruya Ait Bulgular.....	80

Tablo-3.6.13. Başarı Testi Ön Uygulamasında 13.Soruya Ait Bulgular.....	81
Tablo-3.6.14. Başarı Testi Ön Uygulamasında 14.Soruya Ait Bulgular.....	82
Tablo-3.6.15. Başarı Testi Ön Uygulamasında 15.Soruya Ait Bulgular.....	83
Tablo-3.6.16. Başarı Testi Ön Uygulamasında 16.Soruya Ait Bulgular.....	84
Tablo-3.6.17. Başarı Testi Ön Uygulamasında 17.Soruya Ait Bulgular.....	84
Tablo-3.6.18. Başarı Testi Ön Uygulamasında 18.Soruya Ait Bulgular.....	85
Tablo-3.6.19. Başarı Testi Ön Uygulamasında 19.Soruya Ait Bulgular.....	86
Tablo-3.6.20. Başarı Testi Ön Uygulamasında 20.Soruya Ait Bulgular.....	87
Tablo-3.6.21. Başarı Testi Ön Uygulamasında 21.Soruya Ait Bulgular.....	88
Tablo-3.7. Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testinin Son Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorum.....	89
Tablo-3.8. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavram Haritalarına Yönelik Tutumlarının Ön Test Sonuçları.....	94
Tablo-3.9. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavram Haritalarına Yönelik Tutumlarının Son Test Sonuçları.....	97
Tablo-3.10.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Tutum Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	100
Tablo-3.10.2. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Tutum Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	100
Tablo-3.11.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavram Haritaları Tutum Puanlarının Ön Test-Son Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	101
Tablo-3.11.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavram Haritaları Öntest-Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları.....	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.2.7.1. Kavram Haritalarının Anahtar Özelliklerini ve Kavram Haritalarının Altında Yatan Psikolojik ve Epistemolojik Fikirleri Gösteren Kavram Haritaları.....	17
Şekil 1.2.9.1. Hiyerarşik Biçimde Kavram Haritası.....	20
Şekil 1.2.9.2. Parmaklık Biçiminde Kavram Haritası.....	21
Şekil 1.2.9.3. Zincir Şeklinde Kavram Haritası.....	21
Şekil 2.1. Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model.....	53

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Başarı Puanlarını Gösteren Grafik.....	69
Grafik 1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Puanlarını Gösteren Grafik.....	70

KISALTMALAR LİSTESİ

IPCC: Uluslararası İklim Değişikliği Paneli	S: Standart Sapma
CFCl: Kloroflorokarbon	sd: Serbestlik derecesi
UV: Ultraviyole	CH ₄ : Metan
WMO: Dünya Meteoroloji Örgütü	O ₃ : Ozon
H ₂ O: Su Buharı	
CO ₂ : Karbon dioksit	
N ₂ O: Diazot monoksit	

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmaya ait problem durumu, araştırmada yer alan küresel atmosferik değişimler konuları ve kavram haritaları ile ilgili temel bilgiler, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, araştırma ile ilgili literatür ve tanımlar yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Endüstri devriminin başlangıcından itibaren insan nüfusunun artışına paralel olarak şehirleşme, tarımsal, ekonomik ve endüstriyel aktiviteler artmıştır. Artan bu aktiviteler ve doğal süreçler ekonomik, sosyal ve ekolojik etkileri bulunan toprak, su, hava kirliliği, doğal kaynakların tükenmesi, motorlu taşıtların kullanımı sonucunda ortaya çıkan zararlı gazlar, sera etkisi, ozon tabakasının incelmesi, asit yağmurları gibi durumları da beraberinde getirmiştir (Dove, 1996).

Fosil yakıtların yoğun olarak kullanımı, orman arazilerinin ve bitki örtüsünün yok edilmesi, yaşanan hızlı ve çarpık kentleşme sonucu küresel ölçekte havanın ısınma eğilimi artmakta, dünya atmosferi daha fazla ısınmakta ve buna bağlı olarak iklim değişimleri yaşanmaktadır. Yani doğal iklim değişimleri üzerinde insan aktiviteleri etkili olarak bu değişim hızlandırılmış ve dünya atmosferinin enerji dengesi bozulmuş olmaktadır. Bu durum insanlığı küresel iklim değişimi ile karşı karşıya bırakmıştır.

Jeolojik devirlerdeki iklim değişimleri özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yalnız dünya coğrafyasını değiştirmekle kalmamış, ekolojik sistemlerde kalıcı değişiklikler oluşturmuştur. Ekolojik sistemlerdeki bu değişiklikler küresel sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu küresel sorunların en önde

gelenleri sera etkisindeki artış ve canlı hayatını tehdit eden küresel ısınma, ozon tabakasındaki tahribat ve doğurduğu sonuçlar ile yeryüzündeki ormanları gün geçtikçe öldüren asit yağmurlarıdır. Yaşanan küresel sorunlar günümüzün önemli bir endişesi haline gelmiştir.

Doğal çevre üzerinde hissedilen endişeler ve hassasiyet, ulusal ve uluslararası boyutlarda arttıkça, çevre bilincinin kazandırılması için eğitimin en önde gelen çözüm yolu olduğu giderek yaygınlaşan bir görüş olmaya başlamıştır. Çevre problemleri hakkında bilgi sahibi, çevreye karşı sorumluluk bilincinde olan, çevre için yararlı faaliyetlerde bulunabilecek bireyler yetiştirilmesi önemlidir. Çünkü özellikle bütün toplumları ilgilendiren küresel çevre problemlerinin çözümünde bireylerin istenilen düzeyde yetiştirilmesi için eğitime önemli işlevler yüklenebilir (Bozkurt ve Aydoğdu , 2004).

Çevreye karşı duyarsızlığın azaltılmasının en etkili yolu çevre eğitimidir. Çevre eğitimi içerisinde gelecekle ilgili bir kaygı olarak küresel atmosferik değişimler konusu önemli bir yer tutmaktadır. Sera etkisi, asit yağmurları, ozon tabakasının incilmesi ile diğer güncel çevre konuları arasındaki bağlantılar öğrenciler tarafından karıştırılmaktadır (Boyes ve Chamber, 2005). Bunun nedeni bu problemlerin soyut olmasından kaynaklanan hatalı algılamalar ve kavram yanılgılarıdır. Yapılan çalışmalar kavram yanılgıları ve bilgi düzeylerinin tespit edilmesine yöneliktir (Boyes ve Stannisstreet, 1992, 1999; Khalid, 1999; Koulaidis ve Christidou, 1999; Groves ve Pugh, 1999; Anderson ve Wallin, 2000; Cordero, 2001; Daniel ve diğerleri, 2004). Bu çalışmaların sonucunda farklı eğitim seviyelerindeki bireylerin küresel atmosferik değişimler ile ilgili kavram yanılgıları olduğu ortaya koyulmuştur.

Yabancı ve soyut kavramlar karmaşık ilişkiler içerdiği için öğretilmesi ve öğrenilmesi oldukça zordur (Schmid ve Telaro, 1990). Bu nedenle öğrenciler bazı konuları anlamakta zorlanmakta ve anlamadan ezberlemektedirler. Öğrenciler için küresel boyuttaki konuları, yerel konulara oranla anlamak daha zordur. Örneğin bir sahilin kirlenmesi problemini görmeleri ve anlamaları daha kolaydır (Bozkurt ve Aydoğdu, 2005). Oysa sera etkisi, ozon tabakasının incilmesi gibi küresel boyuttaki

çevre sorunlarını anlamaları daha güçtür. Ancak öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabilmeleri için anlamlı bilgi edinmeleri önemlidir.

Soyut kavramların doğru anlaşılması, kavramların birbirleriyle olan bağlantılarının doğru kurularak kavram yanılgılarının giderilebilmesi eğitimde önemli bir yer tutar. Çünkü öğrenme kavramlar üzerinden yapılmaktadır. Eğitimin her seviyesinde öğrenilen kavramlar bir sonraki öğrenmeyi desteklemektedir. Öğrenmenin ve değişimin gerçekleşmesi için bilişsel yapıda kavramsal yapının genişlemesi ve yeniden düzenlenmesi gerekir (Beydoğan, 2007). Öğrencilerin önceki kavram bilgileri ile yeni kavram bilgileri bütünleştiği zaman anlamlı öğrenme meydana gelebilir. Anlamlı öğrenme yeni bilgiler edinme, eski bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendirme, karşılaşılan sorunlarda edinilen bilgiyi kullanarak sorun çözebilme yetisini kazandırır. Bu durum öğrencilerin bilgilerinin düzenli bir şekilde gelişmesini ve edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullanılabilmelerini sağlar.

Bu noktada; öğrencilerde küresel atmosferik değişimler konusu ile ilgili anlamlı öğrenme gerçekleştirebilmek için ne tür öğretim stratejilerinden yararlanılacağı önemli bir problemidir. Hem anlamlı hem de kalıcı ve kapsamlı öğrenmeyi sağlamada yardımcı olan öğretim stratejilerinden biri de kavram haritalarıdır (Sökmen ve Bayram, 2000). Kavram haritaları öğrencinin daha sonraki öğrenmelerine temel teşkil edecek biçimde yaşantıların oluşmasına ve dışarı yansıtılmasında oldukça önemli bir işleve sahiptir.

Kavram haritaları, öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini kolaylaştıran ve başarılarını arttıran öğrenme araçlarıdır (Novak ve Gowin, 1984). Kavramlar arasındaki ilişkileri ve hiyerarşiyi görselleştirir. Öğrenciler kavram haritaları ile yeni öğrendikleri kavramlar ve var olan ilgili kavramlarını, aralarındaki ilişkilerini de ortaya çıkararak, hiyerarşik ağlar içerisinde düzenlerler. Böylece ilişkiler tanımlanarak bilgi yapıları içerisinde bütünleştirilir (Briscoe ve LaMaster, 1991). Bu şekilde; ilişkilere açıklık getirerek, öğrencilerin çok yönlü düşünmeleri ve değişik soyut düzeyler arasında bağlantılar kurmaları sağlanarak anlamlı öğrenmeleri de gerçekleştirilmiş olur. Kavram haritaları ile öğrencilerin Küresel Atmosferik

değişimler konusunu, konuyla ilgili kavramları anlamlı öğrenerek, edindikleri bilgileri doğru değerlendirmeleri, yapılandırmaları sağlanabilir.

1.2 Kavramsal Çerçeve

1.2.1.Eğitim, Öğrenme ve Öğretim

Eğitim bir iletişim sürecidir. İletişim süreci ise anlamları bireyler arasında ortak kılma işlemidir (Küçükahmet, 1998).Eğitimde iletişim süreci dört ana unsurdan oluşur. Bunlar:

- 1-Öğretmen
- 2-Muhteva
- 3-Öğretim süreçleri
- 4-Öğrenci

Eğitim sürecinde bu dört unsurdan birinin gereken biçimde dikkate alınmaması durumunda iletişimin verimi düşebilir.

Eğitim, öğrenme ve öğretim sonuçlarının büyük toplum tarafından benimsenmesi sonucunda oluşan bir olgudur. Öğrenme, eğitim ve öğretimin temelini oluşturur (Binbaşıoğlu, 1995).

Öğrenme, öğrencinin bir yaşantısının sonunda yeni bir davranış kazanması ya da var olan davranışını değiştirmesi olarak tanımlamaktadır (Başaran, 2005).

Öğrenme, bir bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda belli bir olgu, olay veya durum ile ilgili olarak kendi bilgisini, anlayışını veya davranışını inşa etmesinden oluşan aktif bir süreçtir (Charlesworth, 1996). Yani öğrenme, bir bireyin kendi yaşantısı sonucunda kendinde oluşan bilgi, tutum ve davranış değişikliğidir (Saban, 2000). İnsanın öğrenmesi durağan değil dinamik bir süreçtir.

Öğrencinin bilgiyi öğrenmede başarılı olması, ulaşacağı hedef davranışlara gerekli olan bilgi girdisinin, hazır bulunuşluk düzeyine uygun olmasına ve bunları tam olarak anlamasına bağlıdır. Öğrenmenin tam olarak gerçekleşebilmesi anlamlı ve kalıcı olmasına bağlıdır.

Öğretme, öğrenmeyi sağlayan bir faaliyettir. Buna göre eğitim, geçerli öğrenmeleri sağlar ve bu durum öğretim yoluyla gerçekleşir (Senemoğlu, 2005). Öğretimin en önemli amacı anlamlı bir öğrenmenin sağlanmasıdır.

1.2.2. Geleneksel Öğretim Yöntemi

Öğretim yöntemi, öğrenciyi hedefe ulaştırmak için izlenen yoldur (Fidan, 1996).

Geleneksel öğretim yöntemi, öğrenenin öğretici tarafından kendisine sunulanlara pasif karşılık verdiği, öğretmen merkezli, ezberciliğe dayalı bilgi aktarımının esas alındığı yöntemdir. Geleneksel yöntemde bilgi, belli bir alandaki belli uzmanların bilgi birikimlerinin pasif alıcı durumundaki öğrencilere olduğu gibi aktarılması ile kazanılır.

Geleneksel öğretim yönteminde (Saban, 2000);

- 1-Öğretmenler, bilgiyi öğrencilere aktaran yegâne kaynak olarak algılanırlar.
- 2-Öğrenciler, öğretmenin bilgiyle dolduracağı “boş kutular” veya “boş depolar” olarak algılanırlar.
- 3-Eğitim programı, temel becerilerin kazanılmasına ağırlık verir.
- 4-Eğitim programlarıyla ilgili etkinlikler, ders kitapları ile sınırlıdır.
- 5-Sınıf içerisinde öğretmenin merkezde olduğu sözlü iletişim hakimdir.

Geleneksel öğretimde öğretimin etkinliği çok düşüktür. Ders saatlerinin çoğu öğretmenin anlatımı ve öğrencilerin anlatılanları dinlemesi ile geçmektedir. Öğrenciler işittikleri bilgileri kolayca unutabilirler. Fakat bizzat katıldıkları bir

eğitim etkinliği konuyu daha iyi anlamalarını ve kolayca hatırlamalarını sağlamaktadır.

Anlatım gibi tek yönlü iletişime dayanan geleneksel yöntem, öğretmen ya da öğretmen merkezli yöntem olarak tanımlanmaktadır. Bu tür yöntemde tekdüze bilgilerin ve becerilerin verilmesi üzerinde durulmaktadır (Küçükahmet, 1998).

1.2.3.Kavramın Tanımı ve Özellikleri

Kavram yaşadığımız bir olayın veya öğrendiğimiz bir nesnenin genelleştirilmiş ve sembolleştirilmiş halidir. Bir başka deyişle deneyimlerimizi ve bilgilerimizi gruplandığımız kategorilerdir. Bu kategoriler zihinsel mıknaş gibidir, ilgili düşünce ve deneyimleri çeker ve düzenlerler. Biz bu kategorileri, onları tanımamıza yardım eden bir veya birden fazla etiketle, isimle oluştururuz. Olaylarla, nesnelerle olan deneyimlerimizi kendi yarattığımız kategorilere ayırırız; kategorilere ayırdıktan sonra aynı kategoriye giren diğer maddeleri bunlarla ilişkilendirmeye başlarız (Martorella, 1986).

Novak'ın (1996) kavram tanımı “bir simge (genellikle bir kelime) ile temsil edilen, olay ve nesnelerde algılanan düzenlikler “ şeklindedir.

Kavram, genel anlamda insan zihninde anamlanan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır (Ülgen, 2004).Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkilerde bilimsel yapıları oluşturur. Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandığımızda gruplara verilen adlardır (Kaptan, 1998).

Stramss ve Corbin'e (1990) göre bilim kavramlar olmadan var olamaz; kavramlar bireyin olguları anlamasına ve bu olgular üzerinde etkili düşünmesine yardımcı olur.

Bir kavram bir isim verildiği zaman o kavram başka kavramlarla ilişkilendirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

İnsanlar yaşantıları sonucunda iki veya daha fazla varlığı, ortak özelliklerini göz önünde bulundurarak gruplandırır. Böylece bu varlıklar diğerlerinden ayırt edilmiş olur. Oluşturulan gruplar zihin dünyasına bir düşünce birikimi olarak yerleşir. Zihin dünyasında yer eden bu düşüncelerin sözcük veya sözcük grubu olarak karşılığı birer kavramdır (Şahin, 2003). Kavram, bir nesnenin ya da olayın temel özelliklerini birleştiren, bunlar için beslenen duygu ve düşünceleri özleştirip örgütleyerek kısa yoldan anlatan bir terimdir. Bir kavram temsil ettiği alanın birçok karmaşık bilgisini kapsar (Başaran, 2005). Kavram, benzer nesneleri, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri gruplamada kullanılan bir kategoridir. Kavramlar, düşünme için gereklidir. Kavramları anlama; ilkeleri anlama, problem çözme ve dünyayı anlama için gereklidir. Kavramlar, çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirir. Kavramlar; bireyin, bir grup varlık, olay, fikir ve süreçleri diğer gruplardan ayırt etmesini sağladığı gibi, diğer grup, varlık, olay, fikir ve süreçlerle ilişkiler kurmasına da yardım eder (Senemoğlu, 2005).

Kavramlar, insanların deneyimleri ve düşünceleri sonucunda gelişmiştir. Senemoğlu'na (2005) göre kavramların özellikleri aşağıdaki gibidir:

*Öğrenilebilirlik: Tüm kavramlar sonradan öğrenilir. Ancak bazı kavramlar daha kolay öğrenilirken soyut kavramlar gibi bazı kavramlar daha zor öğrenilir.

*Kullanılabilirlik: Kavramlar, ilkeleri anlama, problem çözme gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptirler. Ancak bir alandaki bazı kavramlar daha sık kullanılırken bazıları daha seyrek kullanılırlar. Örneğin; İlköğretim düzeyinde matematikte “sayılar” ve “dört işlem” kavramları daha sık kullanılırken, “oran”, “kesir” gibi kavramlar daha az kullanılabilirler.

*Açıklık: Kavram açık, anlaşılır olmalı; konu alanı ile ilgili uzmanlar arasında kavramın anlamına ilişkin görüş birliği bulunmalıdır. Ancak, bazı konu alanlarının

kavramları daha net, açık iken bazı konu alanlarının kavramları daha karmaşık, göreceli ve belirsizdir. Örneğin; hayvan, bitki gibi kavramlar daha açık iken davranış bilimlerinde zekâ, başarı gibi kavramlar daha belirsizdir.

***Genellik:** Birçok kavram hiyerarşik olarak organize edilmiştir. Hiyerarşik yapının en üstünde yer alan kavram en genel olanıdır. Genel kavramların alt gruplarına inildikçe, kavramların genel özellikleri azalarak daha özel kavramlar haline gelirler. Örneğin ;“Canlılar “ en genel kavram olarak alınabilir. Canlılar ; “ insanlar “, “hayvanlar “ ve “ bitkiler “ olarak alt sınıflara ayrılabilirler. Her grup kendi içinde sınıflanarak en sonunda en özel kavramlara inilebilir.

***Güçlülük:** Kavramının gücü, büyük ölçüde diğer kavramların, ilkelerinin anlaşılmasına yardım etme, problem çözme, sağlama gibi konularda faydalı olmasına, destekçi olmasına işaret etmektedir. Örneğin; sayı kavramı tüm matematiksel işlemlerin anlaşılmasına yardım ettiği için çok güçlü bir kavramdır.

Fidan’a (1996) göre kavramların özellikleri;

*Kavramlar soyuttan somuta derecelendirilebilirler.

*Kavramlar basitten karmaşığa doğru bir sıralama gösterirler.

*Bazı kavramlar birbirleriyle ilişkili birçok kavramı içerir.

*Kavramların temel özellikleri tanımlama veya fonksiyonel yönlerden olabilir.

*Kavramların kritik ve kritik olmayan özellikleri vardır.

*Kavramlar yatay ve dikey organizasyon içerisindedirler.

*Kavramlar kişiden kişiye değişen ve değişmeyen olmak üzere iki türlü anlam taşırlar.

*Kavramlar sürekli gelişen ve yeni anlamlar kazanan sınıflamalardır.

*Kavramlar hangi yolla kazanılırsa kazanılsın, onlara yalnız kişinin kendi yaşantıları anlam kazandırır.

*İnsanlar kavramların önemli bir kısmını sembolik şekilde zihinlerine yerleştirirler ve hatırlarlar.

*Kavramlar kendi içlerinde özelliklerine uygun belli ölçülere göre gruplanabilirler (Ülgen, 2004).

*Kavramlar nesne ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur (Ülgen, 2004).

1.2.4. Kavram Türleri

Kavramlar, ediniliş biçimlerine göre iki grupta toplanır. Bunlardan biri tecrübeyle ilgili kavramlar, ikincisi benzetme ile ilgili kavramlardır. Tecrübeyle ilgili kavramlar; aşağı-yukarı, içinde-dışında, dar-geniş, varlık-insan gibi gerçeğin kendisiyle ilgili kavramlardır. Benzetmelerle ilgili kavramlar ise “ o konuda en başarılı “, “ o hayat dolu “ gibi tecrübe ile ilgili kavramlardan derlenen kavramlardır (Howard, 1987).

Martorella (1986), kolay ve zor öğrenilmelerine göre kavramları sınıflandırmada farklı temeller olduğunu belirtmiştir ve kavramları aşağıdaki gibi sınıflamıştır:

Sınıflandırmanın Temeli**Kavram Türleri**

Somutluk derecesine göre

1.Somut

2.Soyut

Öğrenildiği bağlama göre

1.Formal

2.İnformal

Ayırt edici özelliklerine göre

1.Tek boyutlu

2.Çok boyutlu

3.İlişkisel

Öğrenilme biçimlerine göre

1.Enaktive

2.İkonik

3.Sembolik

Martorella'ya (1986) göre genellikle kapsam açısından kavramların soyut ve somut olmalarına göre zorluk ölçütleri neden olarak gösterilmektedir. Somut kavramlar duyu organları ile doğrudan algılanabildiği için daha kolay öğrenilebilmektedir, soyut kavramlar ise duyu organlarıyla dolaylı olarak kazanıldığı için ve doğrudan algılanamadığı için öğrenilmeleri daha zordur.

Gagne de (1977) kavramları somut kavramlar ve tanımlanmış kavramlar olarak ikiye ayırmıştır. Örneğin; “masa” daha somut bir kavram iken “demokrasi” tanımlanmış ve soyut bir kavramdır (Senemoğlu, 2005).

1.2.5. Kavram Öğrenme ve Öğretimi

Kavram öğrenme uyarıcıları belirli gruplara ayırarak zihinde bilgiler oluşturmazdır. Nitelikli bir öğrenmede oluşturulan bilgilerin davranışlarla öğretilmesi ve bunun davranışa yansması gözlemlenmelidir (Ülgen, 2004).

Kavram öğrenme bireyin dünyaya geldiği anda başlar ve ölünceye kadar devam eder. Zihinsel olgunlaşmayla birlikte birey daha karmaşık kavramları öğrenir. Kavramların isimleri olan sözcükler sayesinde kavramlar sınıflandırılabilir ve aralarında ilişkiler kurulabilir (Çepni ve diğerleri, 1997). İnsan çocukluktan başlamak üzere, düşünce birimleri olan kavramları edinir, sınıflandırır, aralarındaki ilişkileri bulur, böylelikle bilgilerine anlam kazandırır, yeniden düzenler hatta yeni kavramlar ve yeni bilgiler üretir. İnsan zihninde gerçekleşen bu öğrenme ve yeniden yapılandırma süreci yaşam boyu devam eder (Zorlu, 2004).

Kavramlar, anlamlı metodla öğrenilmelidir. Yoksa bilginin kalıcılığında sorunlar yaşanmaktadır. Bu yüzden bilimsel kavramlar tanımının doğrultusunda algılanmalıdır (Kinchin ve diğerleri, 2000). Öğrencilerin kavramları anlamlı bir şekilde öğrenebilmeleri için ön bilgilerinin yeterli olması, etkin olarak kavramları ve o kavramlar arasındaki ilişkileri düşünmeleri gerekir (Demirel, 2003).

Martorella'ya (1986) göre kavramlar formal ve informal yolla öğrenilir. informal yolla öğrenilen kavramlar, insanlara fazla bilgi verilmeksizin, günlük hayattan öğrenilen kavramlardır. Zaman ve olgunlaşmayla bu kavramların bazıları pekişir, ayrışır ve genişler; bazıları ise unutulur. Bu süreç yaşam boyunca devam eder. Kavramların birçoğu informal yolla öğrenilirken bazı kavramlar yalnızca formal öğretimin sağlayabildiği uzmanlaşma aracılığı ile kazanılmaktadır.

Bilişsel gelişimin temelinde, kavram öğrenme vardır. Kavram öğrenmede bir düzeyden diğerine geçişi sağlayan zihinsel süreçlerin aynı sırayı izlediği ve bunun değişmez bir sıra olduğu araştırmalarda ortaya konmuştur. Bu aşamalar en alt düzeyden en yüksek düzeye doğru şöyledir (Senemoğlu, 2005);

1. **Somut Düzey:** Bu düzeyde, kavram öğrenme için objenin algılanabilen çerçevesine dikkat etme, objeyi diğer objelerden ayırt etme, ayırt edilen objeyi, aynı kapsam ve durumda bir başka zamanda da gördüğü hatırlama gibi zihinsel işlemler yapılmaktadır.
2. **Tanıma Düzeyi:** Bu düzeyde kavram öğrenmenin zihinsel işlemleri; somut düzeydeki zihinsel işlemlere ek olarak, objeyi farklı bir durumda gördüğünde aynı obje olduğuna ilişkin genelleme yapma ve genelleme yapılan objeyi hatırlamadır.
3. **Sınıflama Düzeyi:** Sınıflama düzeyinde kavram öğrenmenin içerdiği zihinsel işlemler; objenin bir sınıfına ilişkin en az iki örneğin çok belirgin olmayan özelliklerine dikkat etme, her bir örneği örnek olmayandan ayırt etme, ayırt edilen örnekleri hatırlama, farklı bir kapsam ve durumda karşılaşılan her bir örneğin aynı örnek olduğu genellemesine varma, aynı sınıfa ait olan en az iki örneğin eşdeğer olduğu genellemesini yapma ve genellemeyi hatırlamadır.
4. **Soyut Düzey:** Kavram örneklerini doğru olarak tanıma, kavram adını verme, kavramın tanımlanan özelliklerini ayırt etme, kavramın toplumca kabul edilmiş tanımını verme, kavram örneklerinin aynı düzlemdeki benzer kavram örneklerinden nasıl farklılaştığını açıklama bu düzeydeki kavram öğrenmedir.

Ülgen (2004), kavram öğrenme sürecinin kavram oluşturma ve kavram kazanma aşamalarından oluştuğunu belirtmektedir. İlk aşama kavram oluşturma, ikinci aşama ise kavram kazanmadır. Kavram oluşturma, kavramların örneklerinin benzer ve farklı yanlarını algılayarak, benzerliklerinden genelleme yaparak bütünleştirmedir. Kavram oluşturma bir başka deyişle kavramsallaştırmadır. Kavramsallaştırma, nesnelere, olaylara ve düşüncelere ilişkin algıların benzer, özdeş yönlerini ve ilişkilerini birleştirerek sınıflama ve bu sınıfa bir ad verme sürecidir. Örneğin; çalışma masamız bir kavram değildir; çünkü çalışma masamızı, eni, boyu, yüksekliği, rengi, yapıldığı madde ve benzeri yönlerden somut olarak betimleyebiliriz. Değişik boyutlarda ve şekillerde masalar gördüğümüzde bunların benzer, özdeş yönlerini ve ilişkilerini birleştirerek masaya ilişkin bir kavram oluştururuz (Başaran, 2005).

Öğrencilerin kavram oluşturmalarında şunlar göz önünde bulundurulmalıdır (Başaran, 2005):

- 1- Öğrencinin nesne ya da olayla ilk etkileşimi onda, bunlarla ilgili bir izlenim yaratır. İlk izlenime dayanan kavramlar sezgiseldir. Bunların kullanılması, öğrenciyi yanıltabilir.
- 2- Öğrencinin sezgisel düzeyde olan kavramları yeni bilgilerle güçlendirilir.
- 3- Kavramları geliştirirken, öğrencinin somut örneklerden başlaması gerekir. Somut örnekler, öğrenciyi soyut düşünmeye doğru geliştirir.
- 4- Kavram geliştirmede bireysel ayrılıklar vardır.
- 5- Kavramlar bilimsel bilgilerle oluşturulur.
- 6- Öğrencinin kavramları bulmasına öğretmen rehberlik edebilir

Kavram kazanma ise, ayırıştırma işlemine dayalı olarak oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırmadır. Daha çok formal öğretimde, üst düzeydeki kavramların öğrenilmesinde önemlidir.

Kavramı planlı bir şekilde öğretme, üst düzeyde kavram öğrenmeyi sağlamaktadır. Öğretimin etkinliği ön koşul öğrenmelerin tam olmasına bağlıdır. (Klausmeier, 1985)

Kavram öğretiminde öğrenci merkezli bir yaklaşım izlenmeli, önce temel kavramlar verilmeli, kavram aşamalılığı göz önünde bulundurularak öğretimde basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru bir sıra izlenmelidir. Resimlerden, şekillerden, kişisel yaşantılardan faydalanılması kavramların daha kolay öğrenilmesini sağlar (Woolfolk, 1993).

Kavramların tek başına öğretilmesi, o kavramın anlaşılmasını sağlayabilir. Ancak kavramlar arasındaki ağ görülmedikçe, yaşamı anlamlandırmak güçleşir (Doğanay, 2003). Kavram öğretiminde kavramların şemalandırılmasının bilginin görselleştirilmesinin ve birbirleriyle ilişkilendirilmesinin öğrenmeye yaptığı katkı önemlidir. Çünkü anlamlı öğrenme için öğrencilerin özel olarak kavramlara, olgulara

ve aralarındaki ilişkilere odaklanmaları gerekir. Novak ve Govin'e (1984) göre sınıflarda ki tüm etkinliklerin, öğrencileri ezbere öğrenmedense anlamlı öğrenmeye yöneltecek şekilde düzenlenmesi ve uygulanması gerekmektedir.

1.2.6. Anlamlı Öğrenme

“Bireyin sahip olduğu kavramlar ve önermeler ile yeni bilgileri ilişkilendirerek bilgiyi oluşturmaları” olarak tanımlanan anlamlı öğrenmede bilgiler yeniden organize edilir, yapılandırılır ve böylece zihinde yeni bir anlam oluşturulur. Buna karşın ezbere öğrenmede bilgiler bellekte düzensiz olarak önceki bilgilerle ilişkilendirilmeden yerleştirilir (Novak, 1993).

Ausubel'e (1968) göre anlamlı öğrenme, kartopunun yuvarlanarak büyümesi gibi bilgilerin gelişigüzel bir araya gelerek rasgele birikmesiyle değil, yeni öğrenilen daha az kapsayıcı kavramların altına bilinçli olarak belirli bir düzen ve hiyerarşi içerisinde sıkı bir şekilde bağlanmasıyla oluşur. Yeni bilgilerin mevcut bilgi ağ yapısına düzenli ve sıkı bir şekilde bağlanmasına imkan vermesiyle, onların daha kalıcı olmasını ve uzun zaman sonra bile hatırlanmasını sağlaması anlamlı öğrenmenin en önemli özelliklerindendir. Öğrenilecek yeni bilgi ile bireyin önceki bilgileri arasında ilişkiler kurulması, yeni bilginin anlamlı hale gelmesini sağlamaktadır (Woolfolk, 1993).

Anlamlı öğrenme şu esaslara dayanır (Ausubel, 1968):

1. Yeni öğrenilecek olan bilgiler, önceden öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkiyi kuramazsa konuyu kavrayamaz. Novak (1998) anlamlı öğrenmenin öğrencinin yeni öğrendiği bir bilginin zihninde var olan bir bilgiyle ilişkilendirilmesi ile gerçekleşebileceğini belirtmiştir.
2. Her konu kendi içinde bütündür. Her konuyu da kavramlar ve kavramlar arası ilişkinin sıralanmış hali oluşturur. Konunun bütünlük içerisinde verilmesi ve kapsadığı öğelerin ilişkilerinin sıralanması gerekir.

3. Yeni bilgiler geçmiş bilgilerle zıtlık oluşturuyor ya da geçmiş bilgiler yetersiz kalıyorsa, öğrenci konuyu anlayamaz.
4. Anlamalı öğrenmede tündengelim yöntemi esastır. Önce en genel kavram verilir, daha sonra bu kavramın ilişkili olduğu diğer kavramlar ve örnekler sunulur. Eğer öğrenci genel kavramları özel durumlara uygulayabiliyorsa konuyu kavramıştır.
5. Anlamalı öğrenmede bilgiler birbiriyle bağlantılı, hiyerarşik düzende alınır ve uzun süre bellekte tutulur. Ezbere dayalı öğrenmede ise bilgi bağımsız olarak alınır, kaydedilir, zihinsel bir işlem yapılmaz. Bu nedenle ezbere öğrenmede bilgiler hemen unutulurken anlamalı öğrenmede yeni bilgiler uzun süre hafızada tutulur.

Anlamalı öğrenme, bireyin yeni uyarıcıyı özümsemesini ve yeni bilginin diğer durumlara uygulanmasını sağlar. Ezbere öğrenmede yeni bilgi zihinsel yapıya olduğu gibi yerleştirilir. Birey yeni bilgiyi hatırlayabilir ancak yeni problemlerin çözümü için uygulamakta başarısız olur (Okebukola, 1990).

Anlamalı öğrenme modeline göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör, öğrencinin konu hakkında sahip olduğu ön bilgilerdir. Kavramların ezberletilerek öğretilmesi yerine öğrenciler etkin biçimde algılarını ön bilgileriyle birleştirip düzenleyerek yeni anlamlar çıkarmalıdır (Ülgen, 2004). Anlamalı öğrenme ancak kavramların tanımlanması ve hiyerarşik bir düzende işlevsel hale getirilmesiyle oluşur. Kavram haritalarında sunulan kavramlar hiyerarşik bir düzende gösterildiğinden anlamalı öğrenme gerçekleşmiş olmaktadır (Okebukola, 1990).

Ausubel'in anlamalı öğrenme teorisine dayanarak geliştirilen kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkararak anlamalı öğrenmeyi kolaylaştırır (Edmondson, 1994).

1.2.7. Kavram Haritaları

İnsanların bilgiyi nasıl öğrendiklerini ve anlamlandırdıklarını gösteren bir öğrenme öğretme stratejisi olan kavram haritaları, Joseph Novak ve arkadaşları tarafından Cornell Üniversitesi'nde 70'li yılların başında Ausubel'in (1968) anlamlı öğrenme teorisinden yola çıkılarak kavramsal çerçevelerin hiyerarşik bir şekilde gösterilmesi fikriyle geliştirilmiştir.

Kavram haritaları, bilgiyi düzenlemek ve simgeleştirmek için kullanılan araçlardır (Novak, 1990). Ruiz-Primo ve Shavelson (1996), kavram haritalarını kavramları temsil eden düğümler ve düğüm çiftleri arasındaki ilişkiyi gösteren etiketli çizgilerden oluşan bir çizim olarak tanımlamaktadır.

Kinchin ve diğerleri'ne (2000) göre kavram haritaları, öğrencilerin kâğıt ve kalem kullanarak birbirleri ile olan kavramları belirleyerek, birbirleri ile ilişkili kavramların ok ile gösterildiği ve ilişkinin ok üzerine yazıldığı, en genelden en özele doğru düzenlenen şemalardır. En basit haliyle kavram haritası, bir ifade oluşturmak için birbirine bağlanmış iki kavramdan oluşan şemalardır. Örneğin; "Gökyüzü mavidir" ifadesi "gökyüzü" ve "mavi" kavramlarına ilişkin geçerli bir ifade oluşturan basit bir kavram haritasıdır (Novak ve Govin, 1984).

Bir kavram haritası, bir önermeler bütününde saklı bulunan kavram anlamları kümesini temsil etmeye yarayan bir gösterim aracıdır (Novak ve Gowin, 1984).

Kavram haritaları öğrencinin daha sonraki öğrenmelerine temel teşkil edecek biçimde yaşantıların oluşmasına ve dışarı yansıtılmasında oldukça önemli bir işleve sahiptir (Beydoğan, 2007). Kavram haritaları öğretim stratejisi ve öğretim sürecinde düzenleyici bir araç olarak kabul edilmektedir (Robinson, 1999).

1.2.8.Kavram Haritalarının Kullanılması

Novak ve Govin (1984), kavram haritalarının aşağıdaki durumlarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir:

- Bilgileri organize hale getirmede
- Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada
- Yanlış anlamaları gidermede
- Yüksek seviyeli öğrenmeyi gerçekleştirmede

Ault'a göre (1985) kavram haritalarının kullanılmasında bir sınırlama yoktur. Kavram haritaları dersin değişik düzeylerinde kullanılabilir. Kaptan'a (1998) göre bu düzeyler aşağıdaki gibidir:

1. Başlangıç aşamasında kavram haritasının kullanılması: Bu aşamada kavram haritaları öğrencilerin kavram hakkında önceden bir şeyler bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritalarını kullanmak en uygun stratejilerden biridir. Kavramsal ilişkilerin ne kadar derinlik ve genişlikte verileceği de bu aşamada belirlenebilir (Martin, 1994).

2. Araştırma aşamasında kavram haritasının kullanılması: Bu aşamada kavram haritası öğrencilerin kavram değişiklikleri hakkındaki görüşlerini sergilemelerini sağlar ve onlar kavramların yeni yönlerini araştırdıkça konularda gelişir. Kavram haritalarının araştırma aşamasında kullanımında öğrencilere tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek özellikle de öğrenciler kavram haritasını yeni öğreniyorsa çok uygun olabilir.

3. Açıklama aşamasında kavram haritasının kullanımı: Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtması nedeniyle uygun olacaktır. Bu aşamada öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir ya da kısmen tamamlanmış bir kavram haritası verip kalanını tamamlamaları istenebilir.

4. Geliştirme aşamasında kavram haritalarının kullanımı: Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasında aynı kavram için yeniden kullanmaları fakat farklı renkteki kalemlerle, geliştirme çalışmasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır. Bu aşamadaki kavram haritaları çapraz bağlantıları ve ileri düzeydeki önermeleri ile bir önceki aşamadakinden daha karmaşık görünebilir.

5. Değerlendirme aşamasında kavram haritasının kullanımı: Kavram haritası pek çok değerlendirme çalışmasına uygundur. Öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olanak yaratır.

Kavram haritası, bir bireyin bilgi ve düşünce yapısını şematik olarak gösterebildiği için, öğretmenlere öğrencilerle kavram haritası üzerinde tartışırken öğrencilerin bilgilerinin doğruluğunu, anlam yanlışlarını ve hatalarını görme fırsatı verdiğinden dolayı öğrencileri anlama ve öğrenme düzeylerinin ölçülüp değerlendirilmesinde de etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Wallace ve Mintzes, 1990).

Novak ve Govin'e (1984) göre öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları değerlendirilirken puanlamada dikkat edilecek ilkeler şunlardır:

1) Önermeler: Anlamlı ve tutarlı her önerme için 1 puan verilir.

— Hiyerarşi: Verilen genel kavramdan sonra yerleştirilen her hiyerarşik seviye için 5 puan verilir.

— Çapraz Bağlantılar: Hiyerarşik düzeyler arasındaki doğru çapraz bağlantılardan iki yönlü geçerli olanlara 10 puan, tek yönlü geçerli olanlara 2 puan verilir.

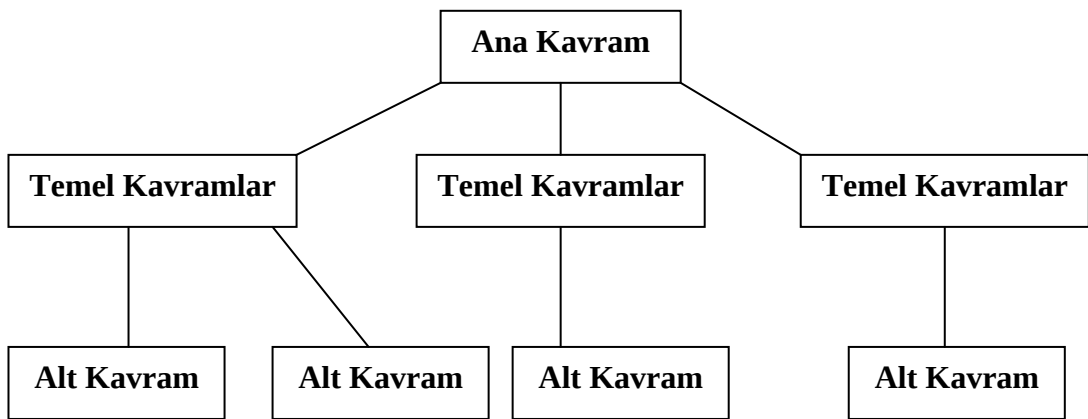
— Örnekler: Her doğru örnek için 1 puan verilir.

2) Puanlama, anahtar kavram haritası hazırlanarak, bu anahtar haritaya göre her doğru cevabın yüzdesi bulunup yapılabilir.

1.2.9.Kavram Haritası Çeşitleri

Kinchin (2001) kavram haritalarını üç farklı yapıda ele almıştır. Bunlar ;

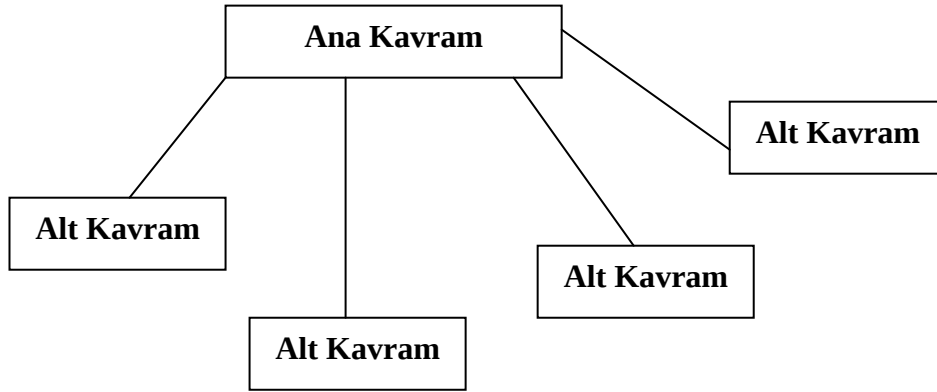
1.Hiyerarşik (Ağ Biçiminde) kavram haritaları: Kapsamlı bir kavram başlığı altındaki daha az kapsamlı kavramların genelden özele doğru bir yapı içerisinde ilişkilerini gösterir (Novak ve Gowin, 1984). Farklı seviyeler içerir. Haritaya başka kavramlar kolaylıkla eklenebilir ve çıkarılabilir. Eklenen veya çıkarılan kavramların haritaya etkisi diğer kavramlarla ilgilidir. Hiyerarşik kavram haritaları kavramlar arası ilişkilerin çok farklı şekillerde düzenlenmesine imkan sağlar.



Şekil 1.2.9.1.Ağ Biçiminde Kavram Haritası

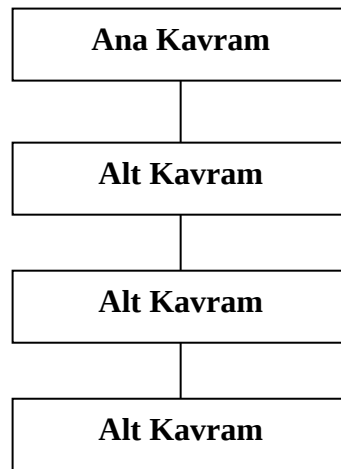
2.Hiyerarşik olmayan (Parmaklık Biçimde) kavram haritaları: Ağ kategori veya örümcek kavram haritaları olarak da adlandırılan hiyerarşik olmayan kavram

haritaları hiyerarşik yapıda olan kavram haritalarına kıyasla kavramlar arası ilişkilerin çok farklı şekilde düzenlenmesine olanak sağlar (Ebenezer ve Haggerty, 1999). Hiyerarşik olmayan kavram haritalarında ana kavrama bağlanan kavramların diğer kavramlarla ilgisi olmayabilir.



Şekil 1.2.9.2 Parmaklık Biçiminde Kavram Haritası

3.Zincir şeklinde kavram haritası: Ardışık veya sırasal olarak da adlandırılan bu kavram haritaları yukardan aşağıya doğru birbirlerini takip eden kavramların bağlantı kelimeleri veya ekleri ile ilişkilendirilmesi sonucu oluşturulur. Çok sayıda seviye vardır. Fakat genellikle bu seviyeler hatalı olur. Bu tür bir kavram haritası hazırlamış olan bir öğrencinin, konuyla ilgili kavramları algılamada veya kavram haritasının doğası hakkında bazı sorunlara sahip olduğu sonucuna varılabilir (Novak, 2008). Böyle bir kavram haritasında haritaya yeni bir kavram eklenemez veya çıkarılamaz.



Şekil 1.2.9.3 Zincir Şeklinde Kavram Haritası

1.2.10. Kavram Haritalarının Oluşturulması

Kavram haritalarının oluşturulmasında genel kurallar aşağıdaki gibidir (Martin, 1994):

1.Kavramlarla ilgili herhangi bir açıklama verilmeksizin, konunun kavramları listelenir. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz. İlkeler ve kavramlar arası ilişkilerde bu listeye dahil değildir.

2.Kavramlar listesindeki en genel veya en üst düzeyde olan kavram seçilerek sayfanın başına yazılır. Diğer kavramlar aşamalı olarak hiyerarşik biçimde yerleştirilir. Her kavram haritada yalnızca bir kere yer alır.

Diğer kavramlara göre anlamları daha geniş ve kapsayıcı olan kavramlar üste gelecek şekilde, eş düzeydeki kavramlar ise aynı sırada olacak şekilde sıralanırsa anlamlı öğrenme daha kolay olmaktadır. Bu nedenle, kavram haritaları hiyerarşik bir düzen baz alınarak yapılmalıdır (Novak ve Gowin, 1984).

3.Kavramlar, haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir. Bunun için kavramlar kutu veya yuvarlak içine alınmalıdır. Örnekler kutu veya yuvarlaklar içine alınmamalıdır.

4.Öğretilmek istenen kavramlar arası ilişkiler ayrıca listelenir.

5.Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. İlişki bu çizgi üzerine birkaç kelimelik bir ifade ile yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. İlişkiler ve ilkeler kutulanmaz. Bazı hallerde ilişkinin yönü önemli olduğu için belirtilecek ilişki yönü ok ile gösterilir.

6.Kavram haritası gereğinden fazla ayrıntılandırılmamalıdır.Harita başlangıcı basit tutularak yapılmalıdır. Eğer harita çok sayıda kavram ve ilişkiyi içeriyorsa,

önce en önemli elemanlarını gösteren genel bir harita yapılmalı sonra bu genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır.

1.2.11. Kavram Haritalarının Yararları

Kavram haritaları, hem öğrenciler hem öğretmenler için yararlı öğretim stratejileridir. Öğrenciler tarafından yapılandırıldığında, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarına olanak sağlar. Öğrenci yapımı haritalar öğretilere, öğrencilerin bilgilerini nasıl yapılandıklarını ve konuyu nasıl anladıklarını göstermeye olanak tanır (Novak ve Govin, 1984).

Kavram haritalarının başlıca yararları aşağıdaki gibidir:

1.Öğrenciler, kavram haritaları ile yeni kavramları öğrenerek sahip oldukları kavramlar ile ilişkilendirirler ve böylece anlamının gerçekleşmesi için gerekli olan kavramlar arası ilişkileri edinmiş olurlar (Novak ve Gowin, 1984).

2.Kavram haritaları, öğrencilerin düşünme, analiz etme, problem çözme ve yaratıcılık yeteneklerini geliştirmektedirler (Novak ve diğerleri, 1983; Ault, 1985).

3.Kavram haritaları, öğrencilerin bilgileri birleştirmelerine ve bu bilgileri akılda daha uzun tutmalarına yardımcı olur (Heinze-Fry ve Novak, 1990).

4.Kavram haritaları, öğrencilerin kavramsal algılama düzeylerini geliştirir ve başarılarını artırır (Okebukola, 1990). Anlamlı öğrenmeyi teşvik ederek yanlış kavramların oluşumunu engeller. Kavramsal değişimi gerçekleştirir (Wallace ve Mintzes, 1990).

5.Kavram haritaları, öğrencinin kendi bilişsel düzeyinin farkına vararak, bilmedikleri ve anlamadıkları konuları saptamalarını sağlar (Jegede ve diğerleri, 1990).

6.Kavram haritaları, bilginin organize bir şekilde sunulmasını sağlamanın yanında bilginin bireyin zihninde organize edilmesini de sağlar (Kinchin, 2001).

7.Kavram haritaları, öğrencinin kaygı düzeylerini azaltır ve temel konu hakkındaki algılarını geliştirir (Okebukola, 1990). Öğrenciler, kavramlar üzerinde düşünerek onları birbirleri ile ilişkilendirdiklerinde kendilerini daha rahat hisseder, endişe ve sıkıntıları stabilize olur (Novak ve diğerleri, 1983).

8.Kavram haritaları, öğrencilerin ezberlemeden öğrenmelerini ve konular arasındaki bağlantı kurmalarını sağlar (Solette ve Lonka, 1999).

9.Kavram haritaları bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar (Kaptan, 1998). Görsel sembollerin hatırlanması ve anlamlı öğrenilmesi daha kolaydır (Novak ve Gowin, 1998).

10.Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara hitap eder (Kaptan, 1998).

11.Kavram haritaları, eğitim öğretimin her basamağında rahatlıkla uygulanabilir (Martin, 1994).

12.Kavram haritaları, okunan materyalden not çıkarma işlemine ve yazma sürecinin başlangıcında taslak ana hat oluşturmaya yardımcı olurlar (Doğanay, 2003).

13.Kavram haritaları, kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolayca kullanılabilirler (Kaptan, 1998).

1.2.12.Kavram Haritalarının Sınırlılıkları

Öğrenciler kavram haritaları ile ilk kez karşılaştıklarında istenilen düzeyde kavram haritası geliştiremeyebilirler. Eksik ve yanlış yapılandırılan kavram haritaları

öğrencinin sağlıklı öğrenmesini gerçekleştiremediği gibi, konuya ilişkin kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin yanlış yapılanmasına sebep olabilirler (Şahin Pekmez ve Balım, 2003). Kavram haritaları öğrencilerin ön bilgileri, bilişsel becerileri, kavrama ve anlama düzeyleri, dili iyi kullanabilmeleri ile sınırlıdır.

Öğrenciye hazır olarak kavram haritası sunulduğunda öğrenciye uygunluğuna dikkat edilmelidir. Kavram haritasına bakan bir öğrencinin şekildeki ve kendi kafasındaki fikirler arasında bağlantı kurması beklenir (Martin, 1994). Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri öğretmenin gördüğü biçimde görmek zorunda olması öğrencileri bu teknikten uzaklaştırabilir ve onların bireysel farklılıklarını ortaya koymalarına engel olabilir (Bahar, 2001). Bu nedenle kavram haritalarının değerlendirme aşamasında kullanılmasında bireysel farklılıklar dikkate alınmalıdır.

Kinchin (2001) kavram haritalarının geleneksel sınıf stratejilerine uygulanmasında, öğretmenlerin takip etmesi gereken eğitim programlarının temelindeki felsefeyle de sınırlı olduğunu belirtmiştir.

1.2.13.Kavram Haritaları ve Dil

Kavram haritaları ilk kez İngilizce olarak geliştirilmiştir, bu nedenle İngilizce dil yapısına uygundur. Bugün diğer ülkelerde ve farklı dillerde de kullanılmaktadır. Bir kavram haritasında, kavramlar arasındaki ilişki, çizgiler üzerine ilişkiye ait bilgilerin yazılmasıyla gösterilir. İngilizce’de kavram haritası ile çalışırken, önce birinci kavram, sonra ilişki sözcüğü, daha sonra da ilişkili olan kavram okunur. Bu diziliş İngilizce grameri açısından uygun olduğundan anlamlı bir cümle oluşmuş olur. Fakat Türkçe’de böyle bir okumada her zaman anlamlı bir cümle oluşmayabilir. Bunun birinci nedeni; temel söz dizilişindeki farklılık, ikincisi de Türkçe’de ki son ekleme sistemidir. İngilizce’de diziliş özne/fiil/nesne iken Türkçe’de özne/nesne/fiil şeklindedir (Kılıç, 2003). Bu nedenle Türkçe’de kavram haritaları okunurken önce birinci kavram, sonra ikinci kavram ve son olarak ilişkiyi belirten önerme yani özne/nesne/fiil şeklinde okunmalıdır (Bahar, 2001).

1.3. Küresel Atmosferik Değişimler İle İlgili Teorik Bilgi

Küresel atmosferik değişim, küresel ısınma sonucunda, diğer iklim öğelerinin de etkilenmesiyle iklimin, dünyanın uzun jeolojik devirlerde yaşananların aksine, normalden çok kısa bir dönemde hızla değiştiğini ifade eden bir kavramdır (Çepni, 2003). İklim öğelerinin etkilenmesi kimi zaman da insan kaynaklı etkinlikler nedeniyle olmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği “ karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinliklerinin sonucu şeklinde tanımlanmıştır (IPCC, 2001).

İklim sisteminde yaşanan değişikliklerin temel nedeni dünyadaki ısıtım dengesinin değişime uğramasıdır. Normal koşullarda atmosfer sistemine giren kısa dalgalı güneş enerjisi ile geri salınan uzun dalga boylu ısıtım dengede olması beklenmektedir. Sera gazları olarak adlandırılan gazlar güneş ışınlarına karşı geçirgen, buna karşılık geri salınan uzun dalga boylu ısıtımına karşı çok daha az geçirgen bir yapıya sahiptir. Böylece yer kürenin daha fazla ısınmasına yol açmakta ve sera etkisi meydana gelmektedir.

Küresel iklim sistemi, yerküre atmosferinin oluşumundan itibaren, tüm zaman ve alan ölçeklerinde değişme eğilimi içinde olmuştur. Bu iklimin kendi doğal değişkenliğidir. Ancak sanayi devriminden itibaren artan sera gazı birikimleriyle doğal iklim değişikliği hızla artış göstermeye başlamıştır.

1.3.1 Sera Etkisi

Yeryüzüne gelen ısıtımın büyük bir kısmı yüzeyden yansır. Kısa dalga boylu güneş enerjisi yeryüzüne gelince uzun dalga boylu ısı enerjisine dönüşür. Bu ısı enerjisinin bir kısmı atmosferdeki sera gazları tarafından emilir ve yeryüzüne geri yansıtılır. Yerkürenin ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen bu doğal sürece sera etkisi denir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994).

Dengeli bir sera etkisinin dünya için büyük bir önemi vardır. Çünkü sera etkisi dünyayı sıcak ve yaşanabilir hale getirir. Dünyamızın ortalama sıcaklığı 15°C 'dir. Atmosferin sera etkisi olmasaydı dünyada ortalama hava sıcaklığı -18°C olacaktı. Atmosferin sera etkisi hava sıcaklığını 33°C arttırmıştır. Sanayi devriminden sonra atmosfere salınan sera gazlarının artması nedeniyle dünyanın ortalama sıcaklığı $15,6^{\circ}\text{C}$ yükselmiştir.

Sera etkisine neden olan sera gazları son yıllarda başta kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması olmak üzere sanayileşme, enerji üretimi, ormanların yok olması ve diğer insan faaliyetleri sebebiyle artış göstermektedir. Artan sera gazı konsantrasyonları nedeniyle uzaya yansımaları gereken ışınlar dünyada tutulmaktadır. Yani sera etkisi artmaktadır. Böylece hassas bir dengeye sahip olan iklim değişmektedir. Sera etkisinin artması sonucunda yeryüzündeki sıcaklık artmakta ve yeryüzü küresel ısınmayla karşı karşıya kalmaktadır. Bilim adamları küresel ısınmanın dünyanın geleceğini tehdit eden en önemli çevre sorunlarından biri olduğunu belirtmektedir (Neilson ve Drapek, 1998).

Küresel ısınma, başta yağış rejimlerinde düzensizlikler olmak üzere küresel iklim sisteminde çeşitli değişimlere yol açmakta, bu değişimler ise doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkilemektedir. Küresel ısınma neticesinde buzulların kapladığı alan gittikçe azalmaktadır. Böylece ilerleyen yıllarda deniz seviyeleri yükselecek kara parçalarının büyük bir bölümü sular altında kalabilecektir (Greenpeace, 1994). Ayrıca su seviyelerindeki yükselmeler bazı bölgelerde kıyı erozyonlarına, sel taşkınlarına, kuraklık ve çölleşmeye neden olabilecektir. Seller; suyun kirlenmesine, kanalizasyon sistemlerinin etkilenmesine, toprak altındaki kimyasalların ortaya çıkmasına neden olabilecek, orman ve çayır yangınları görülebilecektir.

Yeryüzü ve atmosferin ısınması canlıları etkileyebilecek ve biyolojik çeşitliliği değiştirebilecektir. Bazı bitki ve hayvan türleri yok olabilecektir.

Canlılar kendilerine uygun ortamlara göç edebileceklerdir.

Gece ile gündüz, yazla kış arasındaki sıcaklık farkları giderek azalacaktır. Bu durum canlıları strese sokarak olumsuz yönde etkileyebilecektir. Sıcaklık farkındaki bu durum hava akımlarını değiştirecek, kasırga, hortum, fırtına gibi atmosfer felaketlerini arttırabilecektir.

Bazı bölgelerde yaygın olarak yaşanacak daha sıcak, nemli ve yağışlı iklim koşulları, zararlı mikroorganizmaların çoğalmasına neden olacak, bu durum bulaşıcı hastalıkları arttırabilecektir.

İklim değişikliği, Aşırı İklim olayları ve etkileri ile ilgili örnekler; Tablo 1.3.1’de verilmiştir.

**Tablo 1.3.1: İklim değişikliği ve Sonucunda Ortaya Çıkabilecek Etkiler
(IPCC, 2001)**

Öngörülen Değişiklik	Öngörülen Etkiler
Hemen hemen bütün karasal alanlarda en yüksek sıcaklıklarda artış, daha fazla sıcak gün ve sıcak dalgaları Tahmin: Çok olası	—Yaşlılara ve kent yoksulları arasında hastalık ve ölümlerin artması —Çiftlik ve yabani hayvanlarda sıcaklık stresinin artması —Kimi tarım ürünlerinin zarar görmesinin yaygınlaşması —Soğutma ihtiyacının artması —Enerji temininde güvenliğin azalması
Daha şiddetli yağış Tahmin: Birçok bölge için çok olası	—Sel, toprak kayması ve çığ hasarının artması —Toprak erozyonunun artması —Sellerde sürüklenen çöllerin taşına bağlı aktifleri doldurmasının artması —Kamu ve özel sel sigorta sistemleri ve afet yardımlarına yönelik talebin artması
Orta enlemlerde yer alan iç bölgelerin çoğunda yazların kuraklaşması ve bununla ilgili kuraklık hissi Tahmin: Olası	—Tarım ürünleri veriminin azalması —Zemindeki çekilme nedeniyle bina temellerinin gördüğü zararın artması —Orman yangınlarının riskinin artması —Su kaynaklarının miktarının ve kalitesinin azalması
Tropikal siklon rüzgâr hızında ortalama ve en fazla yağış yoğunluklarında artış Tahmin: Kimi bölgelerde olası	—Kıyı erozyonu; kıyılardaki binalar ve altyapıların uğradığı zararın artması —Mercan kayaları ve mangrove gibi kıyı ekosistemlerinin uğradığı zararın artması
Birçok bölgede El Nino bağlantılı kuraklık ve sellerin şiddetlenmesi Tahmin: Olası	—Kuraklık ve sele maruz bölgelerde tarım ve mera etkisinin azalması —Kuraklığa maruz bölgelerde hidrolik enerji potansiyelinin azalması
Asya yaz musonlarına bağlı yağışların daha değişken hale gelmesi Tahmin: Olası	—Asya'nın ılıman ve tropikal bölgelerinde sel ve kuraklığın boyutları ve yol açtığı zararın artması
Orta enlemlerde daha kuvvetli fırtınalar Tahmin: Mevcut modeller arasında pek az uyuşma var	—İnsan yaşamına ve sağlığına yönelik ilişkin artması —Mülk ve altyapı kayıplarının artması —Kıyı ekosistemlerinin zarar görmesinin artması

1.3.2 Sera Gazları

Sera etkisine neden olan gazlar; su buharı (H_2O), karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), diazotmonoksit (N_2O), troposforik ozon (O_3) ve halokarbonlar olarak tespit edilmiştir (Kuterdem ve diğerleri, 1996). Sera gazları, atmosfere doğal süreçlerle ve insan kaynaklı faaliyetler sonucu karışmaktadır.

Su Buharı (H_2O)

Su buharı atmosferde okyanus, göl ve nehirlerden buharlaşma yolu ile geçer. Su buharının büyük bir miktarı doğal süreçlerle oluşmakta ve atmosfere karışmaktadır. Ilık hava daha fazla nem tuttuğu ve yüksek sıcaklıklar yer yüzeyinden daha fazla buharlaşmaya neden olduğu için atmosferdeki su buharı içeriği artar ve bu durum sera etkisini daha da artırır. Su buharı atmosferde en azla bulunan sera gazı özelliğine sahiptir.

Karbondioksit (CO_2)

Karbondioksit kısa dalga boyundaki güneş ışınlarını geçirici, buna karşılık yeryüzünden gelen uzun dalga boyundaki kızılötesi ışınları absorbe ederek atmosfere geçişini engelleyici özelliğinden dolayı dünya iklimi üzerinde önemli bir etki gösterir. Karbondioksit canlıların solunumu, organik maddelerin ayrışması volkanik etkinlikler gibi doğal süreçlerin yanında ısınma, ulaşım ve sanayide kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanımı, ormanların yok edilmesi gibi insan faaliyetleri sonucu oluşmaktadır.

Bitkiler, gündüz yaptıkları fotosentez ile havadaki karbondioksiti alıp ortama oksijen vererek dünyamızdaki karbondioksit konsantrasyonunu dengelemektedir. Son yıllarda insan faaliyetleri sonucu bitki örtüsünün zarar görmesi ve ormansızlaşma ile bu denge olumsuz yönde etkilenmektedir.

Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu, 1750’de 281 ppm iken 2006’da Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ölçümlerinde bu değerin 377 ppm’e yükseldiği görülmüştür. CO₂ konsantrasyonundaki artışın dünya iklimi üzerindeki başlıca etkisinin ortalama sıcaklıkta 0.3–9.16 °C ‘lık artış olduğu kabul edilmektedir. Sıcaklık artışı ise CO₂ ‘nin eriyebilirliğini azaltarak sudan ayrılmasına sonuçta yeryüzünün daha fazla ısınmasına neden olacaktır.

Metan (CH₄)

Karbondioksitle birlikte, dünyanın ısınmasına yol açan bir başka sera gazı da metandır. Havadan hafif olan metan, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Atmosferdeki karbondioksit miktarının iki yüzde birinden daha az bulunmasına rağmen, sera etkisi karbondioksitten yirmi kat fazladır.

Metan, topraktaki bakterilerce ölen bitki ve hayvanların anaerobik ayrışması sonucunda açığa çıkar. Ayrıca nemli topraklarda, pirinç tarlalarında, bataklık bölgelerde ve çöplüklerde bolca bulunur. Fosil yakıtların yakılmasıyla, benzin, petrol, doğalgaz ve maden çıkarma çalışmaları sırasında da atmosfere metan karışır. Karbondioksit benzer şeklinde 1750’den itibaren atmosferdeki metan miktarı iki katına çıkmıştır. Ayrıca, insan kaynaklı emisyonlar sonucunda oluşan hidroksitler metan ile reaksiyon vererek metanın atmosferden kolaylıkla uzaklaşmasını engeller.

Bu durumun önümüzdeki yüzyılda metan konsantrasyonunu daha da arttıracakları ileri sürülmektedir.

Diazot monoksitler (N₂O)

Diazot monoksitler tek başına toplam küresel ısınmanın %2-4 ‘ lük kısmını oluşturmaktadır. (Grant ve Pattey, 2003). Diazot monoksit, kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yanması, tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan azotlu suni gübreler, kimya endüstrisi ve ormansızlaştırma sonucu atmosfere salınır. Stabil yapısı nedeniyle atmosferde uzun süre kalabilir ve ısı tutma özelliği yüksektir. Henüz az miktarda bulunsada miktarı 1750’den bugüne %17 artmıştır.

Troposferik Ozon (O₃)

Bu sera gazı doğrudan doğruya insan etkilerine bağılı olarak atmosfere verilmeyip diğeri insan kaynaklı emisyonların kimyasal değışime uğramaları sonucu oluşmaktadır. Diğeri sera gazlarının aksine ozonun ömrü çok kısadır. Bu nedenle atmosferde düzgün bir dağılım göstermez. Troposferik ozon miktarı özellikle sanayileşmiş ölkelerde artış göstermektedir.

Halokarbonlar

Karbon, flor, iyot, brom ve klor içeren halokarbonlar etkin sera gazlarındandır. Yüksek miktarda endüstriyel olarak üretilirler. Halokarbonlar oldukça stabildir. Atmosfere geçen her molekül burada morötesi ışınlar tarafından bozuluncaya kadar yüzlerce yıl kalabilirler. Karbon, flor ve klorlardan oluşan kloroflorokarbonlar (CFCI) bu grubun iyi bilinen üyeleridir. Kloroflorokarbonlar yılda yaklaşık %4-5 oranında artmakta ve güçlü bir sera gazı olarak etki göstermektedirler. Kloroflorokarbonlar (CFCI), sprey kutularında itici gaz olarak, buzdolaplarında soğutucu olarak, temizleme maddelerinde çözücü olarak, plastik köpük yapımında, yalıtım ve dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Dünya sıcaklığını arttırmada kapasiteleri karbondioksitten daha fazladır. Ayrıca kloroflorokarbonlar atmosfere ağır ağır ayrışmadan yükselirler ve ozon tabakasının incelenmesine yardımcı olurlar.

1.3.2 Ozon Tabakasının İncelmesi

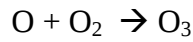
Ozon, 3 oksijen atomunun kovalent bağ ile birleşmesinden oluşan bir gazdır. Bu gazın, soluduğumuz havadaki konsantrasyonu çok düşüktür.

Ozon, yeryüzü atmosferinde hem troposfer, hem de stratosferde bulunmaktadır. Atmosferin ilk 10 km' sini kapsayan troposferde atmosferden sağlanan elektriksel enerji ile ozon oluşumu meydana gelir.

Stratosfer tabakasında ise solar radyasyonunun etkisiyle moleküler oksijen parçalanır ve oksijen atomu haline dönüşür.

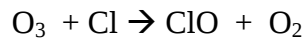


Oluşan oksijen atomlarının her biri, moleküler oksijenle kolayca birleşir ve ozonu oluşturur.



Böylece stratosferde canlı yaşamı için zararlı olan ultraviyole ışınlar karşı koruyucu bir görev yapan ozon tabakası oluşur. Stratosferde ki rüzgarlar da ozonu atmosferde dolaştırarak ozonun korunmasını sağlamaktadır.

Ozon tabakasının incelmesi, bu katmandaki ozon moleküllerinin bazı kimyasal maddeler tarafından ayrıştırılarak O_2 molekülüne ve O atomuna dönüşülmesi sonucu ozon moleküllerinin azalmasıdır. Ozon moleküllerinin ayrışmasına kloroflorokarbon (CFCI) başta olmak üzere, halonlar, azot oksitler, metan gibi bileşikler neden olmaktadır. CFCI'li bileşikler troposferde çözülmemelerine karşın, stratosferde ultraviyole ışınların etkisiyle ayrışırlar ve böylece flora göre daha kolay parçalanan klor serbest kalır. Stratosferdeki ortamda ozon en reaktif maddelerden biridir. Çünkü molekülünde bulundurduğu 3 oksijen atomundan biri ayrılmaya müsaittir. Serbest kalan klor atomlarının her biri, katalitik bir reaksiyonla, binlerce ozon molekülünü zincirleme olarak parçalar ve ozon tabakasında inceleme meydana gelir.



Ozon tabakasını incelten maddelerin kullanıldığı alanlar (Ocaktan, 2005);

- Soğutma-havalandırma sektörü: Ev tipi, ticari, endüstriyel soğutucular, soğuk taşıma, soğuk hava depoları, bina ve taşıt tipi iklimlendirme sistemleri, ısı pompaları.

- Köpük sektörü: Mobilyalarda kullanılan köpükler, gıda maddesi kutulaması
- Çözücü, boya ve yapıştırıcı sektörü: Temizlemede kullanılan ürünler, yapıştırıcılar, boyalar.
- Aerosol, sterilizasyon ve diğer sektörler: Tıbbi uygulamalar, sterilizasyon, kozmetikler, insektisidler, boya, parlaticı, dondurulmuş gıda üretimi, etol parlatma, ilaç üretimi.
- Yangın söndürücü sektörü: Portatif yangın söndürücüler, yangın alarm ve söndürme sistemleri.

Ozon tabakasındaki inceleme yeryüzüne ulaşan ultraviyole (UV) ışınlarının artmasına neden olur. Bu zararlı ışınların artması canlıların DNA ‘sının zarar görmesine insan bağışıklık sistemini zayıflatması nedeniyle enfeksiyonlara yakalanma ve kanser eğiliminde özellikle cilt kanserinde artışa, göz rahatsızlıklarına, güneş yanıklarına, fotosensitivite ve deri elastikiyetinde azalma sonucu erken yaşlanmaya, hayvanların bağışıklığının zayıflamasına, yeşil bitkilerin büyüme sürelerinin değişmesine neden olur. Ayrıca tarla bitkilerinde ürün düşmesi, deniz yüzeyinde yaşayan alg ve planktonlarda azalma ile denizlerden başlayarak besin zinciri bozulur ve balık üretiminin azalması söz konusu olur. Geçiminin çoğunu su ürünleri ile sağlayan nehir ve deniz kentlerinin ekonomisinde olumsuz etkilenmeler görülebilir.

1.4. İlgili Araştırmalar

Novak, Gowin ve Johansen (1983) 75 adet 7.sınıf ve 80 adet 8.sınıf öğrencisi ile kavram haritaları ve V diyagramlarının öğrencilerin fen konularını öğrenme ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Öğrencilere kavram haritalarını nasıl çizecekleri öğretildikten sonra bir yıllık eğitim boyunca kendi kavram haritalarını çizmeleri istenmiştir. Çizilen kavram haritaları değerlendirilmiş, ölçme aracı olarak Amerikan Ulusal Standart Testlerinden SAT ve SCAT testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kavram haritalarının ve V diyagramlarının kullanılmasının öğrencilerin fen konularını öğrenme ve problem çözme

performanslarının arttığı belirlenmiştir. Bu çalışmada kavram haritalarının geçerli ve yararlı bir araç olduğu ortaya koyulmuştur.

Arnaudin, Mintzes, Dunn ve Shafer (1984) 179 üniversite öğrencisinde kavram haritalarının biyoloji derslerindeki başarılarına etkisini araştırmışlardır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kendi kavram haritalarını yaparak öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin kavram haritası kullanılmayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca kavram haritalarının akademik başarının yanında anlamlı öğrenmeyi pozitif yönde arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Lehman ve diğerlerinin (1985) lise öğrencilerinin biyoloji kavramlarını anlamlı öğrenmeleri üzerine kavram haritalarının ve V diyagramlarının etkisini araştırdıkları bu çalışmaya 250 lise öğrencisi katılmıştır. Çalışma için iki okul seçilmiş ve her okuldan beşer sınıf deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grubuna aynı biyoloji konuları aynı sürede anlatılmıştır. Deney grubunda konular kavram haritaları ile anlatılırken, kontrol grubunda kavram haritaları kullanılmamıştır. Konuların anlatımı tamamlandıktan sonra kavram haritalarının kavramları öğrenmeye etkisini ölçmek amacıyla gruplara başarı testi uygulanmıştır. Aynı başarı testi kavram haritalarının bilgileri hafızada tutmaya etkisini tespit etmek için 6 hafta sonra gruplara tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının ve V diyagramlarının başarıyı anlamlı düzeyde arttırmadığı belirtilmiştir.

Okebukola ve Jedege (1988) öğrencilerin kavramları kendi algılarına göre nasıl sınıflandırdıkları hakkında yaptıkları çalışmada biyoloji öğrenimi gören 145 üniversite öğrencisinden yararlanmışlardır. Öğrencileri deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere işbirlikli ve bireysel kavram haritaları inşa ettirilirken, kontrol grubunda kavram haritaları kullanılmamıştır. Çalışmada kendi kavram haritalarını oluşturan öğrencilerin, kavram haritası kullanmayan öğrencilere göre daha yüksek akademik başarıya sahip oldukları belirtilmiştir. Ayrıca işbirlikli çalışarak kavram haritası yapan öğrencilerin

bireysel çalışarak kavram haritası yapan öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya koyulmuştur. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığını arttırdığı fakat bilgilerin akılda kalıcılığı konusunda işbirlikli çalışmaya ya da bireysel çalışmaların arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Wallace ve Mintzes (1990) biyolojideki kavramsal değişikliklerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada kavram haritalarının geçerliliğini belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmada Fen Bilgisi Yöntemleri dersi alan 91 öğrenci deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki öğrencilere “Okyanuslardaki Yaşam Bölgeleri” konusu ile ilgili başarı testi uygulanmış, deney grubundaki öğrencilere 45 dakika süre ile konuyla ilgili bilgisayar destekli eğitim verilmiş ve kavram haritası çizdirilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilgi birikiminde belirgin bir değişim olmuştur. Bilişsel yapıdaki değişikliklerin belirlenmesinde, geleneksel yöntemlere kıyasla kavram haritalarının kullanımının geçerli ve yararlı olduğu tespit edilmiştir.

Okebukola (1990) “Genetik ve Ekolojide Kavramların Anlamlı Öğrenmeye Ulaştırılması; Kavram Haritası Tekniğinin Kullanılması” adlı çalışmasında kavram haritalarının genetik ve ekoloji kavramlarının anlamlı öğrenilmesi üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 138 biyoloji öğretmenliği öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Öğrenciler deney grubu (N=63) ve kontrol grubu (N=75) olmak üzere iki gruba ayrılmış, deney grubuna genetik ve ekoloji kavramları kavram haritaları kullanılarak verilmiş, kontrol grubunda ise kavram haritaları kullanılmamıştır. Son test olarak uygulanan başarı testi sonucunda deney grubunda kavramlarla ilgili anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ve kavram haritalarının başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir.

Jegede ve diğerleri (1990) kavram haritalarının öğrencilerin öğrenme kaygıları ve biyoloji başarıları üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, rasgele seçilen 50 10.sınıf öğrencisini deney grubu (N=22) ve kontrol grubu (N=29) olmak üzere belirlemişlerdir. Öğrencilere öğretim boyunca “Hücre, Yeşil Bitkiler, Solunum ve Beslenme” konuları ile ilgili kavramlar verilmiştir. Üç hafta sonunda her iki gruba da

çoktan seçmeli biyoloji başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Ön testten sonra altı hafta boyunca öğretime devam edilmiş ve deney grubundaki öğrencilere konu ile ilgili kavram haritaları çizdirilmiştir. Altı hafta sonunda her iki gruba da aynı başarı testi son test olarak, öğrenme kaygısı için Zuckerman tarafından geliştirilen bir ölçek uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kavram haritalarının biyolojide geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir öğrenme sağladığı, öğrenmede öğrencilerin kaygılarını azalttığını tespit etmişlerdir.

Schmid ve Telaro (1990) “Lise Biyoloji İçin Bir Öğretim Stratejisi Olarak Kavram Haritalama” isimli çalışmalarında öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Deney grubunda kavram haritalamadan yararlanılırken, kontrol grubunda kavram haritalarını kullanmamışlardır. Çalışma süresince her iki gruba da ön test, orta test ve son test olmak üzere başarı testi uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere her konu sonucunda kavram haritaları çizdirilmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilere uygulanan ön testlerde gruplar arasında anlamlı bir farkla karşılaşmadığı, orta ve son testlerde kavram haritaları destekli eğitim gören deney grubu lehinde anlamlı bir farkın ortaya çıktığı belirtilmiştir. Kavram haritalarının öğrencilerde öğrenmeyi pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Cliburn (1990) yaptığı çalışmada iskelet sistemi konusunda kavram haritalarının öğrenmeye ve kalıcılığa etkisini araştırmak amacıyla öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Deney grubuna iskelet sistemi konusu kavram haritaları hazırlatılarak anlatılırken, kontrol grubunda kavram haritaları kullanılmadan geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test olarak kalıcılık testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş, kavram haritalarının öğrenmeyi ve öğrenilenin hatırlanmasını arttırdığı ortaya koyulmuştur.

Briscoe ve Lamaster (1991) “Kavram Haritası Yoluyla Kolej Düzeyi Biyoloji Eğitiminin Anlamlı Kılınması” adlı çalışmalarında biyoloji konularında, kavram

haritaları kullanımının anlamlı öğrenmeye etkilerini incelemişlerdir. Bir dönem boyunca ders faaliyetlerinin büyük bir bölümünde kavram haritaları oluşturulmuş, öğrencilerin başarıları dört test ve finalden aldıkları notlarla tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda, öğrencilerin bilgi yollu düşünme sürecinin, bunları kağıda dökmenin ve bağlantı kurmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını bildirdiklerini ve kavram haritalarının kullanımının öğrencilerin başarılarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Willerman ve Mac Harg (1991) kavram haritaları ile bilgilerin organize edilmesi konusunda 82 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencileri deney grubu (N=42) ve kontrol grubu (N=40) olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere fen konuları kavram haritaları ile anlatılırken, kontrol grubunda kavram haritaları kullanılmamıştır. Gruplara 50 maddelik çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Her iki grubun başarı testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda kavram haritaları kullanılan deney grubu öğrencilerinin başarılarının önemli ölçüde arttığı ve öğretmenlerin çizdikleri kavram haritaları ile öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırabileceklerini belirtmişlerdir.

Barenholz ve Tamir (1992) kavram haritasının Mikrobiyoloji dersinde öğrenci başarısına etkisini araştırdıkları çalışmalarında 316, 11.sınıf öğrencisinden yararlanmışlardır. Öğrenciler deney grubu (N=218) ve kontrol grubu (N=98) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinde çalışma geleneksel yöntemle yapılırken, deney grubunda kavram haritaları ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritaları ile öğretimin öğrenci başarısını olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamaya katılan öğretmenler kavram haritasının faydalı bir öğretim aracı olduğunu belirtmişlerdir.

Mason (1992) “Kavram Haritalama: Bilimi Geliştirmek İçin Yansıtıcı Bir Araç” isimli çalışmasında fen öğretmeni adaylarının bir konuyla ilgili bildiklerini yeniden düşünmelerini ve fen kavramlarını anlamalarını amaçlamıştır. Çalışmaya katılan fen öğretmeni adaylarının fen konularını kavramsal olarak kavramaktan ve

anlamaktan ziyade kelimelerden oluşan bilgi olarak almaya ve bilgileri sadece ezberlemeye çalıştıkları görülmüştür. Bu araştırmada fen öğretmen adayların kavram haritalarını yapmaları istenmiştir. Başlangıçta terimlere dayalı, daha az ilişkili kavram haritaları yaparken daha sonra kavramları ve bu kavramların birbirleriyle ilişkilerini gösteren daha iyi kavram haritaları yapmaya başlamışlardır. Çalışmanın sonucunda fen öğretmeni adaylarının bilgiyi ve kavramları nasıl organize edeceklerini ve anlayacaklarını kavradıkları tespit edilmiştir.

Horton ve diğerleri (1993) “Bir Öğretim Aracı Olarak Kavram Haritalarının Etkinliği Üzerine Bir Soruşturma” isimli çalışmalarında kavram haritaları üzerine yapılan 18 deneysel çalışmanın sonuçları incelenmiştir. Bu çalışmaların ikisi temel, ikisi 8.sınıf, dokuzu lise ve beşi üniversite öğrencileri ile yapılmış çalışmalardır. İncelenen bu çalışmaların dokuzu biyoloji, yedisi fizik ve ikisi diğer bilimlerde yapılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda; kavram haritalarının öğrenci başarı ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği, kavram haritaları ile eğitim yapılan sınıflardan başarının biyoloji sınıflarında daha yüksek olduğu, öğretmen ve öğrenci tarafından yapılan kavram haritaları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya koyulmuştur.

Markham ve diğerleri (1993) araştırma ve değerlendirme aracı olarak kavram haritalarının öğretimdeki etkisini tespit etmek amacıyla üniversite biyoloji öğrencilerinden deney grubu (N=25) ve kontrol grubu (N=25) oluşturularak “memeliler” konusu, deney grubunda kavram haritaları kullanılarak, kontrol grubunda kavram haritaları kullanılmadan anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden konu ile ilgili kavram haritaları hazırlamaları istenmiş ve bu haritalar değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda kavram haritaları kullanılan deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Roth (1994) tarafından yapılan “Öğrenciye Bakış Açısından İş birlikli Kavram Haritaları ile Çalışma” adlı araştırmada 46 lise öğrencisinin kavram haritalarını nasıl algıladıkları incelenmiştir. Çalışma sonucunda kavram haritalarının bir öğrenme aracı olarak kullanışlılığı vurgulanmıştır. Ayrıca kavram haritalarının öğrencilere

neyi, niçin öğrendikleri konusunda fikir verdiği, sınıf içi iletişimi arttırdığı fakat sonuçların tüm öğrenciler için geçerli olmadığı belirtilmiştir.

Esiobu ve Soyibo (1995) kavram haritaları ve Vee diyagramlarının çevrebilim ve genetik kavramlarının öğrenilmesinde üç öğrenme modu altında öğrenci bilişsel başarısına etkisini araştırdıkları çalışmalarında 808 10.sınıf öğrencisinden yararlanılmıştır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Her iki gruba da genetik ve ekoloji kavramları verilirken öğrenciler grup içi işbirlikli çalışma ve gruplar arası rekabetle çalışma ve tüm sınıf bireysel olarak çalışma olmak üzere üç öğrenme modu kullanılmıştır. Her iki gruba çalışma öncesi 40 maddelik Biyoloji Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna konular anlatılırken kavram haritaları ve Vee diyagramlarından, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritaları ve Vee diyagramlarının öğrenmeyi geliştirme ve öğrenci başarısını arttırmada çok etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışmada aynı zamanda grup halinde işbirlikli çalışarak kavram haritaları yapan öğrencilerin bireysel çalışanlara göre daha başarılı olduğu ortaya konulmuştur.

Persall ve diğerleri'de (1997) yaptıkları çalışmada kolej düzeyindeki biyoloji öğrencilerinin bilgilerinin yapısal karmaşıklığındaki sıralı ve ilerleyici değişimleri ve bu değişimlerin öğrencilerin birincil öğrenme şekli ve cinsiyetleri tarafından nasıl etkilendiğini araştırmışlardır. Araştırmaya 161 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden 68'i deney grubunu, 93'ü kontrol grubunu oluşturmuştur. Her iki gruptaki öğrencilere dört hafta boyunca konular anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere aralıklarla kavram haritaları çizdirilmiştir. Çizilen kavram haritaları araştırmacılar tarafından yapısal karmaşıklık ve değişim yönünden değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda kavram haritalarının bilginin yeniden inşa edilmesini sağladığı ve anlamlı öğrenmenin önemli bir aracı olduğu belirtilmiştir.

Rye ve Rubba (1997) "Kavram Haritasının Bir Görüşme Aracı Olarak Kullanılarak Öğrencilerin Küresel Atmosferik Değişimi Anlamalarını Kolaylaştırma Araştırması" isimli çalışmalarında öğrencilerin kloroflorokarbon ve bunların küresel

atmosferik değişime olan etkisi hakkındaki bilgilerine ve anlamalarına kavram haritalarının etkisini araştırmışlardır. 34 kişiden oluşan 8.sınıf öğrencisine kavram haritaları ile ilgili eğitim verilmiş ve öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda kloroflorokarbonlar ile ilgili sorular sorulmuş ve kavram haritaları kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise aynı sorular kullanılmış ancak kavram haritaları kullanılmamıştır. Araştırmanın sonucunda her iki grubun kloroflorokarbonlar ve küresel atmosferik değişime etkisinin kavramsal olarak anlaşılmasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak alışma sonunda öğrencilerle yapılan görüşmede kavram haritaları kullanılan öğrenciler kavram haritalarının kavramsal anlayış düzeylerini arttırdığı cevabını vermişlerdir.

Elhelou'nun (1997) fen öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrenci başarisına etkisini araştırdığı çalışmasına 61 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney ve kontrol grubuna ayrı yöntemlerle konular anlatılmış, deney grubu öğrencileri ek olarak kavram haritaları ile desteklenmiştir. Uygulama üç hafta sürmüş ve bu sürenin sonunda öğrencilere 15 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının fen bilgisi öğretimine olumlu yönde katkıda bulunabileceği belirtilmiştir.

Slotte ve Lonka (1999) "Bilimsel Kavramları Anlamayı Amaçlayan Spontane Kavram Haritaları" isimli çalışmalarında Tıp Faköltesine giriş sınavına başvuran 502 öğrenciden yararlanmışlardır. Çalışmada öğrencilerin hazırladığı kavram haritalarının yeterliliği konunun iyi bir şekilde kavranmasıyla ilişkilidir hipotezi öne sürölmüştür. Çalışma süresince öğrencilerle 36 adet kavram haritası ortaya çıkarılmıştır. Kavram haritaları ilgili kavramlara ve aralarındaki ilişkiye göre değerlendirilmiştir. Konular öğrenilirken hazırlanan kavram haritalarında ilgili kavramların bulunması, o kavramların anlaşılmasında etkili olmuştur sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada kavram haritalarından yüksek puan alan öğrencilerin yazılı sınavda da yüksek puan aldığı tespit edilmiştir.

Ruiz_Prime ve diğerklerinin (2001) iki tür kavram haritası çizme tekniğinin geçerliğini ve güvenilirliğini karşılaştırdıkları çalışmalarına 152 öğrenci katılmıştır. Çalışmalarında kavram haritalarının kullanılması ile ilgili iki farklı yöntem kullanmışlardır. Çizili kavram haritasında boşluk doldur türü yönlendirme ile sıfırdan harita yap türü yönlendirme farklı yönlerden ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Çizili kavram haritalarında, boşluk doldur yönteminde ilişki tanımları ve kavram kutuları boş bırakılmış ve öğrencilerden doldurmaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda sıfırdan bir kavram haritası oluşturma, kavram haritasındaki boşlukluları doldurmaya göre öğrencilerin bilgi yapıları arasındaki farklılığı daha iyi yansıttığı belirlenmiştir.

Derbentseva ve diğerkleri (2007) “Kavram Haritaları: Dinamik Düşünme Üzerine Deneyler” isimli çalışmalarında kavram haritalarının dinamik düşünmeye etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada kavram haritalarının hiyerarşik yapısının, kavramların ve odak soruların etkilerini test etmek için üç deney yapılmıştır. İlk deneyde kavram haritalarının hiyerarşik yapısının dinamik düşünme üzerine etkisi, ikinci deney de kavramların miktarının, üçüncü deneyde kavram haritaları hazırlanırken sorulan odak soruların dinamik düşünme üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarında kullanılan kavramların miktarının, hiyerarşik yapısının, odak soruların bireyde dinamik düşünmeyi arttırdığı tespit edilmiştir.

Andrews ve diğerkleri (2008) “Çevresel Anlamanın Değerlendirilmesinde Kavram Haritaları Stratejisi Uygulaması” isimli çalışmalarında çevresel kavramların nasıl daha iyi öğretilebileceği, değerlendirilebileceği ve ölçülebileceği üzerinde durulmuştur. Çalışmaya 11–14 yaş grubu 325 ortaöğretim öğrencisi katılmış ve öğrenciler gruplara ayrılarak deneysel desen uygulanmıştır. Hazırlanan kavram haritalarındaki kavramlar arasında bulunan farklılıklar, ilişkiler, hiyerarşi seviyesi, dallanma ve çapraz bağlanma, bağlantı kelimeleri analiz edilmiştir. Bulgular, kavram haritalarının kavramsal anlamaya ve alışlagelmiş kağıt kalem testlerine ilave olarak nitel ve nicel ölçümlerde çok değerli bir alternatif sunduğunu göstermiştir.

Çalışmanın sonucunda çevresel kavramların öğretilmesinde ve değerlendirilmesinde kavram haritalarının etkin bir araç olduğunu ortaya koymuşlardır.

Zak ve Munson (2008) “Stajyer Öğretmenlerin Ekolojiyi Anlamalarında Kavram Haritalarının Kullanılması Üzerine Bir Çalışma” isimli araştırmalarına 56 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına kavram haritaları hakkında bilgi ve 16 ekolojik kavram verilmiştir. Bu on altı ekolojik kavramı kullanarak kavram haritaları hazırlamaları istenmiş ve sınırsız süre verilmiştir. Kavram haritaları genel olarak 35–40 dakikada hazırlanmıştır. Bu kavram haritaları araştırmacılar tarafından yapı, içerik ve görsel açıdan analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının ekolojik kavramları öğrenme ve bunlar arasındaki ilişkileri görmede etkin bir araç olduğu belirtilmiştir.

Şahin ve diğerleri (1996) “Kavram Haritası ve V Diyagramı” isimli çalışmalarında 50 öğrenci deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Genel Biyoloji dersindeki Hücre konusu deney grubundaki öğrencilerle daha önceden hazırlanan kavram haritaları ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Çalışmada ön test ve son test olarak 20 maddelik çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Gruplar arasındaki fark deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur. Kavram haritaları kullanılan grubun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram haritası kullanmanın anlamlı öğrenmede etkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Duru ve Gürdal (2000) “İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritalarıyla ve Gruplara Kavram Haritaları Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi” isimli çalışmalarında 161 yedinci sınıf öğrencisinde kavram haritalarının öğrenme başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Deney grubu (N=81) ve kontrol grubu (N=80) olmak üzere öğrenciler iki gruba ayrılmış, kontrol grubundaki öğrencilere konu anlatım yöntemi ile deney grubundaki öğrencilere anlatımın yanında araştırmacılar tarafından hazırlanan kavram haritaları ile verilmiştir. Konu sonunda gruplara kavram haritası çizdirilmiştir. Öğrencilere ön test ve son test olarak

bilgi testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş ve kavram haritalarının öğrencilerin başarı düzeylerini önemli ölçüde arttırdığı belirtilmiştir.

Kulaberoğlu ve Gürdal (2001)''Fen Bilgisi Derslerinde Kavram Haritaları Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi'' isimli çalışmalarında kavram haritalarının sınıf içerisinde kullanımının öğrencilerin başarısını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmaya katılan öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış, deney grubunda kavram haritaları kullanılırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritası kullanılarak ders anlatılmasının geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında başarıyı daha olumlu yönde arttırdığı ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir.

Çimer ve Çimer (2002) ''Öğrencilerin Biyoloji Konularının Tekrar Edilmesinde Bir Araç Olarak Kavram Haritası Tekniğini Kullanmaya Karşı Tutumları'' isimli çalışmalarını İngiltere'nin Nottingham şehrinde bulunan bir lisede okuyan dokuzuncu sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada 5 biyoloji ünitesinden ikisi kavram haritaları kullanılarak, diğerleri de kullanılmadan tekrar edilmiştir. Kavram haritasının öğrencinin akademik başarısına etkisini belirlemek için 25 maddelik biyoloji başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Tutumlarını belirlemek için Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritalarının başarıyı olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin önemli bir çoğunluğunun kavram haritasının öğrenme ve anlamalarını kolaylaştırdığı ve olumlu etkilediği, konuları öğrenmede ve tekrar yapmada iyi bir araç olduğu yönünde aynı fikirde oldukları görülmüştür. Ancak kavram haritaları kullanılmadan önce kavram haritaları hakkında yeterince bilgi verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Kazancı ve diğerlerinin (2003) ''Kavram Haritalama Yönteminin Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Genetik Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi'' isimli çalışmaları iki ayrı lise 3.sınıfından 82 öğrenci ile yapılmıştır. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun her biri 41 öğrenciden oluşmuştur. Dört hafta süren eğitimde öğrencilerin kavram haritalama

yöntemi ile ilk kez karşılaşmalarına rağmen, çoğunun bu yöntemden zevk aldığı ve derse karşı ilgilerinin arttığının gözlemlendiği belirtilmiştir. Her iki gruba çalışmada 15 maddelik genetik başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmada kavram haritaları kullanılarak ders işleyen deney grubunun kavram haritalarının kullanılmadığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada kavram haritalarının bir araç olarak başarıya etkisi olumlu olsa da ancak mantıksal ve görsel zeka düzeyi yüksek öğrenciler üzerinde etkili olabileceği ifade edilmiştir.

Sağlam ve Kılıç (2004) “Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi” çalışmalarında öğrenciler kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda öğretim düz anlatım yöntemi ile deney grubunda ise kavram haritası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her iki gruba da ön test, son test ve geciktirilmiş son test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; kavram haritası kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sonucu öğrenme başarısı, düz anlatım yönteminin kullanıldığı öğretime göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca kavram haritası kullanmanın öğrenmenin kalıcılığı üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda kavram haritalarının biyoloji eğitiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmede önemli olduğu vurgulanmıştır.

Çardak ve Türkmen (2005) “Lise 1 Biyoloji Dersi Alan Öğrencilerin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılmasıyla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Kavram Haritası Yardımıyla Değiştirilmesi” isimli çalışmalarında 92 9.sınıf öğrencisinden yararlanmışlardır. “Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması” konusu altı hafta boyunca deney grubuna kavram haritaları ile kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle verilmiştir. Her iki gruba başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna kavram haritalarına yönelik tutumları belirlemek için ön test ve son test olarak Tutum Testi de uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda biyoloji öğretiminde kavram haritaları ile öğretim ve öğrenmenin hem öğrencilerin anlamlı bir şekilde başarılarını arttırdığını hem de tutumlarını olumlu bir şekilde değiştirdiğini vurgulamışlardır.

Kılıç ve diğerlerinin (2005) “Canlıların Temel Bileşenleri Ünitesinde Kavram Haritası Tekniğinin 9.Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi” isimli çalışmalarına 64 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler deney grubu (N=30) ve kontrol grubu (N=34) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda kavram haritaları ile öğretim yapılırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Her iki gruba da 35 maddelik Biyoloji Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmacılar tarafından kavram haritalarının kullanımının biyoloji eğitiminde başarıya olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Aykanat ve diğerleri (2005) bilgisayar destekli kavram haritaları yönteminin öğrencilerin hücre yapısı ve fonksiyonu ile ilgili öğrenme başarısı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla 92 öğrenci ile yaptıkları çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturmuşlardır. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna bilgisayar destekli kavram haritaları ile öğretim verilmiştir. Başarı testi her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama bittikten 2 hafta sonra başarı testi kalıcılığı ölçmek için tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritaları ile eğitim gören deney grubunun daha başarılı olduğu bulunmuştur. Kavram haritalarının biyolojideki öğrenme başarısını ve kalıcılığını arttırmada yararlı ve geçerli bir teknik olduğu ortaya konulmuştur.

Açıkgöz ve Altınok (2006) “İşbirlikli ve Bireysel Kavram Haritalamanın Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri” isimli çalışmalarında işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 122 öğrenci katılmıştır. Uygulama öncesinde kavram haritalama gruplarındaki öğrenciler kavram haritalama ve işbirlikli öğrenme konusunda bilgilendirilmişlerdir. Çalışma sonucunda iş birlikli kavram haritalamanın öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği, işbirlikli kavram haritalamanın,

bireysel kavram haritalamaya ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin tutumlarını daha olumlu yönde etkilediği ortaya koyulmuştur.

Güneş ve diğerleri (2006) “Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Biyoloji 2 Ders Konularının Öğretilmesinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkileri” isimli çalışmalarında 140 öğrenci deney grubu (N= 70) ve kontrol grubu (N= 70) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 8 biyoloji konusu deney grubundaki öğrencilere kavram haritaları ile kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemlerle anlatılmıştır. Başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kavram haritaları ile ders işleyen deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin sözlü olarak, anlatmakta zorlandıkları ve gördüklerinde endişelendikleri biyoloji konularıyla ilgili olarak kavram haritaları hazırladıktan sonra rahatladıklarını, kavram haritası hazırlamanın konuları daha iyi öğrenme ve anlamalarını, kavramları daha kolay hatırlamalarını ve her konu anlatılıp bittikten sonra kavram haritası hazırlarken o konuyu tekrar etmelerini sağladığını, sınavlara hazırlanırken daha önce kendilerinin hazırladığı kavram haritalarının iyi bir tekrar etme aracı olduğunu ifade ettikleri belirtilmiştir.

Kesercioğlu ve diğerleri (2006) “Fen Öğretiminde Kavram Haritaları ve Senaryolar Kavram Yanılgılarını Giderebilir mi ?” isimli çalışmalarında 78 öğrenci deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak “Hayvanları Tanıyalım” konusu deney grubuna kavram haritaları ve senaryolar içeren çalışma yaprakları ile kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin anlama düzeyinde büyük artış olduğu, kavram yanılgılarının azaldığı tespit edilmiştir. Kavram yanılgılarını gidermede öğrencilerin zihninde bilginin sistemli olarak yapılandırmasını sağlayan kavram haritalarının önemi vurgulanmıştır. Bilginin ezberlenen değil kullanılan bilgi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kendirli’nin (2008) “Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritaları Kullanımının Öğrenci Tutumu, Başarısı ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi” isimli çalışmasına 34 yedinci

sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak ön test uygulanmıştır. Konular deney grubuna kavram haritaları çizdirilerek anlatılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Uygulamanın bitiminde son test, son test uygulandıktan 3 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kavram haritası ile yapılan öğretimin olumlu sonuçlar ortaya çıkarılmıştır. Kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısını ve bilgilerinin kalıcılığını arttırdığı ve fene karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Canbolat (2008) ‘‘Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanmanın Öğrencilerin Başarıları ve Tutumlarına Etkileri’’ isimli çalışmasında 100 öğrenci deney grubu (N=50) ve kontrol grubu (N=50) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulamadan önce her iki gruba ön bilgi testi, başarı ön testi ve tutum anketi uygulanmıştır. Dolaşım Sistemi konusu deney grubuna kavram haritaları ile verilirken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle verilmiştir. Uygulamanın bitiminde her iki gruba başarı son testi ve tutum anketi tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda dolaşım sistemi konusu kavram haritası ile anlatılan öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür.

1.5. Problem Cümlesi

Lise ikinci sınıf öğrencilerinin ‘‘Küresel Atmosferik Değişimler’’ konusunu kavram haritaları ile öğrenmelerinin akademik başarı düzeylerine ve kavram haritalarına yönelik tutumlarına etkisi nedir?

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, lise 2. sınıf öğrencilerinin ‘‘Küresel Atmosferik Değişimler’’ konusu ile ilgili kavramları öğrenme başarıları üzerine kavram haritalarının etkisini ve öğrencilerin kavram haritalarına yönelik tutumlarını araştırmaktır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun akademik başarı düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun Küresel Atmosferik Değişimler ile ilgili yanlış kavramları nelerdir?
6. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun kavram haritalarına yönelik ön test tutumları nasıldır?
7. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun kavram haritalarına yönelik son test tutumları nasıldır?
8. Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun kavram haritalarına yönelik ön test ve son test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.7 Araştırmanın Önemi

Çevre konuları ve çevre problemleri hakkında öğrencilere doğru ve tutarlı bilgiler verilmelidir (Dove, 1996). Bunun için öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerle geçmiş bilgileri arasında bağlantı kurulmasının sağlanması ve kavram yanlışlarının giderilebilmesi gereklidir. Kavram yanlışlarının giderilmesi, kavramların doğru anlamlandırılması ve kavramların birbirleri ile olan bağlantılarının doğru kurulmasına bağlıdır.

Kavram haritaları, kavramların anlamlandırılmasını, bilginin akılda kavramsal çerçevesinin oluşmasını ve kavramlar arasındaki ilişkinin belirlenmesini sağlar. Kavram haritaları, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin ve hiyerarşinin görsel sunumunu sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. (Novak & Gowin, 1984; Okebukola, 1990; Biriscoe ve Lamaster, 1991).

Biyolojide çevre konularındaki kavramların soyut olması nedeni ile, öğrencilerde bu kavramlar ile ilgili yanlışlar oluşmakta, konu anlaşılmadan ezberlenmeye çalışılmaktadır. Öğrenciler biyolojiyi ezberlenecek bir ders olarak görmekte, derse ve konulara karşı ilgisiz ve isteksiz bir tutum sergilemektedirler. Öğrencilerin konuları ezberleyerek değil anlayarak öğrenmelerini sağlamak için kavram haritaları kullanılabilir. Birçok çalışmada, farklı biyoloji konularının kavram haritaları ile verilmesi durumunda başarının arttığı, öğrencilerin kavram yanlışlarının azaldığı, daha iyi motive oldukları ve biyoloji derslerine karşı pozitif tutum değişikliklerinin izlendiği rapor edilmiştir (Esiobu ve Soyibo, 1995; Jegede, Alaiyemola ve Okebula, 1990; Kinchin, 2001; Marbach-Ad, 2001; Novak, Govin ve Johansen, 1983; Okebukola, 1990; Wallace ve Mintzes, 1990).

Bu nedenle biyoloji derslerinde öğrencilerin çevre konularını daha iyi anlamaları, kavramları doğru öğrenmeleri açısından kavram haritalarının kullanılması önem taşımaktadır.

1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. 2007–2008 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ile
2. Ankara İli Yenimahalle İlçesi Yahya Kemal Beyatlı Lisesi 10-MF-A ve 10-MF-B sınıflarında okuyan 58 öğrenci ile,
3. Küresel Atmosferik Değişimler konusu ile,
4. Akademik Başarı Testi ve Tutum Ölçeği ile,
5. Kavram Haritaları ile,

6. Dört haftalık uygulama süresi ile,
sınırlıdır.

1.9. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin doğru ve samimi olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ders dışı zamanlarda, deneysel işlem konusunda yapılan uygulamalarla ilgili iletişim kurarak birbirlerini etkilemeyecekleri varsayılmıştır.
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencileri deney koşulları dışında etkileyen dış faktörlerin aynı olduğu varsayılmıştır.

1.10. Tanımlar

Kavram: Eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandığıımızda oluşan gruplara verilen addır (Kaptan, 1998).

Kavram Haritası: Kavramlar arasındaki anlamlı ilişkileri önermeler şeklinde göstermek için tasarlanan görsel araçlardır (Novak ve Gowin, 1984).

Kavram Kazanma: Daha çok formal öğretimde, üst düzeydeki kavramların öğretilmesinde, ayırıştırma işlemine dayalı olarak oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırmadır (Ülgen, 2004).

Geleneksel Yöntem: Eğitim ortamında büyük ölçüde öğretmenin aktif, öğrencinin dinleyici konumunda olduğu, çoğunlukla öğretmenin sözel anlatımına dayalı olan, öğretmen öğrenci diyaloğunun oldukça düşük olduğu, belirli ölçüde soru-cevap, tartışma gibi farklı ortamlarda yer verilen öğretim yaklaşımıdır (Taşpınar, 1997).

Küresel Isınma: İnsanların çeşitli aktiviteleri sonucu meydana gelen ve sera gazları olarak nitelenen bazı gazların artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ve yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması sürecidir (Çepni, 2003).

Küresel Atmosferik Değişim: Küresel ısınma sonucunda, diğer iklim öğelerinin de etkilenmesiyle iklimin normalden çok kısa bir dönemde hızla değişmesidir (Çepni, 2003).

Sera Etkisi: Karbondioksit başta olmak üzere sera gazlarının ısıyı tutarak atmosferi ısıtması ve gezegeni yaşanabilen bir ortam haline getirmesi sürecine denir (Mabey ve diğerleri).

Ozon Tabakası: Yeryüzünden 25–30 km yükseklikte, dünyayı çepeçevre saran ozon gazının oluşturduğu tabakadır (Ersoy ve Sanver, 1994).

Asit Yağmuru: Sülfürik asit, sülfüroz asit ve nitrik asit gibi asitleri içeren ve yeryüzüne inen yağışlara denir (Kant ve Kızıloğlu, 2003).

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, küresel atmosferik değişimler konusunun kavram haritaları ve geleneksel öğretim yöntemleri ile anlatılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi ve öğrencilerin kavram haritalarına ilişkin tutumları araştırılmıştır.

Araştırma, ön test –son test kontrol gruplu deneysel desen modelindedir. Ön test –son test kontrol gruplu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bu gruplar, deneysel işlemten önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. Ön test-son test kontrol gruplu model aşağıdaki şekilde sembol edilir.

G 1	R	O1.1	X	O1.2
G2	R	O2.1		O2.2

Şekil 2.1 Ön Test –Son Test Kontrol Gruplu Model (Karasar, 1999)

Yukarıdaki modelde sembollerin ortamları şöyledir:

G1 deney grubunu, G2 kontrol grubunu, R deneklerin gruplara yansız atandığını, O1.1 deney grubunun ön test ölçümlerini, O1.2 deney grubunun son test ölçümlerini, O2.1 kontrol grubunun ön test ölçümlerini, O2.2 kontrol grubunun son test ölçümlerini, X deney grubundaki deneklere uygulanan bağımsız değişkeni göstermektedir.

Modelde ön testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son test sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder (Karasar, 1999).

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini, Ankara ili, Yenimahalle ilçesi lise öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma evrenine Yenimahalle ilçesinde bulunan liselerden, çalışma evrenini temsil etmek üzere, Yenimahalle ilçesi Yahya Kemal Beyatlı Lisesi’nde 2007–2008 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören lise 2. sınıflar örneklem olarak seçilmiştir. Bu sınıflar arasından random yöntemi ile 10-MF-A sınıfı kontrol grubu, 10-MF-B sınıfı deney grubu olarak atanmıştır.

Araştırmaya Yahya Kemal Beyatlı Lisesi 2. sınıflarından 10-MF-A sınıfından 29, 10-MF-B sınıfından 29 öğrenci olmak üzere toplam 58 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere ilişkin sayısal veriler Tablo 2.2.1 ‘de verilmiştir

Tablo 2.2.1 Araştırmaya Katılan Öğrenciler

Grup	Yahya Kemal Beyatlı Lisesi		Toplam
	Kız	Erkek	
Deney (10-MF-B)	17	12	29
Kontrol (10-MF-A)	13	16	29
Toplam	29	29	58

Araştırmanın denekleri, Yenimahalle ilçesi adı geçen Lise 2. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. 2007–2008 eğitim öğretim yılı güz döneminde Etimesgut İlçesi Yenikent Lisesi 2. sınıf öğrencileriyle “Küresel Atmosferik Değişimler” konusu ile ilgili olarak hazırlanan başarı testi ve kavram haritaları ile ilgili tutum ölçeğinin ön uygulaması yapılmıştır. Ön uygulamanın geçerlik ve güvenirliği hesaplandıktan sonra asıl testler hazırlanmıştır.

Yahya Kemal Beyatlı Lisesi'nde 2007–2008 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim görmekte olan 2. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol gruplarına küresel atmosferik değişimler konusu ile ilgili hazırlanan başarı testi ve deney grubuna tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

Çalışma, deney grubunda 29, kontrol grubunda 29 öğrenci olmak üzere toplam 58 öğrenci üzerine gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine 4 hafta boyunca kavram haritaları ile küresel atmosferik değişimler konusu kavratılmaya çalışılmış, kontrol grubu öğrencilerine ise aynı konu anlatım yöntemi ve soru-cevap yöntemiyle uygulanmıştır. Araştırmada bu konunun seçilmesinin nedeni, küresel atmosferik değişimler konusunun çevre eğitimindeki önemi ve bu konudaki kavram yanlışlarıdır.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve deney grubu öğrencilerine tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan deney deseni aşağıdaki tablo şeklinde gösterilmiştir.

Tablo 2.2.2.Deney Deseni

Grup	Sınıf	Ön test	Uygulama	Son test
Deney grubu	10-MF-B	Başarı Testi Tutum Ölçeği	Kavram Haritaları ile Öğretim	Başarı Testi Tutum Ölçeği
Kontrol grubu	10-MF-A	Başarı Testi	Geleneksel Öğretim	Başarı Testi

2.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri iki araç yardımıyla elde edilmiştir. Bunlar; birincisi, küresel atmosferik değişimler konusu ile ilgili başarı testi, ikincisi; kavram haritaları ile ilgili tutum ölçeğidir.

2.3.1 Başarı Testi

Araştırmada “Küresel Atmosferik Değişimler” konusunun kavram haritaları ile anlatılmasının öğrenci başarısının üzerine etkisini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi hazırlanmıştır. Yapılan literatür taraması sonucu elde edilen bilgilerden yararlanılarak ve Boyes ve Stannisstreet(1992,1993,1999) küresel ısınma, sera etkisi, ozon tabakasındaki incelme konuları ile ilgili çalışmalarında kullanılan görüşme maddelerinden de yararlanılarak çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir.

Testte yer alan her bir soru için dört seçenek sunulmuş ve araştırmaya katılan öğrencilerden kendilerine en doğru gelen seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Test için gerekli maddelerin oluşturulmasında küresel atmosferik değişimler konusundaki bütün içeriği kapsayan soruların seçilmesine özen gösterilmiştir.

Küresel atmosferik değişimler konusuyla ilgili hazırlanan başarı testi ile ilgili uzman görüşlerine başvurulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ön uygulama için başarı testi hazırlanmıştır. Ön uygulamadan önce başarı testi 24 maddeden oluşmaktadır. Her soruda 3 yanlış 1 doğru cevap bulunmaktadır.

Başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması amacıyla Yenikent Lisesi 2. sınıfta okuyan 146 öğrenci üzerinde ön uygulama yapılmıştır. Veriler üzerinde yapılan incelemede bazı öğrencilerin sorulara okumadan yanıt verdikleri görülmüş ve bu öğrencilerin test sonuçları değerlendirmeden çıkarılmıştır. Veriler toplandıktan sonra madde analizi yapılmıştır. Madde analizi sıklıkla ölçek

geliştirmede, örneğın, yapı geçerliğini incelemek amacıyla kullanılır. Madde analizi sonucunda başarı testinde yer alan 24 maddenin güçlük derecesi ve ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır.

Madde toplam korelasyonunu yorumlamada bazı sınır değerleri ölçüt olarak alınmaktadır. Genel olarak, madde toplam korelasyonu 0.30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğı, 0.20–0.30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceğı veya maddenin düzeltilmesi gerektiğı, 0.20’den daha düşük maddelerin ise teste alınmaması gerektiğı söylenmektedir (Büyüköztürk ,2008).

Başarı testinde yer alan soruların güçlük değerlerinin 0.4–0.6 arasında olmasına ve ayırt edicilik değerlerinin >0.3 ’den yüksek olmasına dikkat edilmiştir. Sorunun güçlük değerlerinin bire yakın olması o sorunun çok kolay, sıfıra yakın olması o sorunun çok zor olduğunun bir göstergesidir. Bu nedenle 5.,7. ve 21. maddeler testten çıkarılmıştır. Böylece 21 maddelik başarı testi uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

**Tablo 2.3.1 Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi Ön Uygulama Madde
Analiz Tablosu**

Soru numarası	Maddenin güçlük indisi (P)	Ayırt edicilik gücü (D)	Güvenirlilik
1	0,536	0,500	0,738
2	0,593	0,454	0,667
3	0,440	0,413	0,667
4	0,527	0,310	0,516
5	0,722	0,081	0,061
6	0,460	0,487	0,629
7	0,278	0,235	0,176
8	0,579	0,378	0,596
9	0,517	0,543	0,469
10	0,545	0,644	0,613
11	0,427	0,660	0,517
12	0,440	0,413	0,667
13	0,483	0,459	0,566
14	0,546	0,336	0,572
15	0,431	0,459	0,566
16	0,517	0,525	0,751
17	0,551	0,322	0,603
18	0,460	0,487	0,629
19	0,440	0,415	0,476
20	0,560	0,377	0,601
21	0,306	0,260	0,198
22	0,555	0,571	0,454
23	0,565	0,444	0,433
24	0,512	0,476	0,462

Güvenirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık; ölçülmek istenen belli bir şeyin, sürekli olarak aynı sembolleri alması; aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması; ölçmenin tesadüfî yanılığlarından arınık olmasıdır (Karasar, 1999).

Ön uygulamada başarı testinin güvenilirliğinin hesaplanmasında, Kuder ve Richardson tarafından geliştirilen, Cronbach Alfa katsayısının özel hali olan KR20 formülü kullanılmıştır. Bu yöntem testin bir kez uygulanması sonucunda testte yer alan maddelerin (soruların) birbirleriyle ne derece tutarlı olduğunu gösterir. Ön uygulaması yapılan başarı testinin KR20 güvenilirlik kat sayısı 957 gibi oldukça yüksek bir değer bulmuştur.

2.3.2. Kavram Haritaları Tutum Ölçeği

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin kavram haritalarına yönelik düşünce ve tutumlarını belirlemek amacıyla kavram haritaları tutum ölçeği uygulanmıştır.

Davranış bilimlerinde araştırmacıların bireyler veya gruplar arasında değişkenliğini incelediği, bir problem olarak anlamaya ve açıklamaya çalıştığı değişken bireyin davranışlarıdır. Tutum gibi belirli davranışların standart koşullarda ölçülmesini sağlayan tutum ölçeğinin, bireyin davranışını tahmin etmedeki başarısı, ölçeğin geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır (Büyüköztürk, 2008).

Kavram haritaları ile yapılan literatür taraması sonucu elde edilen bilgilerden yararlanılarak konu ile ilgili tutum ölçekleri incelenmiş, uzman görüşleri alınarak, uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra araştırmacı tarafından tutum ölçeği geliştirilmiştir. Likert tipi dereceleme ölçeğinden oluşan ölçek 11 adet ifade içermektedir. Her bir ifade için “ Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, hiç katılmıyorum “ şeklinde seçenekler bulunmaktadır. Tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması amacıyla Yenikent Lisesi 2.Sınıf öğrencilerinden 120’sine ön uygulama yapılmış, 100 öğrencinin cevaplandırıdıkları ölçekler değerlendirmeye alınmıştır. Veriler

üzerinde yapılan incelemede bazı öğrencilerin maddeleri okumadan yanıt verdikleri görülmüş ve bu öğrencilerin tutum ölçeklere değerlendirmeden çıkarılmıştır. Ön uygulama sonucunda likert derecelendirme ölçeğindeki 11 ifadenin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa ; 89 gibi yüksek bir değer çıkmıştır.

2.4.Verilerin Toplanması

Veri toplama süreci 2007-2008 eğitim-öğretim yılının 2.döneminde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada Yahya Kemal Beyatlı Lisesi’nden random yöntemi ile atanan 10-MF-A sınıfındaki 29 öğrenci kontrol grubunu, 10-MF-B sınıfındaki 29 öğrenci ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde öğrenci mevcutları dikkate alınırken, öğrencilerin önceki yıllara ait başarı puanları ve bireysel farklılıkları göz önüne alınmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin belirlenmesi amacıyla ön test olarak her iki gruba da “Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi” uygulanmıştır. Sadece deney grubuna kavram haritaları ile ilgili tutum ölçeği uygulanmıştır.

Bu uygulamadan sonra deney ve kontrol grubuna Küresel Atmosferik Değişimler ile ilgili 4 hafta süren bir eğitim verilmiştir. Kontrol grubunda bu eğitim, anlatım yöntemi, soru-cevap yöntemi gibi geleneksel yöntemler ile gerçekleştirilmiştir. Deney gurubunda ise araştırma kapsamındaki kavram haritaları kullanılarak yapılacak eğitimin uygulanması planlanmış olup, araştırması tarafından uygulanmıştır.

Deney grubunda 17 kız, 12 erkek öğrenci bulunmaktadır. Bu gruptaki öğrencilere ön test sonrasında kavram haritaları ile ilgili bilgi verilmiş, kavramları doğru öğrenmenin önemi üzerinde durulmuştur. Bu ön hazırlık, öğrencilerin kavram haritaları ile öğrenme isteklerini arttırmıştır. 4 hafta boyunca sera etkisi, küresel ısınma, ozon tabakasındaki incelme konuları kavram haritaları ile anlatılmıştır. Her

dersin başında öğrencilerden konuyla ilgili bildikleri kavramları söylemeleri istenmiş ve tahtaya araştırmacı tarafından yazılmıştır. Bu kavramlardan ve öğrencilerin fikirlerinden yararlanılarak daha önceden planlanan kavram haritaları oluşturulmuştur. Her yeni kavrama vurgu yapılarak ders sırasında kavramlar arası ilişkiler üzerinde durulmuştur. Her derste kavram haritaları tahtaya tekrar çizilmiş ve öğrencilerin fikirleri doğrultusunda eklemeler yapılmıştır. Kavramların bu şekilde ifade edilmesi öğrencilerin dikkatini çekmiş ve derste etkin bir katılım ortamı sağlanmıştır.

Kontrol grubunda 16 erkek, 13 kız öğrenci bulunmaktadır. Bu gruptaki öğrencilere ön test sonrasında sera etkisi, küresel ısınma, ozon tabakasındaki incelme konuları öğretmen merkezli olarak geleneksel yöntemler ile anlatılmıştır.

4 haftalık uygulamanın sonunda “Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi” son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Yine sadece deney grubuna çalışma sonunda Kavram Haritaları Tutum Ölçeği uygulanmıştır.

Tablo 2.4. Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Deneysel İşlemler:

GRUPLAR	ÖN TEST	İŞLEM	SON TEST
DENEY GRUBU	KADBT KHTÖ	4 hafta süreyle kavram haritalarıyla uygulama	KADBT KHTÖ
KONTROL GRUBU	KADBT	4 hafta süreyle geleneksel öğretim yöntemleriyle uygulama	KADBT

KADBT: Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi

KHTÖ: Kavram Haritaları Tutum Ölçeği

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada, verilerin istatistiksel analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu analizler şunlardır:

1. t_testi
2. Tek faktörlü ANOVA
3. İki faktörlü ANOVA

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının Küresel Atmosferik Değişimler konusu ile ilgili başarı testinin ön test uygulaması sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığının tespit edilmesi amacıyla t_testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gurubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarının bağımsız değişkenleri oluşturan cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t_testi uygulanmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla t_testi uygulaması yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin çalışma öncesi ve sonrasındaki tutum puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla t-testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanlarının ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuş ve yorumlar yapılmıştır.

İlişkili örneklemeler için t_testi, ilişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın birbirinden anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını tespit etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2009).

Farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı deney ve kontrol gruplarında olmak üzere tekrarlı ölçümler faktörlerinin akademik başarı puanları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla iki faktörlü ANOVA uygulanmıştır.

Bir faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modeli, iki faktörlü karışık desenlerde toplanan verilerin analizinde sıklıkla kullanılan çok faktörlü bir analizdir. Bu tür bir desen iki faktörü içerir. Faktörlerden birincisi (satır faktörü), farklı deneysel işlem koşullarını, örneğin deney-kontrol gruplarını gösterir. İkinci faktör ise zamana bağlı değişimi betimlemek amacı ile yapılan tekrarlı ölçümleri, örneğin ön test-son test tanımlar. Bu analiz ön test-son test kontrol gruplu desenlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2008).

Deney grubundaki öğrencilere çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanan Kavram Haritaları Tutum Ölçeğinde yer alan her bir ifadeye verilen cevaplar değerlendirilerek frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin uygulanan ilk tutum ölçeği ile son tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla tek faktörlü ANOVA uygulanmıştır.

Bu teknik, iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalama puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk, 2008).

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda veri toplama araçları ile elde edilen verilerin statiksel analizi sonucu elde edilen bulgular, bu bulgulara ait tablolar ve yorumu yer almaktadır.

3.1. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin Bağımsız t_Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Deney	29	6,48	2,61	56	,847	,401
Kontrol	29	7,06	2,65			

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının Küresel Atmosferik Değişimler konusu ile ilgili başarı düzeylerini belirlemek için yapılan ön test sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($t_{(56)} = ,847$; $p > ,05$). Bu verilere göre deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması ($\bar{x} = 6,48$) geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının ortalaması ise ($\bar{x} = 7,06$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin araştırmanın başında benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Araştırmanın denk gruplarla başlaması için elverişli olan bu durum grupların akademik başarı düzeylerinin homojen bir yapı gösterdiği şeklinde de yorumlanabilir.

3.2. Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

3.2.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.2.1 Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	17	6,58	2,95	27	,254	,801
Erkek	12	6,33	2,14			

Tablo 3.2.1’de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(27)}=254$; $p>,05$). Deney grubundaki kız öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalaması ($\bar{x}=6,58$), erkek öğrencilerin ön test puanlarının başarı ortalaması ise ($\bar{x}=6,33$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin akademik başarı durumlarının araştırmanın başında benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

3.2.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Ön Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.2.2 Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	13	6,15	3,02	27	1,729	,095
Erkek	16	7,81	2,13			

Tablo 3.2.2’de görüldüğü üzere kontrol grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(27)}=1,729$; $p>,05$). Kontrol grubundaki kız öğrencilerin ön test başarı puanlarının ortalaması ($\bar{x}=6,15$), erkek öğrencilerin ön test puanlarının başarı ortalaması ise ($\bar{x}=7,81$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler kontrol grubundaki kız

ve erkek öğrencilerin akademik başarı durumlarının araştırmanın başında benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

3.3. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.3.1. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Başarı Puanlarının Farklılığı İçin Bağımsız t_Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Deney	29	19,27	2,06	56	10,662**	,000
Kontrol	29	12,55	2,69			

Tablo3.3.1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının öğretim sonundaki başarı düzeylerini belirlemek için yapılan son test sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(56)} = 10,662$; $p < ,01$). Deney grubunda yer alan öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{x} = 19,27$) iken bu değer kontrol grubunda ($\bar{x} = 12,55$) olarak gerçekleşmiştir. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgu kavram haritalarıyla öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısını artırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Uygulanan deneysel desene bağlı olarak, deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeyleri, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubuna göre daha yüksek olmuştur. Bu durum Küresel Atmosferik Değişimler ve bu konudaki kavramların öğretiminde kavram haritalarının kullanımının öğrencilerin bilgi düzeylerini, geleneksel yöntemlere göre olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

3.4. Cinsiyete Göre Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

3.4.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.4.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	17	19,58	1,12	27	,927	,342
Erkek	12	18,83	2,94			

Tablo 3.4.1’de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin son test akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(27)} = ,927$; $p > ,05$). Deney grubundaki kız öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması ($\bar{x} = 19,58$), erkek öğrencilerin son test puanlarının başarı ortalaması ise ($\bar{x} = 18,83$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin akademik başarı durumlarının araştırma sonunda benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

3.4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.4.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Başarı Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	13	13,46	2,66	27	1,693	,102
Erkek	16	11,81	2,56			

Tablo 3.4.2’de de görüldüğü gibi kontrol grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin son test akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(27)} = 1,693$; $p > ,05$). Kontrol grubundaki kız öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması ($\bar{x} = 13,46$), erkek öğrencilerin son test başarı puanlarının ortalaması ise ($\bar{x} = 11,81$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler kontrol grubundaki kız

ve erkek öğrencilerin akademik başarı durumlarının araştırmanın sonunda benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

3.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test–Son Test Başarı Durumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.5.1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	Ön Test			Son Test		
	N	$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S
Deney	29	6,48	2,61	29	19,27	2,06
Kontrol	29	7,06	2,65	29	12,55	2,69

Tablo 3.5.1.'de görüldüğü üzere, deney grubundaki öğrencilerin ön test puanları ortalaması ($\bar{x}=6,45$) iken, son test puanları ortalaması ($\bar{x}=19,27$) olmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları ortalaması ($\bar{x}=7,06$), iken son test puanları ortalaması ($\bar{x}=12,55$) olmuştur. Uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanlarında artış gözlenmiştir. İki ayrı yöntemle “Küresel Atmosferik Değişimler” konusunu gören grupların deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 3.5.2.'de verilmiştir.

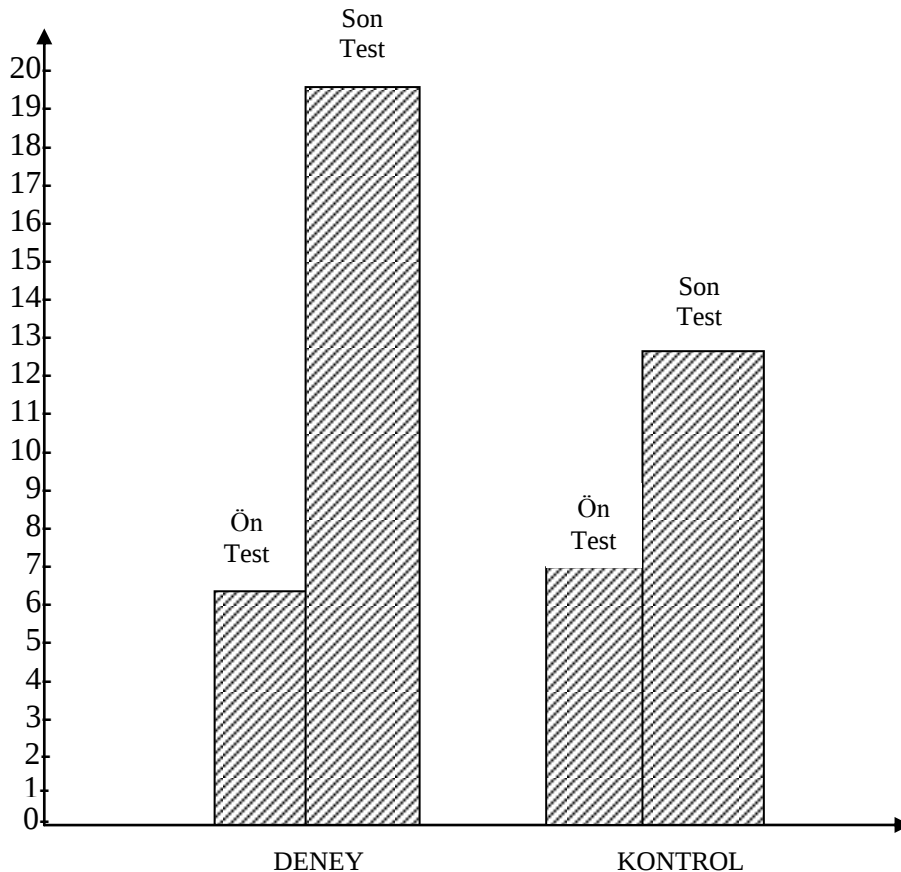
Tablo 3.5.2. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası	606,207	57		2510, 196	, 000
Grup (Deney/Kontrol)	273,138	1	273,138		
Hata	333,069	56	5,948		
Denekleriçi	3188	58			
Ölçüm (Öntest-Sontest)	2421.552	1	2421,552	357, 802	, 000
Grup*Ölçüm	387,448	1	387,448	57, 248**	, 000
Hata	379,000	56	6,768		
Toplam	3794,207	115			

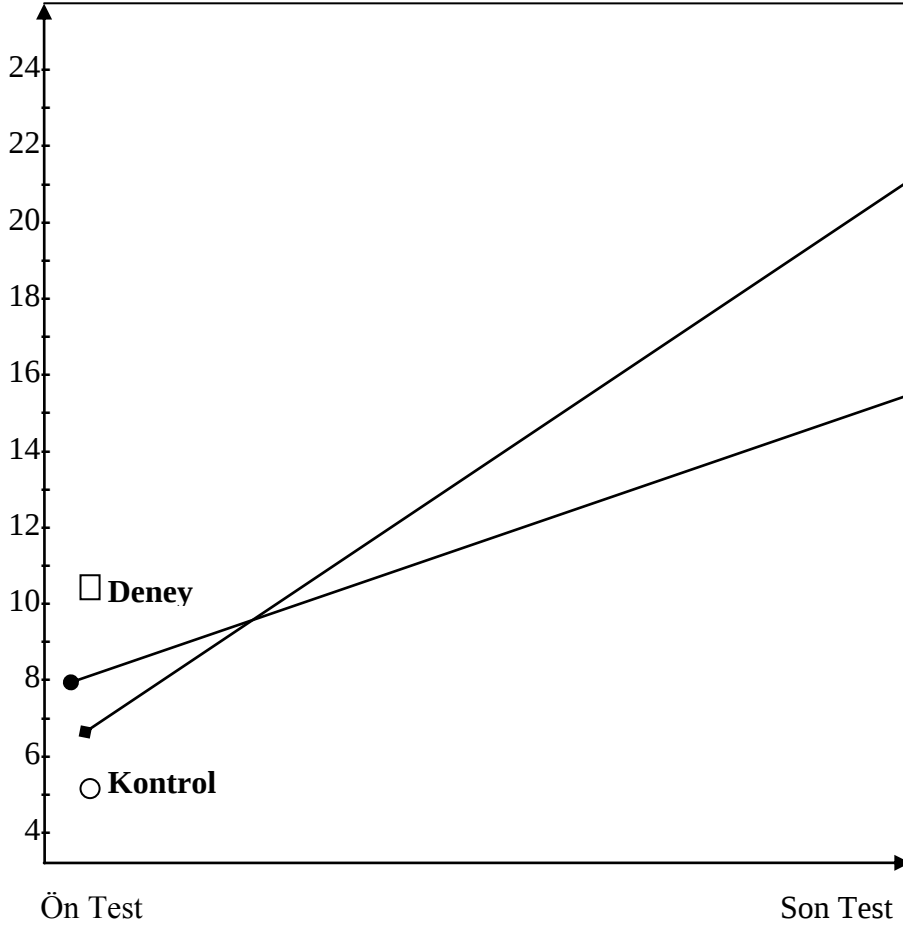
Tablo 3.5.2.'ye göre iki ayrı yöntemle konuyu gören grupların deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği, farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruplarda olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin akademik başarı puanları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1-56)} = 57,428$; $p < ,01$]. Bu bulgu kavram haritaları ve geleneksel öğretim yöntemleriyle uygulamanın öğrencilerin akademik başarı puanlarını artırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda başarı puanlarının son testin lehine yüksek çıkması doğal bir sonuç olarak karşılanmalıdır. Çünkü hangi öğretim yöntemi kullanılırsa kullanılsın program bitiminde öğrencilerde belli düzeyde bir ilerlenme sağlanması öğretim süreçlerinde öğrenciye kazandırılmak istenen hedeflerden bir tanesini teşkil etmektedir.

Akademik başarı puanlarında deney öncesine göre daha fazla kazanç elde eden deney grubundaki kavram haritaları ile yapılan uygulamaların öğrencilerin akademik başarı puanlarını artırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Grafik 1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarını Gösteren Grafik



Grafik 1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Puanlarını Gösteren Diagram



3.6.Başarı Testinin Ön Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorumlar

1) Ozon ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dünyayı sıcak tutar.
- B) O₃ bileşiminde bir gazdır.
- C) UV ışınlarının zararlı etkilerinden korur.
- D) CFCl' lar ozonun tahribatına neden olur.

Başarı testinin ön uygulamasında 1.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo

3.6.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.6.1. Başarı Testi Ön Uygulamasında 1.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	5	17,2	15	51,7	9	31,3	-	-	29
Kontrol	4	13,7	17	58,6	7	24,1	1	3,4	29
Toplam	9	15,5	32	55,1	16	27,5	1	1,7	58

1.soruya ait doğru cevap “A” seçeneğidir. Tablo 3.6.1’de görüldüğü gibi 10. sınıf öğrencilerinin toplam %15,5’i doğru cevap olan ” A” seçeneğini işaretlemişlerdir. ” B” seçeneğinin cevaplanma oranı her iki grup içinde çok yüksektir. Bu bulgu öğrencilerin ozon tabakası ile ilgili bir kavram yanılığına sahip olduğunu gösterebilir. Boyes ve arkadaşlarının (1999) yaptıkları çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin %35 ‘inin ozon tabakasının görevinin “dünyayı sıcak tutmak” olduğunu belirtmeleri kavram yanılığı açısından önemlidir. Pekel ve Özay’da (2005) ortaöğretim öğrencilerinin %16’sının bu yanılığa sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin %1,7’si “D” seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu CFCI’nun ozon tabakasının tahribatına neden olduğunu düşünmektedir. Yapılan çalışmalarda Rye ve Rubba (1997) öğrencilerinin %29’unun, Boyes ve diğerleri (1999) % 44’ünün, Spellman ve diğerleri (2003), %90’ından fazlasının Pekel ve Özay (2005) % 59’unun ozon tabakasının tahribatında CFC’nin rol oynadığını düşündüklerini ortaya çıkarmışlardır.

2) Isı enerjisinin karbondioksit gibi gazlar tarafından emilip atmosferde alıkonmasıyla ortaya çıkan ısı etkisine ne denir?

- A) Asit Yağmuru
- B) Sera Etkisi
- C) Hava kirliliği
- D) Fırtına

Başarı testinin ön uygulamasında 2.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.2.' de verilmiştir.

Tablo 3.6.2. Başarı Testi Ön Uygulamasında 2.Soruya Ait Bulgular

	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	2	6,8	9	31,3	8	27,5	10	34,4	29
Kontrol	-	-	13	44,8	5	17,2	11	38	29
Toplam	2	3,4	21	36,2	13	22,4	21	36,2	58

2.sorunun doğru seçeneği “B” dir.Tablo 3.6.2’de görüldüğü gibi öğrencilerin toplam %36,2’si B seçeneğini işaretleyip doğru cevap verirken, %62’si diğer seçenekleri işaretleyerek yanlış cevap vermiştir. Bu bulgu deney öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

3) Aşağıdakilerden hangisi atmosferdeki CO₂’nin artmasına neden olmaz?

- A) Kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması
- B) Canlıların solunumu
- C) Sanayinin gelişmesi ve motorlaşmanın çoğalması
- D) Tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübreler

Başarı testinin ön uygulamasında 3.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.3.’de verilmiştir.

Tablo 3.6.3.Başarı Testi Ön Uygulamasında 3.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	10	34,4	5	17,2	3	10,3	11	37,6	29
Kontrol	10	34,4	3	10,3	-	-	16	55,1	29
Toplam	23	39,6	11	18,9	3	5,1	21	36,2	58

3.sorunun doğru seçeneği “D” dir.Tablo 3.6.3’de görüldüğü gibi öğrencilerin %36,2’si tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübrelerin atmosferdeki CO₂’yi arttırmayacağını düşünmektedir. Tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübreler çıkardıkları azotoksitlerden dolayı sera etkisini arttırmaktadır. Bazı öğrencilerin atmosferdeki CO₂’nin artmasına neden olmayan faktörler olarak “kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılmasını, canlıların solunumunu, sanayinin gelişmesini ve motorlaşmanın çoğalmasını seçmeleri CO₂’nin artışına neden olacak olaylar ile ilgili yanlış kavramlara sahip olabileceklerini gösterebilir. Öğrenciler “A” seçeneğini işaretleyerek kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların atmosferdeki CO₂’in artmasına neden olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

4) I.Organik atıkların oksijensiz ortamda ayrışması.

II. Sprey kutularında kullanılan itici gaz.

III. Fosil yakıtlarının kullanılması

IV. Çöp yığınları

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri sera etkisine neden olur?

A) I ve II

C) I, II, III

B) Yalnız I

D) I, II, III, IV

Başarı Testinin ön uygulamasında 4.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.4.’te verilmiştir.

Tablo 3.6.4. Başarı Testi Ön Uygulamasında 4.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	2	6,8	7	24,1	11	37,9	9	31,3	29
Kontrol	-	-	4	13,7	13	44,8	12	41,3	29
Toplam	2	3,4	11	18,9	24	41,3	21	36,2	58

4.sorunun doğru seçeneği “D” dir.Tablo 3.6.4’te görüldüğü üzere doğru seçeneği işaretleyen öğrencilerin oranı %36,2’dir.Araştırmaya katılan öğrencilerin %63,6’sı bu soruya yanlış cevap vermişlerdir. Öğrencilerin çoğunun çöp yığınlarının kullanılmasının sera etkisine neden olmayacağını düşünmeleri konuyla ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

5) Sera etkisi bir ormanda aşağıdakilerden hangisine neden olmaz?

- A) İklim Koşulları
- B) Hayvan, bitki türünün sayısının azalmasına
- C) Sıcaklığın azalmasına
- D) Besin probleminin ortaya çıkmasına

Başarı testinin ön uygulamasında 5.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo3.6.5.’te verilmiştir.

Tablo3.6.5.Başarı Testinin Ön Uygulamasında 5.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	8	27,5	-	-	11	37,9	10	34,4	29
Kontrol	5	17,2	-	-	12	41,3	9	31,3	29
Toplam	13	22,4	-	-	23	39,6	19	32,7	58

Bu sorunun doğru seçeneği “C” şıkkıdır. Tablo 3.6.5’e göre öğrencilerin %39,6’sı “sera etkisi sıcaklığın azalmasına neden olmaz “ seçeneğini işaretlemişlerdir. %22,4’ü “sera etkisi iklim koşullarının değişmesine neden olmaz” seçeneğini, %32,7’si “sera etkisi besin probleminin ortaya çıkmasına neden olmaz” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu bulgu öğrencilerin sera etkisine neden olan faktörlerle ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

6) Aşağıdakilerden hangisi sera gazlarından değildir?

- A) CO₂ (karbondioksit)
- B) CH₄ (metan)
- C) NO₂ (Azotdioksit)
- D) CFC (Kloroflorokarbon)

Başarı testinin ön uygulamasında 6.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6.6. Başarı Testi Ön Uygulamasında 6.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	3	10,3	8	27,5	5	17,2	13	44,8	29
Kontrol	2	6,8	6	20,6	9	31,3	12	41,3	29
Toplam	5	8,6	14	24,1	14	24,1	25	43,1	58

6.sorunun doğru cevabı “C” seçeneğidir.Tablo 3.6.6’da görüldüğü gibi öğrencilerin %24,1’i doğru seçeneği işaretlerken, büyük çoğunluğu yanlış cevap vermişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun CFC ve CH₄ ’ün sera gazı olmadığını düşünmeleri, sera gazları ile ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

7) Sera Gazlarının artması, yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının tutulmasına ve atmosferin ısınmasına neden olur. Bu olaya ne denir?

- A) Küresel Isınma
- B) Karbon Döngüsü
- C) Süzgeç Etkisi
- D) Asit Yağmurları

Başarı testinin ön uygulamasında 7.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.7. 'de verilmiştir.

Tablo 3.6.7. Başarı Testi Ön Uygulamasında 7.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	16	55,1	1	3,4	10	34,4	2	6,8	29
Kontrol	17	58,6	3	10,3	6	20,6	3	10,3	29
Toplam	33	56,8	4	6,8	16	27,5	5	8,6	58

7.sorunun doğru cevabı “ A ” dır.Tablo 3.6.7’de de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %56,8’i “ A ” seçeneğini işaretlerken %27,5’i “ C ” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu durum sera gazlarının küresel ısınmaya neden olmasıyla ilgi yanılgıları olduğunu gösterebilir ancak öğrencilerin yarıdan fazlasının “A” seçeneğini işaretlemeleri küresel ısınma hakkında bilgi sahibi olduklarını da gösterebilir.

8) Ozon tabakasının görevi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde en doğru şekilde verilmiştir?

- A)Yeryüzünü yüksek sıcaklıktan korur.**
- B)Yeryüzünü güneşten gelen UV ışınlarından korur.**
- C)Yeryüzünü asit yağmurlarından korur.**
- D)Yeryüzünü zehirli gazlardan korur.**

Başarı testinin ön uygulamasında 8.soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.8. 'de verilmiştir.

Tablo 3.6.8. Başarı Testi Ön Uygulamasında 8.Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	12	41,3	9	31,3	5	17,2	3	10,3	29
Kontrol	11	37,9	10	34,4	4	13,7	4	13,7	29
Toplam	23	39,6	19	32,7	9	15,5	7	12,6	58

8.sorunun doğru cevabı “ B ” seçeneğidir.Tablo 3.6.8’de görüldüğü gibi öğrencilerin %32,7’si “ B ” seçeneğini işaretlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda Boyes ve diğerleri (1999) ortaöğretim öğrencilerinden erkek öğrencilerin %83’ünün, kız öğrencilerin %74’ünün, Özay (2005) %86’sının ozon tabakasının yeryüzünü güneşten gelen ışınlar karşı koruduğunu bildiğini göstermişlerdir. Öğrencilerin %39,6’sı “A” seçeneğini işaretlemişlerdir. Ozon tabakasının yeryüzünü yüksek sıcaklıktan koruduğunu düşünmeleri ozon tabakasının görevi ile ilgili yanlışları olduğunu gösterebilir. Öğrencilerin %15,5’i “C” seçeneğini işaretleyerek ozon tabakasının görevinin yeryüzünü asit yağmurlarından korumak olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Boyes ve diğerleri öğrencilerin %35’inin böyle düşündüğünü ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin, %12,6’sı “D” seçeneğini işaretlemiştir. Bu öğrenciler ozon tabakasının görevinin yeryüzünü zehirli gazlardan korumak olduğunu düşünmektedir. Bazı öğrencilerin “C” ve “D” seçeneklerini doğru cevap seçeneği olarak işaretlemelerinden dolayı bu öğrencilerin ozon tabakasının görevini yeryüzünü asit yağmurlarından ya da zehirli gazlardan korumak olarak algılamaları, kavram yanlışlarına sahip olduklarının göstergesi olabilir.

9) Ozon tabakasının incelenmesi durumunda aşağıdakilerden hangisi insanların karşılaşacağı sağlık problemlerinden biri değildir?

- A) Cilt ile ilgili rahatsızlıklar
- B) Solunum ile ilgili rahatsızlıklar
- C) Göz ile ilgili rahatsızlıklar
- D) Bulaşıcı hastalıklar

Başarı testinin ön uygulamasında 9. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.9.’ da verilmiştir.

Tablo 3.6.9. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 9. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	2	6,8	8	27,5	8	27,5	11	37,9	29
Kontrol	3	10,3	10	34,4	5	17,2	11	37,9	29
Toplam	5	8,6	18	31,3	13	22,4	22	37,9	58

9. soruya ait doğru cevap “B” seçeneğidir. Tablo 3.6.9’da görüldüğü üzere öğrencilerin toplam %31,3’ü “B” seçeneğini işaretlemişlerdir. %37,9 ’u ozon tabakasındaki incelmenin artışının dünyadaki bulaşıcı hastalıkları arttırmayacağını, %8,6 ’sı cilt ile ilgili rahatsızlıkları arttırmayacağını, %22,4’ü göz ile ilgili rahatsızlıklara neden olmayacağını düşünmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin ozon tabakasının görevi ile ilgili kavram kargaşası yaşadıklarını gösterebilir. Boyes ve diğerleri (1999), yaptıkları çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin %70’inin ozon tabakasındaki incelmenin göz problemlerine, %90’ının da cilt kanserlerine, %50’sinin bulaşıcı hastalıklara neden olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada kız öğrencilerin %60’ının, erkek öğrencilerin %46’sının ozon tabakasındaki incelmenin artması durumunda dünyadaki bulaşıcı hastalıkların artacağını düşündüklerini ortaya koymuşlardır. Pekel ve Özay (2005) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %59’unun ozon tabakasındaki incelmenin göz problemlerine, %85’inin cilt problemlerine, %64’ünün bulaşıcı hastalıklara neden olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

10) Hangisi ozon tabakasının incelme sebeplerindendir?

- A) Yangınlar sonucu çıkan duman
- B) Fabrikalardan çıkan gazlar
- C) Deodorant ve spreylere çıkan gazlar
- D) Araba egzozlarından çıkan gazlar

Başarı testinin ön uygulamasında 10. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.10.’da verilmiştir.

Tablo 3.6.10. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 10. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	1	3,4	4	13,7	14	48,2	10	34,4	29
Kontrol	3	10,3	7	24,1	10	34,4	9	31,3	29
Toplam	4	6,8	11	18,9	24	41,3	19	32,7	58

10. soruya ait doğru cevap “C” seçeneğidir. Tablo 3.6.10’da görüldüğü üzere öğrencilerin %41,3’ü “C” seçeneğini işaretlemişlerdir. Diğer seçenekler verilen cevap yüzdeleri göz önünde bulundurulursa; bazı öğrencilerin “araba eksozlarından ve fabrikalardan çıkan gazların, yangınlar sonucu çıkan dumanın” ozon tabakasının incelmesinde rol oynadığını belirtmeleri öğrencilerin kavram yanılgıları olduğunun göstergesi olabilir. Bu bulgudan yola çıkarak öğrencilerin sera etkisini oluşturan etkenler ile ozon tabakasını incelten faktörleri karıştırdıkları da söylenebilir. Potts ve arkadaşları (1996) çalışmalarında öğrencilerin %29’ unun, Boyes ve arkadaşları (1999), çalışmalarında öğrencilerin % 80’ inden fazlasında “fabrikalardan ve araba eksozlarından çıkan gazların” ozon tabakasına zarar verdiği konusunda hatalı bir fikir olduğunu ortaya çıkarmıştır. Boyes ve arkadaşları (1999) çalışmalarında öğrencilerin %85’inin deodorant ve spreylerin ozon tabakasına zarar verdiğini bildiklerini belirtmişlerdir.

11) Aşağıdakilerden hangisi sera etkisini azaltabilecek olaylardan değildir?

- A) Motorlu taşıtların gereksiz kullanılmaması
- B) Elektrik tasarrufu yapılması
- C) Termik santraller yerine nükleer santraller kurulması
- D) Sahillerin temiz tutulması

Başarı testinin ön uygulamasında 11. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.11.’ de verilmiştir.

Tablo 3.6.11. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 11. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	7	24,1	-	-	14	48,2	8	27,5	29
Kontrol	9	31,3	2	6,8	11	37,9	7	24,1	29
Toplam	16	27,5	2	3,4	25	43,1	15	25,8	58

11. soruya ait doğru cevap “D” seçeneğidir. Tablo 3.6.11 ‘de de görüldüğü üzere öğrencilerin %25,8’i sahillerin temiz tutulmasının sera etkisini azaltacağı gibi yanlış bir fikre sahiptir. Boyes ve Stannisstreet (1993) yaptıkları çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun sahilleri temiz tutmanın sera etkisinin sonuçlarından olan küresel ısınmanın azaltılmasında yardımcı olacağı kavram yanılışına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin %43,1 ‘i “C” seçeneğini işaretleyerek termik santraller yerine nükleer santraller kurulmasının sera etkisini azaltmayacağını düşündüklerini göstermişlerdir. Bu bulgu öğrencilerdeki kavram yanılışını gösterebilir.

12) Küresel ısınma sonucunda aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- A) Buharlaşma artar ve artan buharlaşma sonucunda su seviyesi azalır.
- B) Karasal bölgelerde kuraklık ve çölleşme meydana gelir.
- C) Kutuplardaki buzullar azalır ve deniz seviyesi artar.
- D) Yeryüzüne daha çok yağmur yağar.

Başarı testinin ön uygulamasında 12. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.12.’ de verilmiştir.

Tablo 3.6.12. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 12. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	3	10,3	7	24,1	2	6,8	17	58,6	29
Kontrol	6	20,6	9	31,3	2	6,8	12	41,3	29
Toplam	14	15,5	17	27,5	5	6,8	22	50	58

12. sorunun doğru cevabı “D” seçeneğidir. Tablo 3.6.12’de görüldüğü gibi öğrencilerin %50’si “D” seçeneğini işaretleyerek küresel ısınma sonucunda yeryüzüne daha çok yağmur yağmayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %6,8 ‘i “C” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu seçeneği işaretlemeyen öğrenciler kutuplardaki buzulların azalmasının ve deniz seviyesinin artmasının küresel ısınmanın sonucu olduğunu düşünmektedirler. Boyes ve Stannisstreet (1993)

yaptıkları çalışmada öğrencilerin % 75'inin küresel ısınmanın kutuplardaki buzulların erimesine sebep olacağı fikrinde olduklarını ortaya çıkarmışlardır.

13) Aşağıdakilerden hangisi sera etkisini arttırmaz?

- A) Yağmurlardaki asit miktarının artması
- B) İnsanların ürettiği çöp miktarının artması
- C) Çürümüş atıklardan çıkan gazların artması
- D) Fosil yakıtların kullanımının artması

Başarı testinin ön uygulamasında 13. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.13.' te verilmiştir.

Tablo 3.6.13. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 13. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	5	17,2	15	51,7	6	20,6	3	10,3	29
Kontrol	4	13,7	17	58,6	7	24,1	1	3,4	29
Toplam	9	15,5	32	55,1	13	22,4	4	6,8	58

13.sorunun doğru cevabı “A” seçeneğidir. Tablo 3.6.13'te görüldüğü üzere öğrencilerin %15,5'i “A” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu yağmurlardaki asit miktarının artmasının sera etkisinin arttıracağını düşünmektedir. Boyes ve Stannisstreet (1993) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %55'inde, Boyes ve Stannisstreet (1997) 10. sınıf öğrencilerinin %51'inde aynı kavram yanlışsının olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin %55,1'i “B” seçeneğini işaretleyerek insanların ürettiği çöp miktarının artmasının sera etkisini arttırmayacağını düşünmektedir. Bu bulgu öğrencinin kavram yanlışsı olduğunu gösterebilir. Boyes ve Stannisstreet (1993), yaptıkları çalışmada bu bulgunun aksine öğrencilerin büyük çoğunlunun çöplerden çıkan gazların sera etkisini arttıracağını bildiğini ortaya koymuşlardır.

Öğrencilerin %6,8'i “D” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu bulgu öğrencilerin çoğunluğunun fosil yakıtların kullanımının sera etkisini arttırdığını bildiğini

gösterebilir. Spellman ve diğerleri (2003), yaptıkları çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin %95'inin fosil yakıtların kullanımının sera etkisini arttıracaklarını düşündüklerini ortaya çıkarmışlardır.

14) Ozon tabakası hangi gaz ya da gazlardan oluşmuştur?

- A) Oksijen ve Azot
- B) Oksijen Molekülleri
- C) Oksijen ve Klor
- D) Hidrojen Molekülleri

Başarı testinin ön uygulamasında 14. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.14.' te verilmiştir.

Tablo 3.6.14. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 14. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	11	37,9	3	10,3	5	17,2	10	34,4	29
Kontrol	13	44,8	3	10,3	4	13,7	9	31,3	29
Toplam	20	41,3	6	10,3	9	15,5	14	32,7	58

14.sorunun doğru cevabı “B” seçeneğidir. Tablo 3.6.14'te görüldüğü gibi öğrencilerin %10,3'ü “Ozon tabakası oksijen moleküllerinden” oluşur seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. %41,3'ü “A” seçeneğini, %10,3 ü “C” seçeneğini, %32,7'ı “D” seçeneğini işaretlemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun bu soruya yanlış cevap vermeleri ozon tabakasını meydana getiren gazlar hakkında kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

15) Aşağıdakilerden hangisinde kloroflorokarbon (CFCl) bulunur?

- I. Temizleme Ürünlerinde
- II. Yangın Söndürücülerde
- III. Sprey Kutularında

IV. Buzdolabı ve Klimalarda

- A) I, II, III
- B) II, III
- C) III, IV
- D) I, II, III, IV

Başarı testinin ön uygulamasında 15. soruya ait cevapların dağılımı Tablo 3.6.15.' te verilmiştir.

Tablo 3.6.15. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 15. Soruya Ait Bulgular

Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
Deney	4	13,7	12	41,3	10	34,4	3	10,3	29
Kontrol	3	10,3	11	37,9	9	31,3	7	24,1	29
Toplam	7	12,6	23	39,6	19	32,7	10	17,2	58

15.sorunun doğru cevabı “D” seçeneğidir. Tablo 3.6.15’te de görüldüğü gibi öğrencilerin %17,2 ’si “D” seçeneğini işaretlemişlerdir. %39,6 ’sı sprey kutularında ve yangın söndürücülerde CFCl bulunduğunu belirtirken, %32,7’si sprey kutularında, buzdolabı ve klimalarda CFCl bulunduğunu belirtmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin ozon tabakasının incelenmesine neden olan CFCl’ ların bulundukları kaynaklar ile ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

16) Aşağıdakilerden hangisi ozon tabakasının incelenmesine neden olan gazlardan değildir?

- A) Halonlar
- B) Metan
- C) Oksijen
- D) Azot

Başarı testinin ön uygulamasında 16. soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.16.'da verilmiştir.

Tablo 3.6.16. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 16. Soruya Ait Bulgular

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	-	-	9	31,3	19	65,5	1	3,4	29
KONTROL	-	-	10	34,4	1	48,2	5	17,2	29
TOPLAM	-	-	19	32,7	3	56,8	6	10,3	58

16. sorunun doğru cevabı “C” seçeneğidir. Tablo 3.6.16’da görüldüğü üzere öğrencilerin %56,8’i oksijenin ozon tabakasının incelmeye neden olan gazlardan olmadığını düşünmektedir. %32,7’sinin metan gazının ozon tabakasını inceltmediğini düşünmeleri ozon tabakasını incelten gazlar ile ilgili kavram yanılgıları olduğunu gösterebilir.

17) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ozon tabakasındaki delikler sera etkisini artırır.
- B) CFCI’ lar sera etkisini artırır.
- C) Fosil yakıtların kullanılması sera etkisini artırır.
- D) Suni gübrelerden çıkan gazlar sera etkisini artırır.

Başarı testinin ön uygulamasında 17. soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.17.’de verilmiştir.

Tablo 3.6.17. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 17. Soruya Ait Bulgular

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	4	13,7	6	20,6	13	44,8	6	20,6	29
KONTROL	3	10,3	4	13,7	12	41,3	10	34,4	29
TOPLAM	7	12,6	10	17,2	25	43,1	16	27,5	58

17. soruya ait doğru cevap “A” seçeneğidir. Tablo 3.6.17’de görüldüğü üzere öğrencilerin %87,8’i “B”, “C” ve “D” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Bu bulgu

öğrencilerin çoğunluğunun ozon tabakasındaki deliklerin sera etkisini arttıracacağı ile ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir. Yapılan çalışmalarda Boyes ve Stannisstreet (1993) öğrencilerin %75' inin, Boyes ve Stannisstreet (1997) %80 'inin, Rye ve Ruba (1997) %75'inin, Jeffries ve diğerleri (2001) % 67' sinin, Daniel ve diğerleri (2004) %85' inin aynı kavram yanlışısına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 43,1'i "C" seçeneğini işaretlediğinden fosil yakıtların sera etkisini arttırmayacağı ile ilgili kavram yanlışısına sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin %27,5'i "D" seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu seçeneği işaretleyen öğrenciler suni gübrelerden çıkan gazların sera etkisini arttırmayacağını düşünmektedir. Yapılan çalışmalarda Boyes ve Stannisstreet (1992) öğrencilerin yaklaşık %45' inin, Boyes ve Stannisstreet (1993) yaklaşık %50' sinin suni gübrelerin sera etkisini arttıracığını düşündüklerini ortaya koymuşlardır.

18) Aşağıdakilerden hangisi halokarbon (Halon) değildir?

- A) CFCI
- B) CBrF₃
- C) CH₄
- D) CbrCIF₃

Başarı testinin ön uygulamasında 18. soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.18.' da verilmiştir.

Tablo 3.6.18. Başarı Testinin Ön Uygulamasında 18. Soruya Ait Bulgular

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	10	34,4	9	31,3	3	10,3	7	24,1	29
KONTROL	11	37,9	8	27,5	4	13,7	6	20,6	29
TOPLAM	21	36,2	17	29,3	7	12,6	13	22,4	58

18.sorunun doğru cevabı "C" seçeneğidir.Tablo 3.6.18'de görüldüğü gibi öğrencilerin %12,6 'sı "C"seçeneğini işaretlemişlerdir. Halokarbonlar klor, flor, brom ve iyot içeren karbon temelli bileşiklerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu "A,

B ve D” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Bu bulgudan hareketle öğrencilerin halokarbonlar ile ilgili kavram yanılgıları olduğu söylenebilir.

- 19) I.** Evlerde kullanılan bazı eşyalar ozon tabakasında tahribata neden olur.
II. Ozon tabakasındaki delik nedeniyle hava atmosferinden uzaya gider.
III. Yanardağ faaliyetleri ozon tabakasının incelenmesine neden olur.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)** I ve II
B) Yalnız I
C) I, II, III
D) II ve III

Başarı testinin ön uygulamasında 19. soruya verilen cevapların dağılımı tablo 3.6.19’ da verilmiştir.

Tablo 3.6.19. Başarı Testi Ön Uygulamasında 19.Soruya Ait Bulgular.

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	8	27,5	12	41,3	6	20,6	3	10,3	29
KONTROL	9	31,3	13	44,8	7	24,1	-	-	29
TOPLAM	17	29,3	25	43,1	13	22,4	3	5,1	58

19.sorunun doğru cevabı “A” seçeneğidir. Tablo 3.6.19’da görüldüğü üzere öğrencilerin %29,3’ü “A” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler evlerde kullanılan bazı eşyaların ve yanardağ faaliyetlerinin ozon tabakasının incelemesine neden olduğunu bilmişlerdir. Öğrencilerin %43,1’i “B” seçeneği işaretlemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun evlerde kullanılan bazı eşyaların ozon tabakasında tahribata neden olduğunu bildiği söylenebilir. “C” seçeneğini işaretleyen öğrenciler “Ozon tabakasındaki delik nedeniyle hava atmosferden uzaya gider” ifadelerini de doğru bulmaktadır. Yapılan çalışmalarda boyes ve diğerleri (1999), orta öğretim öğrencilerinin %25’inin, Pekel ve Özay (2005), lise öğrencilerinin %53’ünün ozon

tabakasındaki delik nedeniyle havanın atmosferinden uzaya gideceği ile ilgili kavram yanlışları olduğunu göstermişlerdir.

20) Sera etkisini arttıran atmosferde ki en önemli gaz hangisidir?

- A) Metan (CH_4)
- B) Su Buharı (H_2O)
- C) Karbondioksit (CO_2)
- D) Diazotmonoksit (N_2O)

Başarı testinin ön uygulamasında 20. soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.20.' de verilmiştir.

Tablo 3.6.20. Başarı Testi Ön Uygulamasında 20.Soruya Ait Bulgular

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	5	17,2	10	34,4	10	34,4	4	13,7	29
KONTROL	7	24,1	13	44,8	9	31,3	-	-	29
TOPLAM	12	20,6	23	39,6	19	32,7	4	6,8	58

20.sorunun doğru cevabı “C” seçeneğidir.Tablo 3.6.20’de görüldüğü gibi öğrencilerin %32,7’si “C” seçeneğini işaretleyerek CO_2 ’in atmosferde en fazla bulunan sera gazı olduğunu bilmişlerdir. Öğrencilerin %39,6’sı “B” seçeneğini işaretleyerek H_2O ’nun atmosferde en fazla bulunan sera gazı olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgu öğrencilerin sera etkisini arttıran gazlar ve oranları ile ilgili kavram yanlışları olduğunu gösterebilir.

21)Aşağıdakilerden hangisi sera etkisinin sonuçlarından değildir?

- A) Daha çok sel olayı görülecektir.
- B) Dünyada çöller artacaktır.
- C) İnsanlar yiyeceklerden zehirlenecektir.

D) Kutuplardaki buz dağları eriyecektir.

Başarı testinin ön uygulamasında 21. soruya verilen cevapların dağılımı Tablo 3.6.21.'de verilmiştir.

Tablo 3.6.21. Başarı Testi Ön Uygulamasında 21.Soruya Ait Bulgular

GRUPLAR	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
DENEY	12	31,3	14	37,9	3	31,3	-	-	29
KONTROL	11	37,9	13	44,8	2	6,8	3	10,3	29
TOPLAM	20	34,4	24	41,3	11	18,9	3	5,1	58

21. sorunun doğru cevabı “C” seçeneğidir. Tablo 3.6.21’de görüldüğü gibi bu soruda öğrencilerin %18,9’u “C” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu bulgudan öğrencilerin büyük bir kısmının sera etkisi sonucunda insanların yiyeceklerden zehirleneceklerini düşündükleri söylenebilir. Boyes ve Stanisstreet (1993) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin %25’inin sera etkisi sonucunda meydana gelen küresel ısınma ile insanlarda besin zehirlenmesi olaylarının artacağı fikrine sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada öğrencilerin %41,3’ü “B” seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler, dünyada çöllerin artmasını sera etkisinin sonucu olarak göstermemektedir. Yapılan diğer çalışmalarda Boyes ve Stannisstreet (1992) öğrencilerin %60’ının, Boyes ve Stannisstreet (1993) yaklaşık %50’sinin Jeffries ve diğerleri (2001) %58’inin dünyadaki çöllerin artmasına sera etkisinin sonucu olarak gördüklerini ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin %34,4’ü “A” seçeneğini işaretleyerek sera etkisinin sonucu olarak daha çok sel olayı fazla görülmeyeceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Boyes ve Stannisstreet (1993) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin yarısının sera etkisinin sonuçlarından olan küresel ısınmanın daha fazla sel olayına sebep olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

3.7. Başarı Testinin Son Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorum

Tablo 3.7. Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testinin Son Uygulamasına Ait Bulgular ve Yorum

*** Doğru Seçenek**

Sorular	Gruplar	A (n)	%	B (n)	%	C (n)	%	D (n)	%	Toplam
1	Deney	21*	72,5	7	24,1	1	3,4	-	-	29
	Kontrol	16*	55,3	10	34,5	2	6,8	1	3,4	29
2	Deney	-	-	29*	100	-	-	-	-	29
	Kontrol	-	-	24*	82,8	2	6,8	3	10,4	29
3	Deney	1	3,4	2	6,8	2	6,8	24*	82,9	29
	Kontrol	4	13,6	5	17,5	-	-	20*	68,9	29
4	Deney	-	-	2	6,8	5	17,5	22*	75,7	29
	Kontrol	-	-	5	17,5	9	31,2	15*	51,3	29
5	Deney	1	3,4	-	-	26*	89,8	2	6,8	29
	Kontrol	5	17,5	-	-	16*	55,3	8	27,2	29
6	Deney	-	-	-	-	28*	96,6	1	3,4	29
	Kontrol	-	-	-	-	19*	65,5	10	34,5	29
7	Deney	29*	100	-	-	-	-	-	-	29
	Kontrol	21*	72,5	-	-	8	27,2	-	-	29
8	Deney	2	6,8	26*	89,8	1	3,4	-	-	29
	Kontrol	4	13,6	21*	72,5	3	10,4	1	3,4	29
9	Deney	-	-	25*	86,4	2	6,8	2	6,8	29
	Kontrol	1	3,4	20*	68,7	3	10,4	5	17,5	29
10	Deney	-	-	2	6,8	26*	89,8	1	3,4	29
	Kontrol	2	6,8	3	10,4	19*	65,3	5	17,5	29
11	Deney	-	-	-	-	3	10,4	26*	89,6	29
	Kontrol	3	10,4	2	6,8	5	17,5	19*	65,3	29
12	Deney	-	-	-	-	-	-	29*	100	29
	Kontrol	3	10,4	5	17,5	2	6,8	19*	65,3	29
13	Deney	26*	89,6	3	10,4	-	-	-	-	29
	Kontrol	16*	55,3	8	27,3	4	13,6	1	3,4	29
14	Deney	2	6,8	24*	83,2	-	-	-	-	29
	Kontrol	10	34,5	12*	41,5	4	13,6	3	10,4	29
15	Deney	-	-	1	3,4	1	3,4	27*	93,2	29
	Kontrol	-	-	3	10,4	2	6,8	24*	82,8	29
16	Deney	-	-	2	6,8	27*	93,2	-	-	29
	Kontrol	1	3,4	1	3,4	23*	79,6	4	13,6	29
17	Deney	27*	93,2	-	-	2	6,8	-	-	29
	Kontrol	8*	27,3	3	10,4	10	34,5	8	27,3	29
18	Deney	-	-	-	-	3	10,4	26*	89,6	29
	Kontrol	-	-	-	-	8	27,3	21*	72,5	29
19	Deney	28*	96,6	1	3,4	-	-	-	-	29
	Kontrol	22*	75,7	4	13,6	3	10,4	-	-	29
20	Deney	-	-	1	3,4	28*	96,6	-	-	29
	Kontrol	2	6,8	7	24,1	20*	68,7	-	-	29
21	Deney	-	-	1	3,4	28*	96,6	-	-	29
	Kontrol	6	20,4	5	17,5	18*	62,1	-	-	29

Tablo 3.7 ‘de görüldüğü üzere;

1. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,5’i, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,3’ü “A” seçeneğini işaretleyerek “ozon dünyayı sıcak tutar” ifadesinin yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Doğru seçeneği cevaplama oranı her iki grup için de artmıştır. Öğrencilerin çoğunluğunda deneysel işlem öncesinde görülen ozon tabakasının görevinin dünyayı sıcak tutması ile ilgili kavram yanlışlığının ortadan kalktığı söylenebilir.

2. soruya deney grubundaki öğrencilerin %100’ü, kontrol grubu öğrencilerinin %82,8’i “B” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Bu bulgu ile öğrencilerin sera etkisinin tanımı ile ilgili kavram yanlışlarının büyük ölçüde giderildiği söylenebilir.

3. soruya deney grubu öğrencilerinin %82,8’i kontrol grubu öğrencilerinin %68,9’u doğru cevap vererek tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübrelerin CO₂’in artmasına neden olmadığını bilmiştir.

4. soruya deney grubundaki öğrencilerin %75,7’si, kontrol grubundaki öğrencilerin %51,3’ü “D” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunda organik atıkların oksijensiz ortamda ayrışmasının, sprey kutularında kullanılan itici gazın, fosil yakıtların ve çöp yığınlarının sera etkisini artırması ile ilgili yanlışlarının büyük ölçüde ortadan kalktığı söylenebilir.

5. soruya deney grubundaki öğrencilerin %89,8’i, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,3’ü “C” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu sera etkisinin bir ormanda sıcaklığın azalmasına neden olmayacağını bilmişlerdir.

6. soruya deney grubundaki öğrencilerin %96,6’sı kontrol grubundaki öğrencilerin %65,5’i “C” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Deney

grubundaki öğrencilerin çoğunluğunda sera gazları ile ilgili yanılının büyük ölçüde giderildiği söylenebilir. Kontrol grubundaki bazı öğrencilerin CFCl'ların sera gazı olmadığını düşünmeleri hala konu ile ilgili kavram yanılıları olduğunu gösterebilir.

7. soruda deney grubu öğrencilerinin %100'ü, kontrol grubundaki öğrencilerin %72,5'i küresel ısınma doğru cevabını bilmişlerdir.

8. soruya deney grubu öğrencilerinin %89,8'i, kontrol grubundaki öğrencilerin %72,5'i ozon tabakasının görevinin yeryüzünü güneşten gelen UV ışınlarından koruduğunu bilmiştir. Bu bulgu ile deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ozon tabakasının görevleri ile ilgili kavram yanılılarının büyük ölçüde azaldığı söylenebilir.

9. soruya deney grubu öğrencilerin %86,4'ü kontrol grubu öğrencilerinin %68,7'si "B" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Her iki grup için de doğru cevap oranı artmıştır. Bu bulgu ile öğrencilerin çoğunluğunun ozon tabakasının incelenmesi durumunda karşılaşılabilecek sağlık problemleri ile ilgili kavram yanılısının azaldığını söyleyebilir.

10. soruya deney grubu öğrencilerinin %89,8'i kontrol grubu öğrencilerinin %65,3'ü deodorant ve spreylere çıkan gazların ozon tabakasını incelttiğini bilmişlerdir. Bu bulgu öğrencilerin ozon tabakasının inceleme sebepleri ile ilgili kavram yanılılarının azaldığını gösterebilir.

11. soruda deney grubu öğrencilerinin %89,6'sı, kontrol grubu öğrencilerinin %65,3'ü "D" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunda sera etkisini azaltabilecek olaylar ile ilgili kavram yanılılarının azaldığı söylenebilir.

12. soruda deney grubu öğrencilerinin %100'ü "D" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Deney grubundaki öğrencilerin tamamında küresel ısınma

sonucunda meydana gelen olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının giderildiği söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin %65,3'ü doğru cevap vermişlerdir.

13. soruda deney grubu öğrencilerinin %89,6'sı kontrol grubu öğrencilerinin %55,3'ü "A" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Her iki grupta da doğru cevap sayısı artmıştır. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunda sera etkisini arttıran olaylar ile ilgili kavram yanlışlığının azaldığı söylenebilir.

14. soruya deney grubu öğrencilerinin %83,2'si, kontrol grubu öğrencilerinin %41,5'i doğru cevap vermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu ozon tabakasının oksijen moleküllerinden oluştuğunu bilmiştir.

15. soruda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğu "D" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu bulgu öğrencilerin CFCl'lar ile ilgili yanlışlarının büyük ölçüde giderildiğini gösterebilir.

16. soruda deney grubu öğrencilerinin %93,2'si kontrol grubu öğrencilerinin %79,6'sı "C" seçeneğini işaretleyerek oksijenin ozon tabakasının incelenmesine neden olmayan bir gaz olduğunu bilmiştir. Bu durumda öğrencilerin konu ile ilgili yanlışlarının azaldığı söylenebilir.

17. soruya deney grubu öğrencilerinin %93,2'si kontrol grubu öğrencilerinin %27,3'ü "ozon tabakasındaki delikler sera etkisini artırır" ifadesinin yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgu deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun "ozon tabakasındaki deliklerin sera etkisini arttıracığı, fosil yakıtların kullanılmasının sera etkisini arttırmayacağı, suni gübrelerden çıkan gazların sera etkisini arttırmayacağı, CFCl'nin sera etkisini arttırmayacağı" ile ilgili kavram yanlışlarının azaldığını gösterebilir.

18. soruya deney grubu öğrencilerinin %89,6'sı kontrol grubu öğrencilerinin %72,5'i doğru cevap vermişlerdir. Doğru cevap veren öğrencilerin oranı oldukça

yüksek olduğu için bu bulguyla halokarbonlar ile ilgili kavram yanlışlarının azaldığı söylenebilir.

19. soruda deney grubu öğrencilerinin %96,6'sı kontrol grubu öğrencilerinin %75,7'si "A" seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. Bu öğrenciler yanardağ faaliyetlerinin ve evlerde kullanılan bazı eşyaların ozon tabakasının incelenmesine neden olduğunu bilmişlerdir. Bu bulgu öğrencilerde ki kavram yanlışlarının büyük ölçüde azaldığını gösterebilir.

20. soruda deney grubu öğrencilerinin %96,6'sı kontrol grubu öğrencilerinin %68,7'si sera etkisini arttıran atmosferde en fazla bulunan gazın CO₂ olduğunu bilerek "C" seçeneğini işaretlemişlerdir.

21. soruda deney grubu öğrencilerinin %96,6'sı kontrol grubu öğrencilerinin %62,1'i "C" seçeneğini işaretleyerek sera etkisi sonucunda insanların yiyeceklerden zehirlenmeyeceklerini bilmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunda daha çok sel olaylarının görülmesinin, çöllerin artmasının, kutuplardaki buz dağlarının erimesinin sera etkisinin sonucu olmadığı ile ilgili kavram yanlışlarının giderildiği söylenebilir.

3.8. Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Öncesi Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Öncesi Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavram Haritalarına Yönelik Tutumlarının Ön Test Sonuçları

GÖRÜŞ	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Hiç Katılmıyorum			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	$\bar{X}$	s
Kavram haritaları ile konuları daha iyi öğreniyorum.	3	10,3	13	44,8	5	17,3	5	17,3	3	10,3	3,27	1,19
Kavram haritalarının konuları tekrarlamasını çok faydalı olduğunu düşünüyorum.	3	10,3	10	34,6	7	24,1	7	24,1	2	6,9	3,17	1,13
Kavram haritaları derse olan ilgimi artırdı.	3	10,3	7	24,1	6	20,7	4	13,8	9	31,1	2,68	1,41
Kavram haritaları fikirleri organize etmeme yardımcı olur.	8	27,6	6	20,7	5	17,2	2	6,9	8	27,6	3,13	1,59
Kavram haritalarını hazırlarken sıkılıyorum.	7	24,1	4	13,9	9	31,0	6	20,7	3	10,3	2,79	1,31
Kavram haritalarını kullanmak istiyorum.	5	17,2	5	17,2	10	34,6	3	10,3	6	20,7	3,00	1,36
Kavram haritası hazırlamak çok vaktimi alıyor.	7	24,1	7	24,1	8	27,6	4	13,9	3	10,3	2,62	1,29
Kavram haritalarının karmaşık ve zor olduğunu düşünüyorum.	8	27,6	6	20,7	8	27,6	2	6,9	5	17,2	2,65	1,42
Kavram haritası hazırlamanın gereksiz olduğunu düşünüyorum.	6	20,7	6	20,7	8	27,6	2	6,9	7	24,1	2,93	1,46
Grup halinde Kavram Haritası hazırlamanın birbirimize çok şey öğrettiğini düşünüyorum.	7	24,1	3	10,3	6	20,7	6	20,7	7	24,1	2,89	1,51
Kavram haritaları hazırlamak konu ile ilgili ayrıntıları daha iyi görmemi sağlıyor.	8	27,6	6	20,7	4	13,8	5	17,2	6	20,7	3,17	1,53

Tablo 3.8 ‘de görüldüğü üzere;

“Kavram haritaları ile konuları daha iyi öğreniyorum.” görüşüne deneklerin %44,8’i katılırken, %17,3’ü kararsız olduğunu, %17,3’ü katılmadığını, %10,3’ü hiç katılmadığını, %10, 3’ü ise bu fikre tamamen katıldığını belirtmiştir.

“Kavram haritalarının konuları kavramakta çok faydalı olduğunu düşünüyorum” görüşüne deneklerin %34,6’sı katılırken, %24,1’i kararsız olduğunu, %24,1’i katılmadığını, %10,3’ü tamamen katıldığını %6,9’u hiç katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritaları derse olan ilgimi artırdı” görüşüne deneklerin %31,1’i hiç katılmadığını, %24,1’i katıldığını, %20,7’si kararsız olduğunu, %13,8’i katılmadığını, %10, 3’ü tamamen katıldığını belirtmiştir.

“Kavram haritaları fikirleri organize etmeme yardımcı olur” deneklerin %27, 6’sı hiç katılmadığını, %27, 6’sı tamamen katıldığını, %20,7’si katıldığını, %17, 2’si kararsız olduğunu, %6, 9’u katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritalarını hazırlarken sıkılıyorum” görüşüne deneklerin %31’i kararsız olduğunu, %24,1’i tamamen katıldığını, %20,7’si katılmadığını, %13,9’u katıldığını, %10, 3’ü hiç katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritalarını başka derslerde de kullanmak istiyorum” görüşüne deneklerin %34,6’sı kararsız olduğunu, %20,7’si hiç katılmadığını, %17,2’si katıldığını, %17, 2’si tamamen katıldığını, %10, 3’ü katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritası hazırlamak çok vaktimi alıyor” görüşüne deneklerin %27,6’sı kararsız olduğunu, %24,1’i katıldığını, %24,1’i tamamen katıldığını, %13,9 katılmadığını, %10, 3’ü ise hiç katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritalarının karmaşık ve zor olduğunu düşünüyorum” görüşüne deneklerin %27,6’sı kararsız olduğunu, %27,6’sı tamamen katıldığını, %20,7’si katıldığını, %17,2’si hiç katılmadığını, %6,9’u ise katılmadığını belirtmiştir.

“Kavram haritası hazırlamanın gereksiz olduğunu düşünüyorum” görüşüne deneklerin %27,6’sı kararsız olduğunu, %24,1 hiç katılmadığını, %20,7’si tamamen katıldığını, %20,7’si katıldığını, %6,9’u ise katılmadığını belirtmiştir.

“Grup halinde kavram haritası hazırlamanın birbirimize çok şey öğrettiğini düşünüyorum” görüşüne deneklerin %24,1’i hiç katılmadığını, %24,1’i tamamen katıldığını, %20,7’si kararsız olduğunu, %20,7’si katılmadığını, %10,3’ü katıldığını belirtmiştir.

“Kavram haritaları hazırlamak konu ile ilgili ayrıntıları daha iyi görmemi sağlıyor” görüşüne deneklerin %27,6’sı tamamen katıldığını, %20,7’si hiç katılmadığını, %20,7’si katıldığını, %17,2’si katılmadığını, %13,8’i ise kararsız olduğunu belirtmiştir.

3.9. Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Sonrası Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Deney Grubundaki Öğrencilerin Deneysel İşlem Sonrası Kavram Haritalarına Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Deney Grubundaki Öğrencilerin Kavram Haritalarına Yönelik Tutumlarının Son Test Sonuçları

GÖRÜŞ	Tamamen Katılıyorum		Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum		Hiç Katılmıyorum			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	$\bar{X}$	s
Kavram haritaları ile konuları daha iyi anlıyorum.	14	48,3	13	44,8	2	6,9	-	-	-	-	4,41	,62
Kavram haritalarının konuları tekrarlamada çok faydalı olduğunu düşünüyorum.	21	72,4	6	20,7	2	6,9	-	-	-	-	4,65	,61
Kavram haritaları derse olan ilgimi artırdı.	18	62,2	7	24,1	3	10,3	1	3,4			4,44	,82
Kavram haritaları fikirleri organize etmeme yardımcı olur.	16	55,2	5	17,2	3	10,3	-	-	5	17,2	3,93	1,51
Kavram haritalarını hazırlarken sıkılıyorum.	2	6,9	3	10,3	10	34,5	6	20,7	8	27,6	3,51	1,21
Kavram haritalarını başka derslerde de kullanmak istiyorum.	15	51,7	8	27,6	6	20,7	-	-	-	-	4,31	,80
Kavram haritası hazırlamak çok vaktimi alıyor.	3	10,3	8	27,6	9	31,1	5	17,2	4	13,8	2,96	1,20
Kavram haritalarının karmaşık ve zor olduğunu düşünüyorum.	3	10,3	2	6,9	9	31,1	4	13,8	11	37,9	3,62	1,34
Kavram haritası hazırlamanın gereksiz olduğunu düşünüyorum.	1	3,4	4	13,8	5	17,2	6	20,7	13	44,8	3,89	1,23
Grup halinde Kavram haritası hazırlamanın birbirimize çok şey öğrettiğini düşünüyorum.	15	51,7	7	24,1	4	13,8	1	3,4	2	6,9	4,10	1,20
Kavram haritaları hazırlamak konu ile ilgili ayrıntıları daha iyi görmemi sağlıyor.	16	55,2	6	20,7	4	13,8	-	-	3	10,3	4,10	1,29

Tablo 3.9 ‘da görüldüğü üzere;

“Kavram haritaları ile konuları daha iyi anlıyorum” ifadesine deneklerin %48, 3’ü tamamen katıldığını, %44, 8’i katıldığını, %6, 9’u kararsız olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin katılmadığını ve hiç katılmadığını belirten olmamıştır. Bu sonuçtan öğrencilerin konuları kavram haritaları ile daha iyi anladıkları söylenebilir.

“Kavram haritalarının konuları tekrarlamada çok faydalı olduğunu düşünüyorum” ifadesine deneklerin %72, 4’ü tamamen katıldığını, %20, 7’si katıldığını, %6, 9’u kararsız olduğunu belirtmiştir. Bu ifadeye katılmayan ve hiç katılmayan öğrenci yoktur. Bu önermeye öğrencilerin %93, 1’i olumlu cevap vermiştir. Sonuç olarak öğrencilerin konuların tekrarında kavram haritalarının yararını gördükleri söylenebilir.

“Kavram haritaları derse olan ilgimi artırdı” görüşüne deneklerin %62,2’si tamamen katıldığını, %24,1’i katıldığını, %10,3’ü kararsız olduğunu, %3,4’ü katılmadığını belirtmiştir. Olumsuz cevap veren öğrenci sayısı çok azdır. Bu sonuçtan kavram haritalarının öğrencinin derse olan ilgisini artırdığı söylenebilir.

“Kavram haritaları fikirleri organize etmeye yardımcı olur” görüşüne deneklerin %55,2’si tamamen katıldığını, %17,2’si katıldığını, %17,2’si hiç katılmadığını %10,3’ü kararsız olduğunu belirtmiştir. Olumsuz cevap veren öğrenci olmamıştır. Öğrencilerin çoğunun derste kavram haritaları kullanmanın fikirlerini organize etmeye yardımcı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

“Kavram haritalarını hazırlarken sıkılıyorum” ifadesine deneklerin %34,5’i kararsız olduğunu, %27,6’sı hiç katılmadığını, %20,7’si katılmadığını, %10,3’ü katıldığını, %6,9’u tamamen katıldığını belirtmiştir. Buradan öğrencilerin çoğunun kavram haritası hazırlarken sıkılmadığı söylenebilir.

“Kavram haritalarını başka derslerde de kullanmak istiyorum” ifadesine deneklerin %51,7’si tamamen katıldığını, %27,6’sı katıldığını, %20,7’si kararsız

olduğunu belirtmiştir. Olumsuz cevap veren olmamıştır. Buradan öğrencilerin kavram haritasını diğer derslerde de kullanmaktan memnun olacakları söylenebilir.

“Kavram haritası hazırlamak çok vaktimi alıyor” görüşüne deneklerin %31,1’i kararsız olduğunu, %27,6’sı katıldığını, %17,2’si katılmadığını, %13,8’i hiç katılmadığını, %10,3’ü tamamen katıldığını belirtmiştir. Bu sonuçtan kavram haritası hazırlamanın öğrencilerin fazla vaktini almadığı söylenebilir.

“Kavram haritalarının karmaşık ve zor olduğunu düşünüyorum” görüşüne deneklerin %37,9’u hiç katılmadığını, %31,1’i kararsız olduğunu, %13,8’i katılmadığını, %10,3’ü tamamen katıldığını, %6,9’u katıldığını belirtmiştir. Öğrencilerin %51,7’si kavram haritaları hazırlamanın karmaşık ve zor olmadığını düşündükleri görülmektedir.

“Kavram haritası hazırlamanın gereksiz olduğunu düşünüyorum” görüşüne deneklerin %44,8’i hiç katılmadığını, %20,7’si katılmadığını, %17,2’si kararsız olduğunu, %13,8’i katıldığını, %3,4’ü ise tamamen katıldığını belirtmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu kavram haritası hazırlamanın gereksiz olduğunu düşünmemektedir.

“Grup halinde kavram haritası hazırlamanın birbirimize çok şey öğrettiğini düşünüyorum” görüşüne deneklerin %51,7’si tamamen katıldığını, %24,1’i katıldığını, %13,8’i kararsız olduğunu, %6,9’i hiç katılmadığını, %3,4’ü ise katılmadığını belirtmiştir. Bu ifade öğrencilerin grup halinde kavram haritası hazırlamanın faydalı olduğunu düşündükleri şeklinde yorumlanabilir.

“Kavram haritaları hazırlamak konu ile ilgili ayrıntıları daha iyi görmemi sağlıyor” görüşüne deneklerin %55,2’si tamamen katıldığını, %20,7’si katıldığını, %13,8’i ise kararsız olduğunu, %10,3’ü hiç katılmadığını belirtmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin kavram haritaları ile konuyu daha iyi anladıkları ve konudaki ayrıntıları gördükleri şeklinde yorumlanabilir.

3.10. Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetine Göre Ön Test-Son Test Tutum Puanları ile İlgili Bulgular ve Yorum

Tablo 3.10.1. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Tutum Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	17	2,78	,64	27	1,656	,109
Erkek	12	3,16	,58			

Tablo 3.10.1 'de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin kavram haritaları ile ilgili ön test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(27)}=1,656$; $p>,05$). Deney grubundaki kız öğrencilerin ön test tutum puanlarının ortalaması ($\bar{x}=2,78$) erkek öğrencilerin ön test tutum puanlarının ortalaması ise ($\bar{x}=3,16$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin kavram haritalarına yönelik tutumlarının süreç başında benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 3.10.2. Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test Tutum Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılığı İçin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	17	3,68	,45	27	3,706**	,001
Erkek	12	4,44	,64			

Tablo 3.10.2 'de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin kavram haritaları ile ilgili son test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık vardır ($t_{(27)}=3,706$; $p<,01$). Deney grubundaki kız öğrencilerin son test tutum puanlarının ortalaması ($\bar{x}=3,68$) erkek öğrencilerin son test tutum puanlarının ortalaması ise ($\bar{x}=4,44$) olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler erkek öğrencilerin süreç sonunda kız öğrencilere göre kavram haritalarına yönelik daha olumlu tutum geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

3.11. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 3.11.1 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavram Haritaları Tutum Puanlarının Ön Test-Son Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Ölçüm	N	$\bar{x}$	S
Öntest	29	2,94	,64
Sontest	29	3,99	,65

Tablo 3.11.1’de görüldüğü üzere, deney grubundaki öğrencilerin kavram haritaları ile ilgili tutum ön test puanları ortalaması ($\bar{x}=2,94$) iken son test tutum puanları ortalaması ($\bar{x}=3,99$) olmuştur. Uygulama sonucunda deney grubunun kavram haritaları ile ilgili tutum puanlarında artış gözlenmiştir. Bu artışın istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları tablo 3.11.2.’de verilmiştir.

Tablo 3.11.2. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavram Haritaları Öntest-Son Test Tutum Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Deneklerarası	11,519	28	,411	37,933**	,000
Ölçüm	16,176	1	16,176		
Hata	11,940	28	,426		
Toplam	39,635	57			

Tablo 3.11.2’ye göre deney grubundaki öğrencilerin kavram haritalarının kullanımına yönelik ön test son test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. [$F_{(1-28)} = 37,933$; $p<,001$]. Deney grubundaki öğrencilerin ön test tutum puanlarının ortalaması ($\bar{x}=2,94$) son test tutum puanlarının ortalaması ise ($\bar{x}=3,99$) olarak gerçekleşmiştir. Bu bulgu deney grubundaki öğrencilerin kavram haritalarının kullanımına yönelik tutumlarının uygulama öncesinden uygulama sonrasında daha olumlu bir hâle geldiği şeklinde yorumlanabilir.

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulguları ve yorumlarına dayalı olarak elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Araştırma bulguları çerçevesinde, konuyla ilgilenen eğitimci ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

4.1. Sonuçlar

Lise 2.sınıf öğrencilerine “Küresel Atmosferik Değişimler” konusunun kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini tespit etmek amacıyla bu çalışmada elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi” ön test olarak uygulanmış, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Her iki grupta da küresel atmosferik değişimler konusu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan “Küresel Atmosferik Değişimler Başarı Testi”nden elde edilen bulgulara göre gruplar arasında başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilere uygulanan başarı testlerinin her birinde başarı puanları, deney grubu öğrencilerinin lehine sonuçlanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin Küresel Atmosferik Değişimler konusu ile ilgili başarılarında gözlenen bu farklılığın kavram haritalarının kullanılmasından ve dolayısıyla kavram kargaşasının giderilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Akademik başarı puanlarında deney öncesine göre daha fazla artış gözlenen deney grubunda kavram haritaları kullanımının doğru öğrenilmesinde daha etkili olduğu

görülmektedir. Bu sonuç, kavram haritalarının öğrenci başarısında son derece önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Daha önceden yapılan çalışmalar da kavram haritalarının kullanımının öğrenci başarısını artırıcı yönde rol oynadığını göstermektedir.

Novak (1990), yaptığı çalışmada kavram haritalarının öğrenmeyi destekleyerek ve öğrenmeyi geliştirerek öğrenmeyi kolaylaştırmada yüksek etkisi olduğunu kanıtlamıştır. Kavram haritalarının öğretimde geçerli ve yararlı olduğunu ortaya koymuştur.

Wallace ve Mintzes (1990), yaptıkları araştırmada kavram haritalarının kavramsal değişiklikleri keşfetmede yararlı ve geçerli bir teknik olduğunu ortaya koymuşlardır.

Roth (1994), yaptığı çalışmalarda kavram haritalarının birbirleriyle karışan kavramların açıklığa kavuşmasını sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın kavram haritalarının akademik başarıyı arttırması ile ilgili olarak ortaya koyduğu sonuçlar; Novak (1983) ve diğerleri Ault (1985), Cliburn (1990), Okebukola (1990), Jedege ve diğerleri (1990), Horton ve diğerleri (1993), Esiobu ve Soyibo (1995), Rye ve Ruba (1997), Kaptan (1998), Kinchin (2001), Arslan (2000), Kuo-En ve diğerleri (2002), Kılıç ve diğerleri (2005), Gao ve diğerleri (2007), Adrews ve diğerleri (2008), Zak ve Munson (2008), Yin ve Shavelsan (2008)' nun sonuçlarıyla uygunluk göstermiştir. Sadece Kinchin (2001), kavram haritalarının tek başına kullanılması durumunda yetersiz olabileceğini, diğer sınıf içi aktivitelerle birlikte kullanıldığı zaman başarının maksimum olacağını belirtmiştir.

3. Araştırmada deney grubu öğrencilerinin de, kontrol grubu öğrencilerinin de son test başarı puanları ön test başarı puanlarına göre yüksek çıkmıştır. Bu durum geleneksel öğretim yöntemlerinin ve kavram haritalarının kullanılmasının öğrenci başarısını arttırdığını göstermektedir. Ancak deney

grubu öğrencilerinin başarı puanları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklı çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarından fazla artması kavram haritaları ile yapılan uygulamaların öğrencilerin akademik başarı puanlarını arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir.

Brandt ve diğerleri (2001), kavram haritaları kullanımının öğrenci öğrenmeleri üzerinde ayırt edilebilir şekilde olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Öner ve Arslan (1995), araştırma sonuçlarında kavram haritaları ile öğretimin bilgi, kavrama ve uygulama düzeyleri bakımından geleneksel öğrenmelere göre önemli farklar sağladığını ortaya koymuşlardır. Öğrenci merkezli aktiviteler içerisinde öğrenenin bilişsel yapılarına en uygun tekniklerden birisinin de öğretilen konunun kavram haritası çıkartılarak öğretilmesi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenenin bu sayede anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiğini, konuyla ilgili kavramlar, ilkeler, genellemeler arasında bir bağ kurabildiğini vurgulamışlardır.

4. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarının cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.
5. Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Kavram Haritaları Tutum Ölçeği'nin ilk ve son uygulamasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin son test tutum puanı ortalamaları ön teste göre daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgudan deney grubundaki öğrencilerin kavram haritalarının kullanılmasına yönelik tutumları uygulama öncesine göre daha olumlu bir hale gelmiştir.

Kazancı ve arkadaşları (2003), yaptıkları araştırma sonucunda öğrencilerin ilk kez kavram haritalarıyla karşılaşmalarına rağmen bu işten zevk aldıklarını ve derse olan ilgilerinin arttığını gözlemlediklerini belirtmişlerdir.

6. Deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası kavram haritaları ile konuları daha iyi anladıkları görülmüştür.
7. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu deneysel işlem sonrasında kavram haritalarının konuları tekrarlanmada çok faydalı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşmıştır.
8. Deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası, yarıdan fazlasının kavram haritalarını kullanmanın derse olan ilgilerini arttırdığı, kavram haritalarını sıkıcı bulmadıkları, kavram haritalarının fikirlerini organize ettiğini düşündükleri belirlenmiştir.
9. Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrasında kavram haritalarının zor ve karmaşık olduğu görüşüne katılmadıkları, kavram haritaları hazırlayıp kullanarak konu ile ilgili ayrıntıları daha iyi gördükleri, kavram haritalarını diğer derslerde de kullanmak istedikleri görülmüştür.
10. Deney grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrasında arkadaşları ile birlikte kavram haritası hazırlanmaya katılmanın birbirlerine çok şey öğrettiğini düşündükleri belirlenmiştir.

4.2. Öneriler

Araştırmanın bulgularına dayanarak, aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

1. Araştırma sonuçlarına göre kavram haritalarıyla yapılan öğretim öğrenci başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Diğer derslerde de kavram haritaları kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

2. Öğretmenler dersleri ezberci yaklaşımla, geleneksel öğretim yöntemleri ile değil, anlamlı öğrenmeyi sağlayacak şekilde işlemelidir. Bu nedenle anlamlı öğrenmeyi son derece basitleştirdiği düşünülen kavram haritaları öğretimin her aşamasında kullanılmalıdır.
3. Kavram haritaları sadece öğretmenler tarafından kullanılmamalı, öğrencilerin bizzat kendilerinin kavram haritası yapmaları sağlanmalıdır. Öğrencilerin aktif katılımı yeni fikirler üretmelerini, yaratıcılığın aktive edildiği bir ortam oluşmasını sağlayabilir.
4. Müfredat programlarının içerisinde kavramların anlamlı öğrenilmesinde etkili bir özelliğe sahip olan kavram haritaları yer almalıdır.
5. Araştırma sonuçlarına göre kavram haritaları ile yapılan öğretim öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğinden, kavram haritalarıyla ilgili olarak öğretmenlere yönelik hizmetçi eğitim programları düzenlenebilir.
6. Öğrenme, öğrencinin sorumluluğu haline getirilmelidir.
7. Kavram haritalama stratejisi, çoklu zeka kuramına göre de farklı öğretim stratejileri ile birlikte kullanılmalıdır.
8. Öğrencilerin konuları anlamalarındaki eksiklikleri bazen soyut kavramlardan kaynaklanmaktadır. Soyut kavramlar kavram haritaları gibi stratejilerden yararlanılarak somutlaştırılmıştır.
9. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin kavram haritalarına yönelik tutumları olumlu yönde etkilenmiştir. Öğrencinin öğretim stratejisine karşı geliştirdiği tutum başarısını etkileyecektir. Öğretmenler öğrenme ortamını belirlerken bunu göz ardı etmemelidir.

KAYNAKÇA

AÇIKGÖZ, K. Ü. ve ALTINOK, H. (2006). İşbirlikli ve Bireysel Kavram Haritalamanın Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 30, 21-29.

AKIN, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi**, 46 (2), 29-43.

AKSAY, C. S. KETENOĞLU, O. ve KURT, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. **Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi**, 25, 29-41.

ANDERSON, B. and WALLIN, A. (2000). Students Understanding of Greenhouse Effect, the Societal Consequences of Reducing CO2 Emmisions and the Problem of Ozone Layer Depletion. **Journal of Research in Science Teaching**, 37 (10), 1096-1111.

ANDREWS, M. W. TRESSLER, K. D. and MINTZES, J. J. (2008). Assesing Environmental Understanding: An Aplication of the Concept Mapping Strategy. **Environmental Education Research**, 14 (5), 519-536.

ARNAUDIN, M. W., MINTZES, J. J, DUNN, C. S. and SHAFER, T. H. (1984). Concept Mapping in College Science Teaching. **Journal of College Science Teaching**, 14 (2), 117-121.

ARSLAN, M. (2000). İlköğretim Okulu 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Not Alma ve Kavram Haritası Oluşturma Stratejileri ile Öğretimin Öğrenme ve Hatırlama Düzeyine Etkisi. **Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 9, 215-238.

AULT, C. R. (1985). Concept Mapping As a Study Strategy in Earth Science. **Journal of College Science Teaching**, 15 (1), 38-44.

AUSUBEL, D. P. (1968). **Educational Psychology**. A Cognitive View, New York: Holt, Rinehart and Winston.

AYKANAT, F., DOĞRU, M. ve KALENDER, S. (2005). Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13 (2), 391-400.

BAHAR, M. (2001). Concept Mapping for Essay Plannig. **Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi**, 18, 1-17.

BARENHOLZ, H. and TAMİR, P. (1992). A Comprehesive Use Concept Mapping in Design, Instruction and Assessment. **Research in Science and Teaching**, 10 (1), 37-52.

BAŞARAN, İ. E. (2005). **Eğitim Psikolojisi.Gelişim, Öğrenme ve Ortam**. (6. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

BERRY, J. W. and CHEW, S. L. (2008). Improving Learning Trough Interventions of Students-Generated Questions and Concept Maps. **Teaching of Psychology**, 35 (4), 305-312.

BEYDOĞAN, Ö. (2007). Derinliğine ve Yüzeysel Öğrenmede Kavram Haritaları ve Şemaların İşlevi. **Milli Eğitim Dergisi**, 173, 258-270.

BİNBAŞIOĞLU, C. (1995). **Eğitim Psikolojisi**. (9.Basım). Ankara: Yargıcı Matbaası

BOSTROM, A, MORGAN, M. G, FISCHHOFF, B. and READ, D. (1994). What Do People Know About Global Climate Change? I. Mental Models. **Risk Analysis**, 14 (6), 959-970.

BOYES, E. and STANNISSTREET, M. (1992). Students Perceptions of Global Warming. **International Journal of Environmental Studies**, 42, 287-300.

BOYES, E. and STANNISTREET, M. (1993). The Greenhouse Effect: Children's Perceptions of Causes, Consequences and Cures. **International Journal of Science Education**, 15 (5), 531-552.

BOYES, E. and STANNISSTREET, M. (1997). Children's Models of Understanding of Two Major Global Environmental Issues (Ozone Layer and Greenhouse Effect). **Research in Science and Technological Education**, 15 (1), 19-28.

BOYES, E. and STANNISSTREET, M. (1999). The Ideas of Greek High School Students About the "Ozone Layer". **Science Education**, 83 (6), 724-737.

BOZKURT, O. ve AYDOĞDU, M. (2004). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin "Ozon Tabakası ve Görevleri" Hakkındaki Kavram Yanılgıları ve Oluşturma Şekilleri. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**, 12 (2), 369-376.

BRADLEY, R. (2005). Küresel Isınma. **Karizma 3. Aylık Düşünce Dergisi**, 22 (6), 43-46.

BRANDT, L, ELEN, J. and HELLEMANS, J. (2001). The Impact of Concept Mapping and Visualization on the Learning of Secondary School Chemistry Students. **International Journal of Science Education**, 23 (12), 1303-1313.

BRISCOE, C. and LAMASTER, S.U. (1991). Meaningful Learning in College Biology Through Concept Map. **The American Biology Teacher**, 53 (4), 214-219.

BUNTTING, C, COLL, R. K. and CAMPBELL, A. (2006). Student Views of Concept Mapping Use in Introductory Tertiary Biology Classes. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 4 (4), 641-668.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2008). **Veri Analizi El Kitabı**. (9.Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

CANBOLAT, S. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanmanın Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

CHARLESWORTH, R. (1996). **Understanding Child Development**. Albany, NY: Delmar Publishers

CLIBURN, J. W. (1987). How To Do It. Helping Students Understanding Physiological Interactions: A Concept Mapping Activitiy. **The American Biology Teacher**, 49 (7), 426-427.

CLIBURN, J. W. (1990). Concept Maps To Promote Meaningful Learning. **Journal of College Science Teaching**, 19 (4), 212-217.

CORDERO, E. C. (2001). Misconceptions in Australian Students' Understanding of Ozone Depletion. **Melbourne Studies Education**, 41, 85-97.

ÇAKMAK, M. ve KALAYCI, N. (2000). Kavram Haritalarının Öğretim Sürecinde Kullanılması. **Eğitim Yönetimi Dergisi**, 24 (6), 571-580.

ÇARDAK, O. ve TÜRKMEN, L. (2005). Lise 1 Biyoloji Dersi Alan Öğrencilerin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılmasıyla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Kavram Haritası Yardımıyla Değiştirilmesi. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25 (1), 155-168.

ÇEPEL, N. (2003). **Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri**. TÜBİTAK Yayınları. Ankara.

ÇEPNİ, S., AYAS, A., JOHNSON, D. ve TURGUT, M. F. (1997). **Fizik Öğretimi**. YÖK/Dünya Bankası .Ankara.

ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI (2008). **Küresel Isınma ve İklim Değişikliği**. Ankara.

ÇİMER, A. ve ÇİMER, O. S. (2002). Öğrencilerin Biyoloji Konularının Tekrar Edilmesinde Bir Araç Olarak Kavram Haritası Tekniğini Kullanmaya Karşı Tutumları. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

DANIEL, B., STANNISSTREET, M. and BOYES, E. (2004). How Can We Best Reduce Global Warming? School Students' Ideas an Misconceptions. **International Journal of Environmental Studies**, 61 (2), 211-222.

DARÇIN, E. S., BOZKURT, O., HAMALOSMANOĞLU, M. ve SAMANCI KESKİN, N. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Küresel Isınma ve Ozon Tabakası Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 26 (2), 251-262.

DARÇIN, E. S., BOZKURT, O., HAMALOSMANOĞLU, M. ve KÖSE, S. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. **International Journal of Environmental and Science Education**, 1 (2), 104-115.<http://www.ijese.com> adresinden 12 Şubat 2009 tarihinde alınmıştır.

DEMİREL, O.(2003). **Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı**. (5.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

DERBENTSEVA, N., SAFAYENİ, F. and CANAS, A.J. (2007). Concept Maps: Experiments on Dynamic Thinking. **Journal of Research in Science Teaching**, 44 (3), 448-465.

DE SIMONE, C. (2007). Applications of Concept Mapping. **College Teaching**, 55 (1), 33-36.

DOVE, J. (1996). Student Teacher Understanding of the Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain. **Environmental Education Research**, 2, 89-100.

DURU, K. M. ve GÜRDAL, A. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritalarıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

EBENEZER, S. V. and HAGGERTY, M. S. (1999). **Becoming a Secondary School Science Teacher**. New Jersey: Merrill Press.

EDMONDSON, K. M. (1994). Concept Maps and the Development of cases for Problem-Based Learning. **Academic Medicine**, 69 (2), 108-110.

EDWARDS, J. and FRASER, K. (1983). Concept Maps As Reflections of Conceptual Understanding. **Research in Science Education**, 13, 19-26.

EKMEKYAPAR, F. (2008). Atmosferik Sera Gazı Olarak Denitrifikasyondan Kaynaklanan azot oksitler. **TMMOB Küresel İklim Değişimi Sempozyumu**, 13-14 Mart, Ankara.

ELHELOU, M. A. (1997). The Use of Concept Mapping in Learning Science Subjects by Arab Students. **Educational Research**, 39 (3), 311-317.

ERCAN, N. (2008). İklim Değişikliği ve Enerji. **TMMOB Küresel İklim Değişimi Sempozyumu**, 13-14 Mart, Ankara.

ERSOY, D. ve SANVER, S. (1994). Ozon Tabakasının Yırılması ve Dünya İçin Önemi. **Ekoloji Çevre Dergisi**, 10, 4-8.

ERSOY, Ş. (2006). Küremiz Isınıyor. **Bilim ve Ütopya**, 139, 5-13.

ESIOBU, G. O. and SOYIBO, K. (1995). Effect of Concept and Vee Mapping Under Three Learning Modes on Students Cognitive Achievement in Ecology and Genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, 32 (9), 971-995.

FİDAN, N. (1996). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Alkım Yayınevi.

FRANCIS, C., BOYES, E, QUALTER, A. and STANNISSTREET, M. (1993). Ideas of Elementary Students About Reducing the “Greenhouse Effect”. **Science Education**, 77, 375-392.

GAO, H. SHEN, E, LOSH, S. and TURNER, J. (2007). A Review of Studies on Colloborative Concept Mapping: What Have We Learned About the Technique and What is Next? **Journal of Interactive Learning Research**, 18 (4), 479-492.

GRANT, R. F. and PATTEY, E. (2003). Modeling Variability in N2O Emission From Fertilized Agricultural Fields. **Soil Biology & Biochemistry**, 35, 225-243.

GREENPEACE (1994). **Emerging Impacts of Climate Change**. Greenpeace International.

GROVES, F. H. and PUGH, A. F. (1999). Elementary Pre-Service Teacher Perceptions of the Greenhouse Effect. **Journal of Science Education and Technology**, 11 (4), 381-390.

GÜNAY, Y. ve HAMURCU, H. (2002). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde “Kavram Haritaları”. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14, 48-58.

GÜNEŞ, T, GÜNEŞ, M. H. ve ÇELİKLER, D. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Biyoloji II Ders Konularının Öğretilmesinde Kavram Haritasının

Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkileri. **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 7 (2), 39-49.

HAY, D. B., KINCHIN, I. M. and LYGO-BAKER, S. (2008). Making Learning Visible: The Role of Concept Mapping in Higher Education. **Studies in Higher Education**, 33 (3), 295-311.

HAY, D.B. and KINCHIN, I. M. (2008). Using Concept Mapping to Measure Learning Quality. **Education&Training**, 50 (2), 167-182.

HEINZE-FRY, J.A. and NOVAK J. D. (1990). Concept Mapping Brings Long-Term Movement Toward Meaningful Learning. **Science Education**, 74 (4), 461-472.

HILLMAN, M. STANNISSTREET, M. and BOYES, E. (1996). Enhancing Understanding in Student Teachers: The Case of Auto-Pollution. **Journal of Education for Teaching**, 22 (3), 311-325.

HORTON, P. B., McCONNEY, A. A., GALLO, M., WOODS, A. L, SENN, G. J. and HAMELIN, D. (1993). An Investigation of the Effectiveness of Concept Mapping As an Instrustional Tool. **Science Education**, 77 (1), 95-111.

HOWARD, R. W. (1987). **Concepts and Schemata**. London: Cassel.

IPCC (2001). An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Third Assessment Report. **IPCC Plenary XVIII**, 24-29 September, Wembley, United Kingdom.

JEFFRIES, H., STANNISSTREET, M. and BOYES, E. (2001). Knowledge About the ‘Greenhouse Effect’: Have College Students Improved? **Research in Science and Technological Education**, 19 (2), 205-221.

JEGEDE, O. J., ALAIYEMOLA, F. F. and OKEBUKOLA, P. A. (1990). The Effect of Concept Mapping on Students' Anxiety and Achievement in Biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (10), 951-960.

KADIOĞLU, M. (2008). Günümüzden 2100 Yılına Küresel İklim Değişimi. **TMMOB Küresel İklim Değişimi Sempozyumu**, 13-14 Mart, Ankara.

KANT, C. ve KIZILOĞLU, T. (2003). Asit Yağmurlarının Canlılar Üzerine Etkileri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 34 (2), 217-221.

KAO, G. Y., LIN, S. S. J. and SUN, C. (2008). Breaking Concept Boundaries to Enhance Creative Potential: Using Integrated Concept Maps for Conceptual Self-Awareness. **Computers-Education**, 51 (4), 1718-1728.

KAPTAN, F. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14, 95-99.

KARADOĞAN, T. ve ÖZER, H. (1996). Ozon ve Bitki Yaşamı Üzerine Etkileri. **Ekoloji Çevre Dergisi**, 19, 27-30.

KARAMUSTAFAOĞLU, S., AYAS, A. ve COŞTU, B. (2002). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği ile Giderilmesi. **V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

KARASAR, N. (1999). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (9.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

KATIRCIOĞLU, H. R. ve İŞBİLİR, F. (2005). Ozon Tabakasını Neden Korumalıyız? **Çevre ve İnsan Dergisi**, 63 (4), 18-22.

KAYA, O. N. (2003). Fen Eğitiminde Kavram Haritaları. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 13 (1), 75-87.

KAZANCI, M., ATILBOZ, N. G., BORA, N. D. ve ALTIN, M. (2003). Kavram Haritalama Yönteminin Lise 3.Sınıf Öğrencilerinin Genetik Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25, 135-141.

KENDİRLİ, B. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Tutumu, Başarısı ve Bilgi Kalıcılığın Etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

KESERCİOĞLU, T., TAŞKIN CAN, B., YAŞADI, G. ve SÖNMEZER, D. (2006). Fen Öğretiminde Kavram Haritaları ve Senaryolar Kavram Yanılgılarını Giderebilir mi? **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 31, 133-146.

KHALID, T. (2003). Pre-Service High School Teachers 'Perceptions of Three Environmental Phenomena. **Environmental Education Research**, 9 (1), 35-50.

KILIÇ, G.B. (2003). Concept Maps and Language: A Turkish Experience. **International Journal of Science Education**, 25 (11), 1299-1311.

KILIÇ, S., ÜNAL, A. ve TÜRKMEN, L. (2005). Canlıların Temel Bileşenleri Ünitesinde Kavram Haritası Tekniğinin 9.Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Etkisi. **Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20, 81-88.

KIŞLALIOĞLU, M. ve BERKES, F. (1994). **Ekoloji ve Çevre Bilimleri**. İstanbul: Remzi Kitabevi.

KINCHIN, I. M., HAY, D. B. and ADAMS, A. (2000). How a Qualitative Approach to Concept Map Analysis can be Used to Aid Learning by Illustrating Patterns of Conceptual Development. **Educational Research**, 42 (1), 43-57.

KINCHIN, I. M. (2001). If Concept Mapping is so Helpful to Learning Biology, Why Aren't We All Doing It? **International Journal of Science Education**, 23 (12), 1257-1269.

KINCHIN, I. M., DELEU, F. A. A. M., and HAY, D. B. (2005). The Evoloution of a Concept Mapping Activity for Undergraduate Microbiology Students. **Journal of Further and Higher Education**, 29 (1), 1-14.

KLAUSMEIER, H.J. (1985). **Educational Psychology**. (5th. Ed.). New York: Harper&Row.

KOULALIDIS, V. and CHRISTIDOU, V. (1999). Models of Students Thinking Concerning the Greenhouse Effect and Teaching Implications. **Science Education**, 83, 559-576.

KULABEROĞLU, N. ve GÜRDAL, A. (2001). Fen Bilgisi Derslerinde Kavram Haritaları Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. **Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, 7-8 Eylül, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

KUO-EN, C., YAO-TING, S. and INEDAI, C. (2002). The Effect of Concept Mapping to Enhance Text Comprehension and Summarization. **The Journal of Experimental Education**, 71 (1), 5-23.

KUTERDEM, K., ONACAK, T. ve EVİRGEN, M. (1996). Artan Sera Etkisi ve Küresel Isınma. **Çevre Bilimleri Dergisi**, 3, 47-48.

KÜÇÜKAHMET, L. (1998). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. (9.Baskı). İstanbul: Alkım Yayınları.

LEHMAN, J. D., CARTER, C. and KAHLE, J. B. (1985). Concept Mapping, Vee Mapping and Achievement: Results of a Field Study With Black High School Students. **Journal of Research in Science Teaching**, 22 (7), 668-673.

MABEY, N., HALL, S., SMITH, C. and GUPTA, S. (1997). **An Argument in the Greenhouse: The International Economics of Controlling Global Warming**. London: Reutledge.

MARKHAM, K.M., MINTZES, J. J. and JONES, M.G. (1993). The Concept Map As a Research and Evaluation Tool: Further Evidence of Validity. **Journal of Research in Science Teaching**, 31 (1), 91-101.

MARTIN, D. J. (1994). Concept Mapping As an Aid to Lesson Planning a Longitudinal Study. **Journal of Elementary Science Education**, 6 (2), 11-30.

MARTIN, R.E. (2005). **Teaching Science For All Children**. (3 th. ed.). Boston: Pearson Allyn and Macon.

MARTORELLA, P.H. (1986). **Teaching Concept. In Classroom Teaching Skills**. J. M. Cooper and S. S. Carrett (Editors). USA: Heaty and Company

MASKAN, A. ve GÜLER, G. (2004). Kavram Haritaları Yönteminin Fizik Öğretmeni Adaylarının Elektrostatik Kavram Başarısına ve Elektrostatiğe Karşı Tutumuna Etkisi. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 309, 34-40.

MASON, C. (1992). Concept Mapping: A Tool to Develop Reflective Science Instruction. **Science Education**, 76 (1), 51-63.

McCLURE, J. R., SONAK, B. and SUEN, H. K. (1999). Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity and Logistical Practicality. **Journal of Research in Science Teaching**, 36 (4), 475-492.

MINTZES, J.S., WANDERSEE, J.H., NOVAK, J.H., NOVAK, J.D. (2001). Assessing Understanding in Biology. **Journal of Biological Education**, 35 (3), 118-124.

NEBEL, B. J. and WRIGHT, R.T. (1993). **Environmental Science**. (4 th. ed.). New Jersey: Prentice Hall.

NEILSON, R. P. and DRAPEK, R.J. (1998). Potentially Complex Biosphere Responses to Transient Global Warming. **Global Change Biology**, 4 (5), 505-521.

NICOLL, G., FRANCISCO, J. and NAKHLEH, M. (2001). A Three-Tier System for Assessing Concept Map Links: A Methodological Study. **International Journal of Science Education**, 23 (8), 863-875.

NOVAK, J.D., GOWIN, D. B. and JOHANSEN, G. T. (1983). The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior School Science Student. **Science Education**, 67 (5), 625-645.

NOVAK, J.D. and GOWIN, D. B. (1984). **Learning How to Learn**. Cambridge: Cambridge University Press.

NOVAK, J.D. (1990). Concept Mapping: A Useful Tool for Science Education. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (10), 937-949.

NOVAK, J.D. (1991). Clarify with Concept Maps. **Science Teacher**, 58 (7), 44-49.

NOVAK, J. D. (1993). How Do We Learn Our Lesson? **Science Teacher**, 60 (3), 50-55.

NOVAK, J.D. (1996). Concept Mapping: A Tool for Improving Science Teaching and Learning. **Improving Teaching and Learning Science and Mathematics**. D.F.

Treagust, R. Duit, B.J. Fraser (Editors). New York & London: Teachers College Press.

NOVAK, J.D. (1998). **Learning, Creating and Using Knowledge**. Mahwah, NS: Lawrence Erlbaum Associates.

NOVAK, J. D. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them.

<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm> (18 Nisan 2008).

NOVAK, J. D. (2002). Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Appropriate Propositional Hierarchies (lips). Leading to Empowerment of Learners. **Science Education**, 86 (4), 548-571.

OCAKTAN, M.E. (2005). Farklı Fonksiyonlarıyla Ozon Gazı ve Etkileri. **Sağlık ve Toplum Dergisi**, 15 (1), 12-17.

OKEBUKOLA, P.A., JEGEDE, O.J. (1988). Cognitive Preference and Learning Mode as Determinants of Meaningful Learning Through Concept Mapping. **Science Education**, 72 (4), 489-500.

OKEBUKOLA, P.A. (1990). Attaining Meaningful Learning of Concepts in Genetics and Ecology: An Examination of Thepotency of the Concept Mapping Technique. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (5), 493-504.

ÖNER, F. ve ARSLAN; M. (2005). İlköretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Dersi Elektrik Ünitesinde Kavram Haritaları ile Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**. TOJET, 4 (4), 19.

ÖZDEMİR, O. (2005). Görünmeyen Tehlike: Asit Yağışları, **Sağlık ve Toplum Dergisi**, 15 (1), 3-11.

ÖZSOY, N. (2004). Using Concept Maps and Vee Diagrams as a Teaching and Learning Tool on the Unit of Functions. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24 (2), 15-24.

ÖZSOY, N.ve ÜZEL, D. (2004). Kavram Haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15, 57-64.

ÖZTÜRK, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22 (1), 47-65.

PANKRATIUS, W. J. (1990). Building on Organized Knowledge Base, Concept Mapping and Achievement in Secondary School Physics. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (4), 315-333.

PEKEL, F.O. (2005). High School Students'and Trainee Science Teachers' Perceptions of Ozone Layer Depletion. **Journal of Baltık Science Education**, 1 (7), 12-21.

PEKEL, F.O. ve ÖZAY, E. (2005). Turkish High School Students 'Perceptions of Ozone Layer Depletion. **Applied Environmental Education and Communication**, 4 (2), 115-123.

PEKEL, F.O., KAYA, E. ve DEMİR, Y. (2007). Farklı Lise Öğrencilerinin Ozon Tabakasına İlişkin Düşüncelerinin Karşılaştırılması. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 15 (1), 169-174

PENDLEY, B.D., BRETZ, R. L. and NOVAK, J. D. (1994).Concept Maps As a Tool Asses Learning Chemistry. **Journal of Chemical Education**, 71 (1), 9-15.

PERSALL, N.R., SKIPPER, J. and MINTZESS, J. (1997). Knowledge Restructuring in the Life Sciences: A Longitudinal Study of Conceptual Change in Biology. **Science Education**, 81 (2), 193-215.

POTTS, A, STANISSTREEET, M. and BOYES, E. (1996). Children's Ideas About The Ozone Layer and Opportunities for Physics Teachings. **Shcool Science Review**, 78 (283), 57-62

PRUNEAU, D, GRAVEL, H., BOURQUE, W. and LANGIS, S. (2003). Experimentation with a Socio-constructivist to Climate Change Education. **Environmental Education Research**, 9 (4), 429-446.

RAMIREZ, M.S. ASPEE, M.S., SANABRIA, I. and INVESTIGACIO, D. (2006). Concept Maps: An Essential Tool for Teaching and Learning to Learn Science. International Journal of Instructional Media, <http://findarticles.com/p/articles/mi-MONVC/is-3-4-28/ai-n27100143/> adresinden 15 Mart 2008 tarihinde alınmıştır.

REC (Bölgesel Çevre Merkezi). (2008). **A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi**. Ankara.

RICE, D.C, RYAN, J. M. and SAMSON, S. M. (1990). Using Concept Maps to Assess Student Learning in the Science Classroom: Must Different Methods Complete. **Journal of Research in Science Teaching**, 35 (10), 1103-1127.

ROBINSON, W. R. (1999). A View From The Science Education Research Literature: Concept Map Assesment of Classroom Learning. **Journal of Chemical Education**, 76 (9), 1179.

ROSS, B. and MUNBY, H. (1991). Concept Mapping and Misconceptions a Study of High School Sutudents' Understanding of Acids and Bases. **International Journal of Science Education**, 13 (1), 11-23

ROTH, M. (1994). Student Views of Collaborative Concept Mapping An Emancipatory Research Project. **Science Education**, 78 (1), 1-34.

RUIZ- PRIMO, M.A. and SHAVELSON, R.J. (1996). Problems and Issues in the Use of Concept Maps in Science Assment. **Journal of Research in Science Teaching**, 33 (6), 569-600.

RUIZ- PRIMO, M.A., SCHULTZ, S.E., LI, M. and SHAVELSON, R.J. (2001). Comparison of Reliability and Validity of Scores From Two Concept Mapping Techniques. **Journal of Research in Science Teaching**, 38 (2), 260-278.

RYE, J.A. and RUBBA, P.A. (1997). An Exploration of the Concept Map As an Interview Tool to Facilitate the Externalization of Students' Understandings About Global Atmospheric Change. **Journal of Research in Science Teaching**, 35 (5), 521-546

SABAN, A. (2000). **Öğrenme-Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

SAĞLAM, N. ve KILIÇ, D. (2004). Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27, 155-164.

SCHMID, R. F. and TELARO, G. (1990). Concept Mapping As an Instructional Strategy for High School Biology. **Journal of Educational Research**, 84 (2), 78-85.

SENEMOĞLU, N. (2005). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim** (11. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.

SLOTTE, V. and LONKA, K. (1999). Spontaneous Concept Maps Aiding the Understanding of Scientific Concepts. **International Journal of Science Education**, 21 (5), 515-531.

SMITH, K.M. and DWYER, F.M. (1995). The Effect of Concept Mapping Strategies in Facilitating Student Achievement. **International Journal of Instructional Media**, 22 (1), 25-31.

SNEAD, D. and SNEAD, W.L. (2004). Concept Mapping and Science Achievement of Middle Grade Students. **Journal of Research in Childhood Education**. **Journal of Research in Childhood Education**, <http://findarticles.com/p/articles/mi-hb1439/is-4-18/ai-n29110588/> adresinden 15 Mart 2008 tarihinde alınmıştır.

SÖKMEN, N. ve BAYRAM, H. (2000). Eğitimde Kavram Haritalarının Önemi. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 115 (25), 39-42.

SPELLMAN, G., FIELD, K. and SINCLAIR, S. (2003). An Investigation Into UK Higher Education Students' Knowledge of Global Climatic Change. **International Research in Geographical and Environmental Education**, 12 (1), 6-17.

STARR, M.L. and KRAJCÍK, J.S. (1990). Concept Maps as a Heuristic for Science Curriculum Development: Toward Improvement in Process and Product. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (10), 987-1000.

STOODDART, J, ABRAMS, R., GASPER, E. and CANADAY, D. (2000). Concepts Maps as Assessment in Science Inquiry Learning A. Report of Methodology. **International Journal of Science Education**, 22 (12), 1221-1246.

SUNGUR, S., TEKKAYA, C. ve GEBAN, Ö. (2000). Lise Öğrencilerinin İnsanda Dolaşım Sistemi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. **IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi**, 6-8 Eylül, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

SUTER, E. (1995, 15 October). *Meaningful Learning*. < <http://www.med.ufl.edu/medinfo/docs/suter/learn.html>. > (15 Mart 2009).

ŞAHİN, F., GÜRDAL, A. ve MACAROĞLU, E. (1996). Kavram Haritası ve V Diyagramı. **I.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri**, 15-17 Eylül, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir, 107-120.

ŞAHİN, B. (2003). Matematik Dersinde Kavram Haritası Yöntemini Kullanarak Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesine İlişkin Bir Araştırma. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

ŞAHİNPEKMEZ, E. ve BALIM, A. G. (2003). Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Haritalarını Doğru ve Anlaşılır Kullanabilme. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 297, 22-29.

ŞEN, A.İ. ve ÖZGÜN KOCA, A.S. (2003). Kavram Haritalarının Analizinde Niceliksel ve Niteliksel Metodların Kullanımı ve Karşılaştırılması. **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25 (2), 1-9.

TAŞPINAR, M. (1997). Modüler Öğretim Yönteminin Öğretim Yöntemleri Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

TAVŞANCIL, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS Analizi**. (2. Baskı). Ankara : Nobel Yayınevi.

ÜLGEN, G. (1995). **Eğitim Psikolojisi Birey ve Öğrenme**. Ankara : Bilim Yayınları.

ÜLGEN, G. (2004). **Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar**. (4. Baskı). Ankara : Nobel Yayın Dağıtım.

ÜNLÜ, P, KANDİL İNGEÇ, Ş. ve TAŞAR, M. F. (2006). Öğretmen Adaylarının Momentum ve Impuls Kavramlarına İlişkin Bilgi Yapılarının Kavram Haritaları Yöntemi İle Araştırılması. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, 139 (31), 70-79.

VEZİROĞLU, N. (1996). Sera Etkisi. **Ekoloji Çevre Dergisi**, 19, 31-33.

WALLACE, J. and MINTZES, J. (1990). The Concept Map As a Research Tool : Exploring Conceptual Change in Biology. **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (10), 1033-1052.

WANG, C. X. and DWYER, F. M. (2006). Instructional Effects of Three Concept Mapping Strategies in Facilitating Student Achievement. **International Journal of Instructional Media**, 33 (2), 135.

WHO (World Health Report). (2002). **Reducing Risks, Promoting Healthy Life**. WHO, Geneva.

WILLERMAN, M. and MACHARG, R.A. (1991). The Concept Map As an Advance Organizer. **Journal of Research in Science Teaching**, 28 (8), 705-712.

WOOLFOLK, A. (1993). **Educational Psychology**. Boston : Allyn and Bacon.

YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H. (2003). **Nitel Araştırma Yöntemleri**. (3. Baskı). Ankara : Seçkin Yayıncılık.

YILMAZ, A., ATAV, E., ERDEM, E. ve GÜCÜM, B. (2005). Öğrencilerin Kavram Haritaları Geliştirme Becerilerinin Farklı Sınav Türlerindeki Başarılarıyla Karşılaştırılması. **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29 (2), 85-90.

YIN, Y. and SHAVELSON, R. (2008). Application of Generalizability Theory to Concept Map Assessment Research Applied. **Measurement in Education**, 21 (3), 273-291.

ZAK, K. M. and MUNSON, B. H. (2008). An Exploratory Study of Elementary Preservice Teachers' Understanding of Ecology Using Concept Maps. **Journal of Environmental Education**, 39 (3), 32-46.

ZORLU, H. (2004). **Keşif Yoluyla Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar**. Ankara : Nobel Yayın Dağıtım.

EKLER

EK 1 : KÜRESEL ATMOSFERİK DEĞİŞİMLER BAŞARI TESTİ

1) Ozon ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dünyayı sıcak tutar.
- B) O₃ bileşiminde bir gazdır.
- C) UV ışınlarının zararlı etkilerinden korur.
- D) CFC' lar ozonun tahribatına neden olur.

2) Isı enerjisinin karbondioksit gibi gazlar tarafından emilip atmosferde alıkonmasıyla ortaya çıkan ısı etkisine ne denir?

- A) Asit Yağmuru
- B) Sera Etkisi
- C) Hava kirliliği
- D) Fırtına

3) Aşağıdakilerden hangisi atmosferdeki CO₂'nin artmasına neden olmaz?

- A) Kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması
- B) Canlıların solunumu
- C) Sanayinin gelişmesi ve motorlaşmanın çoğalması
- D) Tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde kullanılan gübreler

4) I.Organik atıkların oksijensiz ortamda ayrışması.

II. Sprey kutularında kullanılan itici gaz.

III. Fosil yakıtlarının Kullanılması

IV. Çöp Yığınları

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri sera etkisine neden olur?

- A) I ve II
- B) Yalnız I
- C) I, II, III
- D) I, II, III, IV

5) Sera etkisi bir ormanda aşağıdakilerden hangisine neden olmaz?

- A) İklim Koşulları
- B) Hayvan, bitki türünün sayısının azalmasına
- C) Sıcaklığın azalmasına
- D) Besin probleminin ortaya çıkmasına

6) Aşağıdakilerden hangisi sera gazlarından değildir?

- A) CO₂ (karbondioksit)
- B) CH₄ (metan)
- C) NO₂ (Azotdioksit)
- D) CFC (Kloroflorokarbon)

7) Sera Gazlarının artması, yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının tutulmasına ve atmosferin ısınmasına neden olur. Bu olaya ne denir?

- A) Küresel Isınma
- B) Karbon Döngüsü
- C) Süzgeç Etkisi
- D) Asit Yağmurları

8) Ozon tabakasının görevi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde en doğru şekilde verilmiştir?

- A) Yeryüzünü yüksek sıcaklıktan korur.
- B) Yeryüzünü güneşten gelen UV ışınlarından korur.
- C) Yeryüzünü asit yağmurlarından korur.
- D) Yeryüzünü zehirli gazlardan korur.

9) Ozon tabakasının incelmesi durumunda aşağıdakilerden hangisi insanların karşılaşacağı sağlık problemlerinden biri değildir?

- A) Cilt ile ilgili rahatsızlıklar
- B) Solunum ile ilgili rahatsızlıklar
- C) Göz ile ilgili rahatsızlıklar
- D) Bulaşıcı hastalıklar

10) Hangisi ozon tabakasının incelme sebeplerindendir?

- A) Yangınlar sonucu çıkan duman
- B) Fabrikalardan çıkan gazlar
- C) Deodorant ve spreylere çıkan gazlar
- D) Araba eksozlarından çıkan gazlar

11) Aşağıdakilerden hangisi sera etkisini azaltabilecek olaylardan değildir?

- A) Motorlu taşıtların gereksiz kullanılmaması
- B) Elektrik tasarrufu yapılması
- C) Termik santraller yerine nükleer santraller kurulması
- D) Sahillerin temiz tutulması

12) Küresel ısınma sonucunda aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?

- A) Buharlaşma artar ve artan buharlaşma sonucunda su seviyesi azalır.
- B) Karasal bölgelerde kuraklık ve çölleşme meydana gelir.
- C) Kutuplardaki buzullar azalır ve deniz seviyesi artar.
- D) Yüzüne daha çok yağmur yağar.

13) Aşağıdakilerden hangisi sera etkisini arttırmaz?

- A) Yağmurlardaki asit miktarının artması
- B) İnsanların ürettiği çöp miktarının artması
- C) Çürümüş atıklardan çıkan gazların artması
- D) Fosil yakıtların kullanımının artması

14) Ozon tabakası hangi gaz ya da gazlardan oluşmuştur?

- A) Oksijen ve Azot
- B) Oksijen Molekülleri
- C) Oksijen ve Klor
- D) Hidrojen Molekülleri

15) Aşağıdakilerden hangisinde kloroflorokarbon (CFC) bulunur?

- I.Temizleme Ürünlerinde
- II.Yangın Söndürücülerde
- III.Sprey Kutularında
- IV.Buzdolabı ve Klimalarda

- A) I, II, III
- B) II, III
- C) III, IV
- D) I, II, III, IV

16) Aşağıdakilerden hangisi ozon tabakasının incelmesine neden olan gazlardan değildir?

- A) Halonlar
- B) Metan
- C) Oksijen
- D) Azot

17) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Ozon tabakasındaki delikler sera etkisini artırır.
- B) CFC' lar sera etkisini artırır.
- C) Fosil yakıtların kullanılması sera etkisini artırır.
- D) Suni gübrelerden çıkan gazlar sera etkisini artırır

18) Aşağıdakilerden hangisi halokarbon (Halon) değildir?

- A) CFC
- B) CBrF_3
- C) CH_4
- D) CbrClF_3

19) I.Evlerde kullanılan bazı eşyalar ozon tabakasinda tahribata neden olur.

II.Ozon tabakasındaki delik nedeniyle hava atmosferinden uzaya gider.

III.Yanardağ faaliyetleri ozon tabakasının incelenmesine neden olur.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) I ve II
- B) Yalnız I
- C) I, II, III
- D) II ve III

20) Sera etkisini arttıran atmosferdeki en önemli gaz hangisidir?

- A) Metan (CH_4)
- B) Su Buharı (H_2O)
- C) Karbondioksit (CO_2)
- D) Diazotmonoksit (N_2O)

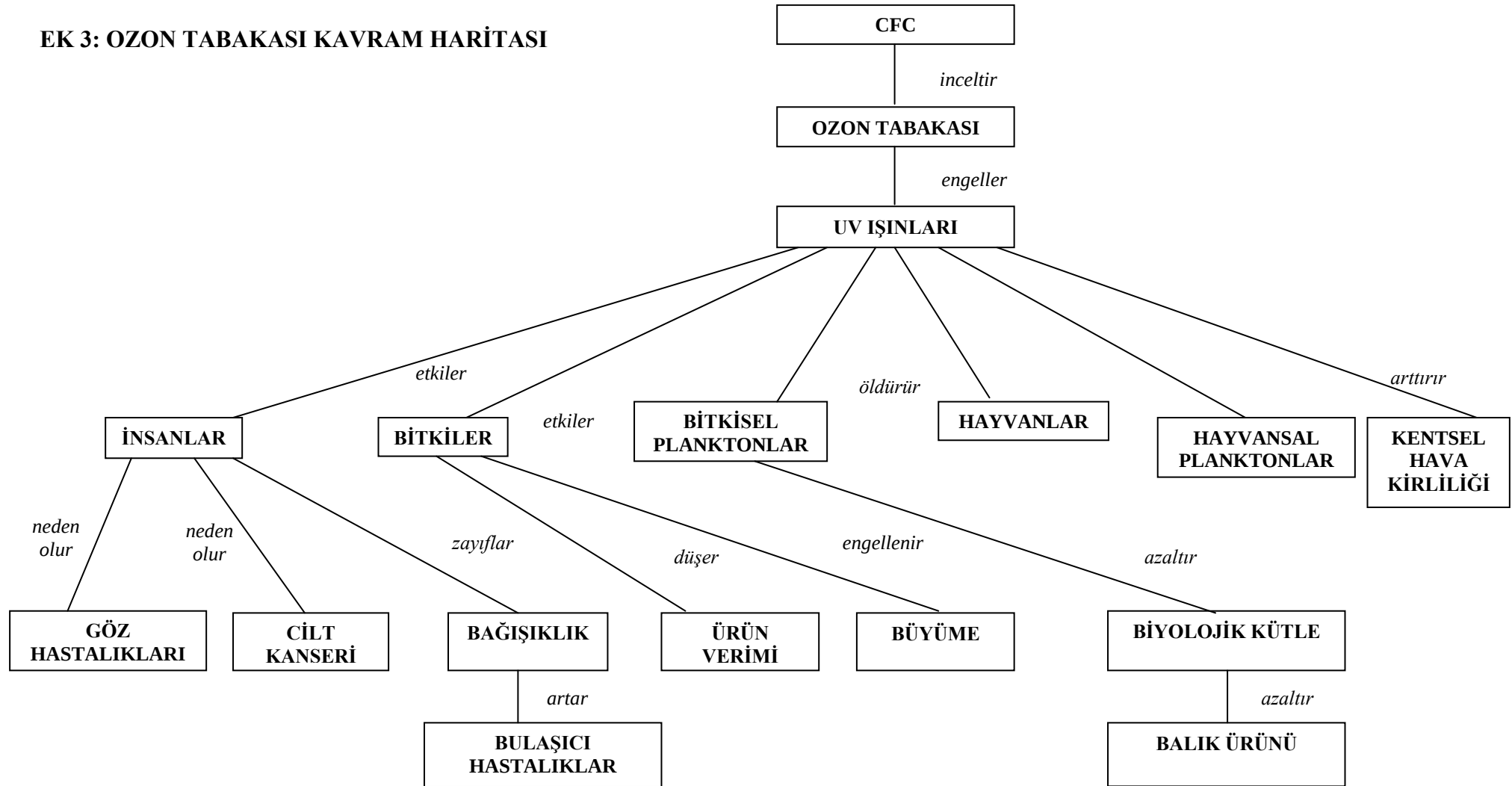
21) Aşağıdakilerden hangisi sera etkisinin sonuçlarından değildir?

- A) Daha çok sel olayı görülecektir.**
- B) Dünyada çöller artacaktır.**
- C) İnsanlar yiyeceklerden zehirlenecektir.**
- D) Kutuplardaki buz dağları eriyecektir.**

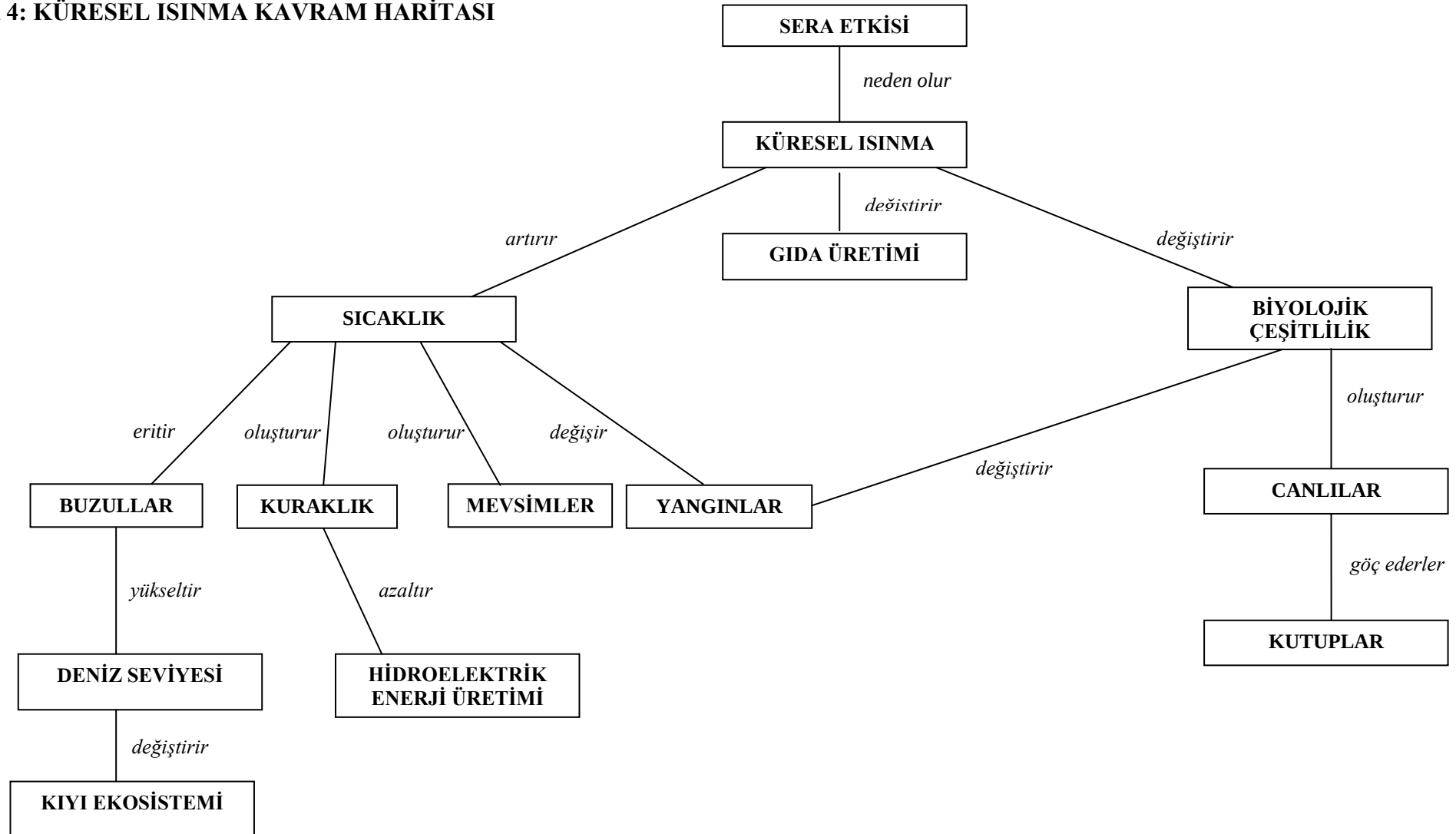
EK 2: KAVRAM HARİTALARI TUTUM ÖLÇEĞİ

[illegible]

EK 3: OZON TABAKASI KAVRAM HARİTASI



EK 4: KÜRESEL ISINMA KAVRAM HARİTASI



EK5: SERA ETKİSİ KAVRAM HARİTASI

