

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Yavuz AKBAŞ

ORTAÖĞRETİM 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM KONUSUNDAKİ
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof. Dr. Halil KOCA

Doç. Dr. Mustafa CİN

ERZURUM – 2008

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı'nın Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalında jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



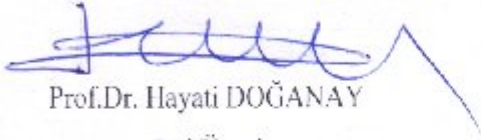
Prof. Dr. Halil KOCA

Danışman/Jüri Üyesi



Doç. Dr. Mustafa CİN

Danışman/Jüri Üyesi



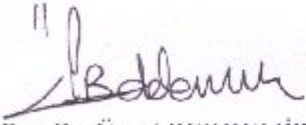
Prof. Dr. Hayati DOĞANAY

Jüri Üyesi



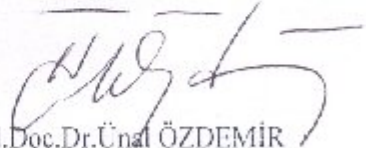
Doç. Dr. Ramazan SEVER

Jüri Üyesi



Doç. Dr. Ünal BEKDEMİR,

Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Ünal ÖZDEMİR

Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Mete ALIM

Jüri Üyesi

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

11/04/ 2008

Prof. Dr. Vahdettin BAŞCI

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
ÖNSÖZ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	X

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Araştırmanın problemi.....	8
1.1.2. Araştırmanın amacı.....	8
1.1.3. Araştırmanın sınırlılıkları	9
1.1.4. Araştırmanın varsayımları.....	9
1.1.5. Araştırmanın önemi ve gerekçesi.....	9
1.1.6. Tanımlar.....	13
1.1.7. Kısaltmalar	14
1.2. Konu İlgili Yapılan Araştırmalar	15
1.2.1. Kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar.....	15
1.2.1.1. Genel olarak coğrafya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının incelendiği çalışmalar	17
1.2.1.2. İklim konusuyla ilgili kavram yanlışlarının incelendiği çalışmalar.....	25
1.2.2. Yapılandırmacı yaklaşım ve kavramsal değişim.....	31
1.3. Yöntem	54
1.3.1. Araştırmanın tasarlanması	55
1.3.2. Araştırmanın yöntemi.....	56
1.3.3. Araştırmanın örnekleme.....	60
1.3.4. Kavramsal değişim metinlerinin geliştirilmesi.....	62
1.3.5. Kavram haritalama yöntemi ve kavram haritalarının hazırlanması	66

1.3.6. Araştırmada veri toplamada kullanılan araçlar.....	69
1.3.6.1. İklim başarı testi (İBT)	69
1.3.6.2. İklim kavram testi (İKT).....	70
1.3.6.2.1. İklim kavram testinin geçerliği.....	72
1.3.6.2.2. İklim kavram testinin güvenirliği.....	73
1.3.7. Araştırmada kullanılan testlerin analizi.....	74
3.8. Mülakat	76
1.3.8.1. Mülakat verilerinin analizi.....	78
3.9. Gözlem.....	79
3.10. Araştırmada kullanılan öğretim yöntemlerinin uygulanma süreci.....	80

İKİNCİ BÖLÜM

2. BULGULAR	83
2.1. Öğrencilerin Kavram Yanılgılarını Belirlemek	
İçin Yapılan Testten (İBT) Elde Edilen Bulgular.....	83
2.2. Öğrencilerin Kavram Yanılgılarına İlişkin	
Öğretmenlerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	92
2.3. İklim Kavram Testi' nin (İKT) Ön Test ve	
Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular.....	102
2.4. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular.....	169

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TARTIŞMA.....	173
3.1. Veri Toplama Araçlarından Elde Edilen Bulgulara	
Yönelik Tartışmalar.....	173
3.1.1 Ön test ve son test uygulamalarından elde	
edilen bulgulara yönelik tartışmalar.....	174

SONUÇ VE ÖNERİLER	212
1.Sonuçlar	212
2.Öneriler	218
KAYNAKLAR	224
EKLER	240
ÖZGEÇMİŞ	294

ÖZET
DOKTORA TEZİ
ORTAÖĞRETİM 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İKLİM KONUSUNDAKİ KAVRAM
YANILGILARININ GİDERİLMESİNDE KAVRAMSAL
DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ETKİSİ

Yavuz AKBAS

Danışman: Prof. Dr. Halil KOCA

2. Danışman: Doç. Dr. Mustafa CİN

2008 - Sayfa: 294 + XIII

Jüri: Prof. Dr. Halil KOCA

Prof. Dr. Hayati DOĞANAY

Doç. Dr. Mustafa CİN

Doç. Dr. Ünsal BEKDEMİR

Doç. Dr. Ramazan SEVER

Yrd. Doç. Dr. Ünal ÖZDEMİR

Yrd. Doç. Dr. Mete ALIM

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin iklim konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin etkinliğini, geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırılarak tespit etmektir. Araştırmanın örneklemini, Trabzon il merkezinde bulunan genel bir lisenin 9. sınıflarında öğrenim gören iki şubedeki öğrencilerden oluşturulmuştur. Araştırmada, yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmaya dahil edilen sınıflardan biri kontrol (n=45) diğeri deney grubu olarak (n=45) seçilmiştir. Deney grubunda iklim konusunun öğretiminde, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları kullanılırken, kontrol grubunda ise konu geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Araştırmada veri toplamak amacıyla; İklim Başarı Testi (İBT), İklim Kavram Testi (İKT) uygulanmış, ayrıca öğretmenlerle mülakat ve sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının analizi *t* testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, ön testte, kavram anlama başarısı açısından, deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, son testte ise deney grubunun lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, iklim konusunun öğretiminde, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemleri ve materyallerin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda araştırmacılara, öğretmenlere ve program geliştirme uzmanlarına bazı önerilerde bulunulmuştur.

ABSTRACT**Ph.D. THESIS****THE EFFECT OF CONCEPTUAL CHANGE APPROACH TO ELIMINATE 9TH
GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT
CLIMATE SUBJECT****Yavuz AKBAS****Advisor: Prof. Dr. Halil KOCA****2nd Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa CİN****2008- Page: 294 + XIII****Jury: Prof. Dr. Halil KOCA****Prof. Dr. Hayati DOĞANAY****Assoc. Prof. Dr. Mustafa CİN****Assoc. Prof. Dr. Ünsal BEKDEMİR****Assoc. Prof. Dr. Ramazan SEVER****Asist. Prof. Dr. Ünal ÖZDEMİR****Asist. Prof. Dr. Mete ALIM**

The aim of this study is to explore misconceptions of 9th grade high school students about the subject of climate and to determine the effectiveness of teaching based on conceptual change compared to the traditional teaching methods to overcome these misconceptions. The sampling of the study was formed with two classes of 9th grade students from a general high school in the city-center of Trabzon. A quasi-experimental method was used in the study as a research design. One of the classes that was selected for the study was chosen as a control group (n=45), and the other class was chosen as an experiment group (n=45). Conceptual change texts and concept maps were used to teach climate subject to the experiment group. In contrary, traditional teaching methods were used to teach the same subject to the control group. For the purpose of collecting data, Climate Success Test (CST) and Climate Concept Test (CCT) were implemented, and also interviews with teachers and classroom observation were utilized. The control and experiment groups' pre-test and post-test scores were analyzed by One-Way ANOVA and t test. Analysis of the data showed that there was not a statistically significant difference between the control and the experiment group in the pre-test in terms of the concept understanding achievement. However, post-test results showed that there was a significant difference in favor of the experiment group. It was concluded that teaching methods and materials based on conceptual change were more effective than traditional teaching methods to teach climate subject. At the end of the study, a number of recommendations were made to the researchers, teachers and curriculum developers.

ÖNSÖZ

Günümüz dünyasında bilgi üretmeyen, bilimsel bilgilerden yoksun kişi ve toplumlar, teknolojik gelişmelerden ve modern dünyadan soyutlanmaktadır. Bu nedenle yaşadığımız bu süreçte hazır bilgiyi edinen ve bunu doğru olarak aktaran bireyler değil, ihtiyacı olan bilgiye ulaşma yollarını bilen, araştıran ve üretken bireyler yetiştirmek, eğitim faaliyetlerinin en önemli amaçlarından biri olmuştur. Bunun yanında insanların herhangi bir bilimsel alana ilişkin fikirler üretebilmesi için öncelikle o alanla ilgili kavramları kazanmış olmaları ve var olan kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin dünyayı, toplumsal hayatı ve ilişkileri, insan çevre etkileşimini doğru olarak algılamalarını sağlayan, onları hayata hazırlayan coğrafya derslerinin amacına uygun olarak öğretiminde de kavramlar önemli yer tutmaktadır.

Yapılan bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 9. sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin iklim konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim metinleriyle verilen kavram haritalarının etkinliğinin denenmesidir.

Doktora tezi danışmanlığımı üstlenen, her konuda yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocalarım, Prof. Dr. Halil KOCA ve Doç. Dr. Mustafa CİN'e, eserleriyle ve yetiştirdiği öğrencilerle ülkemizde coğrafya biliminin gelişiminde önemli katkısı bulunan, her zaman hoşgörüsü ve mütevaziliğiyle bizlere örnek olan hocam, Prof. Dr. Hayati DOĞANAY'a, doktora sürecinde ders aldığım ve tez izleme komitesindeki hocalarım, Doç. Dr. Ünsal BEKDEMİR, Doç. Dr. Ramazan SEVER, Yrd. Doç. Dr. Yaşar GÖK, Yrd. Doç. Dr. Ünal ÖZDEMİR, Yrd. Doç. Dr. Mete ALIM'a; akademik çalışmalar yapmam konusunda beni destekleyen ve her zaman fikirleriyle bana yol gösteren hocam, Yrd. Doç. Dr. Durmuş EKİZ'e, SPSS analizlerinde yardımlarını aldığım değerli arkadaşım, Yrd. Doç. Dr. Tuncay ÖZSEVGİ'e, yardımlarını esirgemeyen yakın arkadaşlarıma, alan çalışmalarının yürütülmesinde katkıları bulunan yönetici, öğretmen ve öğrencilere; sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Araştırmada Takip Edilen Basamakların Akış Şeması.....	82
Şekil 2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 1. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	112
Şekil 2.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 2. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	113
Şekil 2.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 3. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	116
Şekil 2.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 4. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	118
Şekil 2. 5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 5. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	120
Şekil 2.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 6.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	122
Şekil 2.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 7.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	124
Şekil 2.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 8. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	126
Şekil 2.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 9. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	128
Şekil 2.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 10. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	130
Şekil 2.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 11. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	132
Şekil 2.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 12. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	134
Şekil 2.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 13. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	136

VIII

Şekil 2.14.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte14. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	138
Şekil 2.15.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte15. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	140
Şekil 2.16.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 16. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	142
Şekil 2.17.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte17. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	144
Şekil 2.18.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 18 Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	146
Şekil 2.19.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 19. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	148
Şekil 2. 20.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 20. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	150
Şekil 2.21.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 21. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	152
Şekil 2.22.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 22. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	154
Şekil 2.23.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 23. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	156
Şekil 2.24.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 24. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	158
Şekil 2.25.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 25. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	160
Şekil 2.26.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 26. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	163
Şekil 2.27.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 27. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	165
Şekil 2. 28.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son	
	Testte 28 Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	167

Şekil 2.29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 29 Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri.....	169

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması.....	34
Çizelge 1.2 Araştırmanın Deseni.....	59
Çizelge 1.3. Araştırmanın Örneklemi.....	61
Çizelge 2.1. Öğrencilerin Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Yapılan İBT Sonuçları.....	85
Çizelge 2.2. İklim Kavramları İle İlgili Yanılgıların Varlığını Kabullenen Öğretmen Sayıları.....	90
Çizelge 2.3. Öğrencilerinin İKT'nin Ön Test Uygulamasında Verdikleri Cevaplar.....	102
Çizelge 2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının İklim Kavram Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız t- Testi Sonuçları.....	104
Çizelge 2.5. Öğrencilerinin İklim Kavram Testi Son Test Uygulamasında Verdikleri Cevaplar.....	105
Çizelge 2.6. Deney ve Kontrol Gruplarının İklim Kavram Testi Son Test Puanlarının Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	106
Çizelge 2.7. Kontrol Grubu İklim Kavram Testi Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Bağımlı t-Testi Sonuçları.....	107
Çizelge 2.8. Deney Grubu İklim Kavram Testi Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Bağımlı t-Testi Sonuçları.....	107
Çizelge 2.9. Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	108
Çizelge 2.10. Varyans Homojenliği.....	108
Çizelge 2.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Anova Analizi Sonuçları.....	109
Çizelge 2.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey HSD Sonuçları (Post Hoc Test sonuçları).....	109

Çizelge 2.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 1. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	111
Çizelge 2.14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 2. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	113
Çizelge 2.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 3. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	115
Çizelge 2.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 4. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	117
Çizelge 2.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 5. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	119
Çizelge 2.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 6. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	121
Çizelge 2.19. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 7. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	123
Çizelge 2.20. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 8. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	125
Çizelge 2.21. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 9. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	127
Çizelge 2.22. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 10. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	129

Çizelge 2.23. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 11. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	131
Çizelge 2.24. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 12. sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	133
Çizelge 2.25. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 13. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	135
Çizelge 2.26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 14. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	137
Çizelge 2.27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 15. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	139
Çizelge 2.28. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 16. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	141
Çizelge 2.29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 17. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	143
Çizelge 2.30. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 18. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	145
Çizelge 2.31. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 19. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	147
Çizelge 2.32. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 20. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	149

Çizelge 2.33. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 21. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	151
Çizelge 2.34. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 22. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	153
Çizelge 2.35. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 23. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	155
Çizelge 2.36. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 24. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	157
Çizelge 2.37. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 25. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	159
Çizelge 2.38. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 26. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	162
Çizelge 2.39. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 27. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	164
Çizelge 2.40. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 28. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	166
Çizelge 2.41. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 29 Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.....	168

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Sosyal bilimler içindeki disiplinlerden biri olan coğrafya, yaşadığımız dünyayı iyi anlayabilmemiz için bir anahtardır (Stolman, 1991). Genel olarak coğrafya, doğal ortam ile insanlar arasındaki karşılıklı etkileşimi ve bu etkileşim sonucu ortaya çıkan insanların beşeri ve ekonomik faaliyetlerini araştırma konusu edinen bir bilim olarak tarif edilmektedir (Şahin, 2004). Aynı zamanda coğrafya, bir ülkenin gençliğinde yurt sevgisinin gelişip köklenmesinde, rasyonel düşünceyi geliştirmede, yurt savunmasında, ülke yönetiminde, dış siyasette, planlamada fonksiyonları bulunan uygulamalı bir bilimdir (Doğanay, 2002). Doğal ve toplumsal olguları zamanında etkili bir şekilde çözmek için, her vatandaşın iyi bir coğrafi birikime ihtiyacı vardır (Girgin, 2002). Bugünkü içeriği ile coğrafya, doğa ve insana ait birçok konuda hem uygulamalı hem de teorik çalışmaları gerçekleştirir. Dolayısıyla günümüz dünyasının karmaşık ilişkilerini anlamak, doğa ve insana ait çeşitli problemlere çözümler üretebilmek, sürdürülebilir bir geleceği tasarlayabilmek ancak coğrafya eğitimi ile doğru ve kalıcı olur (Öztürk, 2007, s;43).

Coğrafi kavramların doğru kullanılması ile coğrafya eğitiminin sağlıklı olması arasında yakın bir ilişki vardır (Kolukısa, 2003). Kavram ve terimler, coğrafyanın araştırma ve incelemeye, veri toplamaya, verileri değerlendirmeye ve sonuç çıkarmaya dönük bilimsel çalışmalar yapan bilim dalı olmasından dolayı, coğrafya biliminde oldukça önemli yer tutar (Turan, 2002).

Kavram, literatürde farklı araştırmacılar tarafından çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. Viaud'ya (1960) göre kavramlar, bir genelleme ve soyut sembollerdir; objelerin, belirli bir sınıfa ait bütün bilgilerimizin özetlenmiş halidir (Akt., Martorella, ve diğ., 1972, s;3). İnsan zihninde anlamlı hale gelen farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır (Ülgen, 2001, s;100). Kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel araçlardır. Bunlar, bireyin fiziksel ve sosyal dünyayı anlamasını, anlamlı iletişim kurmasını sağlar (Senemoğlu, 1998, s;513). Bunun yanında kavramlar, benzer bilgi parçacıklarını birleştirerek ve organize ederek,

bir kategori halinde belleğimize yerleştirmemizi sağlamaktadır. Bu da hem hatırlamayı, hem de yeni kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır (Doğanay, 2002, s;238).

Birçok araştırmacı, kavramları özelliklerine göre değişik biçimde gruplandırmıştır. Bu araştırmacılardan biri olan Gagne, kavramları, somut kavramlar ve tanımlanmış (soyut kavramlar) olarak iki guruba ayırmıştır. Somut kavramların yaşamın ilk yıllarından itibaren informal yollarla öğrenildiğini, soyut kavramları öğrenmek için genellikle öğretimin gerekli olduğunu belirtmiştir (Senemoğlu, 1998, s;514). Vygotsky ise kavramları, yaşanan yakın çevreyle karşılıklı ilişkilere, günlük hayatta edinilen doğrudan tecrübelerle bağlı olarak gelişen (oluşturulan) doğal ya da günlük kavramlar (spontaneous concept); ve formal eğitim sürecinin sonunda elde edilen kazanımlarla geliştirilen bilimsel ya da teknik kavramlar (scientific concept) olarak ikiye ayırmıştır (Martorella ve diğ., 1972, s;13).

Kavramların gruplandırılması ile ilgili olarak Marsden, yukarıda kavramlar arasında yapılan ayrımın kavramların anlaşılmasında yeterli olmadığını, bunların daha detaylı bir biçimde tanımlamasının gerekli olduğunu ve bu nedenle genel bir terim olan kavramın, farklı bölümler altında incelenmesine ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı, kavramları somut- soyut ve teknik- günlük kavramlar şeklinde iki bölüme ayırmış ve bunlara bağlı olarak kavramlar arasında dört gruptan oluşan bir sınıflama yapmıştır. Buna göre kavramlar: 1- Günlük dilde kullanılan soyut kavramlar (abstract vernacular concept) 2-Günlük dilde kullanılan somut kavramlar (concrete vernacular concept) 3-Bilimsel dilde kullanılan teknik soyut kavramlar (abstract technical concept) 4- Bilimsel dilde kullanılan somut teknik kavramlardır (concrete technical concept). Ancak bu ayrımın kesin çizgilerle yapılamayacağını belirtmiştir (Marsden, 1995, s;69). Kavram öğretiminde kavramların özelliklerinin bilinmesi, uygulanacak öğretim faaliyetlerinin ve uygulamalarının başarısı açısından önemlidir (Beydoğan, 1998). Araştırma için seçilen iklim kavramları ise, günlük ve teknik dilde yer alan soyut kavramlar arasında yer almaktadır.

Öğrenciler, eğitim-öğretim sürecinden önce, birçok kavram için zihinlerinde günlük deneyimlerinden, tecrübelerinden hareketle anlamlar oluştururlar (Platten, 1995b). Driver'e (1989) göre, öğrencilerin düşünceleri bireylerdeki gibi kişiseldir. Kendilerine ait olan bir şekilde (kendi zihinsel şemalarını geliştirirler) tecrübelerini ve anlamlarını yapılandırır. Öğrencilerin geliştirdikleri bu düşünceler bilimsel

gerçeklerden farklı olabilmektedir. Öğrencilerin bilimsel gerçeklerden farklı olarak oluşturdukları düşünceler, kavram yanılgısı olarak belirtilmektedir (Büyükkasap ve diğ., 1998). Bu türden kavramlar, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini ve zihinlerinde yeni ve doğru kavramları geliştirmelerini olumsuz yönde etkilemektedir (Milburn, 1972; Harwood ve Jackson, 1993; Platten, 1995a; Platten, 1995b; Çalık, 2006; Özsevgeç, 2007). Çünkü öğrencilerde var olan yanılgılar düzeltilmeden yeni kavramların ve içeriklerinin öğretimi daha büyük problemlere yol açmaktadır (Driver, 1989).

Son zamanlarda, öğrencilerin tüm konuları öğrenmesine dayanan, konuya bağlı öğretim programları yerine, temel kavramların öğretimine dayalı öğretim programları geliştirilmeye çalışılmaktadır. İletişim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelere bağlı olarak, bilgi kaynaklarının ve üretiminin artması her konunun ayrıntılı bir şekilde öğretilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, temel kavramların etkili bir şekilde öğretimi ile birlikte öğrencilerin kendi ihtiyaçları ölçüsünde bilgiyi edinebileceği vurgulanmaktadır (Akdeniz ve diğ., 2000; Demircioğlu, 2003). Ülkemizde coğrafya dersi öğretim programında yakın zamanda bir değişim süreci yaşanmıştır. 2005 yılında uygulamaya geçen yeni coğrafya öğretim programı incelediğinde; yapılandırmacı, öğrenme ve etkinlik merkezli, becerilere ağırlık veren, alternatif ölçme ve değerlendirmeleri içeren, ana ve ara disiplinlerle işbirliğini kuvvetlendiren, bütüncül / tematik bakış açılarını yansıtan bir yaklaşım görülmektedir (Demiralp, 2007). Yenilenen coğrafya öğretim programı beraberinde pek çok değişimi de getirmiştir. Coğrafya öğretiminin en temel amacının coğrafi bilinç kazandırmak olduğu netleştirilmiştir. Coğrafi bilinç oluşmasında ise iklim, yer şekli, toprak, bitki, su gibi doğal unsurlar ile insana ait yerleşme, kültür, ekonomi, nüfus, politika gibi unsurların özelliklerinin, dokularının ve sistemlerinin bilinmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır (Karabağ ve Şahin, 2007, s:56).

Öğrencilerin fiziki ve beşeri coğrafyaya ait konuları öğrenebilmeleri, coğrafi düşüncelerini geliştirebilmeleri için temel kavramları kazanmış olmalarının gerekli olduğu birçok çalışmada açıklanmıştır (Milburn, 1972; Graves, 1975; Harwood ve Jackson 1993; Kaminske, 1997; Platten, 1995a; Doğanay, 2002). Temel kavramların iyi bir şekilde kazandırılması için etkili bir kavram öğretimi yapmak gereklidir. Kavram öğretimi, bireyin kendisinin dışındaki varlıklarla etkileşimi sonucu, varlıkların özelliklerine ilişkin zihinsel tasarım ve sembolleşmeyi içermektedir (Beydoğan, 1998,

s;49). Etkili öğretme-öğrenme faaliyeti çocuğun önceden ne bildiğine bağlıdır (Gürel ve Gürdal, 2002). Bu düşünce, öğrenmenin gerçekleşmesinde bireyin mevcut bilgilerinin önemini vurgulayan Ausebel (1968)'in anlamlı öğrenme teorisine dayanmaktadır. Anlamlı öğrenme teorisine göre öğrenme, kartopunun yuvarlanarak büyümesi gibi bilgilerin gelişi güzel bir araya gelerek rastgele birikmesi değildir. Yeni öğrenilen, daha az kapsayıcı kavramların, zihinde yer alan önceden edinilmiş daha kapsayıcı, daha genel kavramların altına bilinçli olarak belirli bir düzen ve hiyerarşi içerisinde sıkı bir şekilde bağlanmasıyla oluşur (Akt., Çimer ve Çimer, 2002). Ausebel'e göre öğrenmeye etkide bulunan en önemli faktör, öğrencinin ne bildiğidir. Bunu tespit etmek ve buna göre öğretim yapmak gerekir (Ekiz, 2001, s;102). Bu nedenle, etkili bir kavram öğretimi gerçekleştirmek için öğrencilerin kavramlara ilişkin ön bilgilerini, kendi kavramsal şemalarını ve yanlışlarını belirlemenin etkili olduğu belirtilmiştir (Driver, 1989; Dove, 1999; Tekkaya ve diğ., 2000; Akbaş, 2002; Novak, 2002; Henriques, 2002; Alim, 2008).

Coğrafi kavramlarla ilgili anlama düzeyini ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda, değişik eğitim seviyesindeki öğrencilerin, fiziki ve beşeri coğrafya konularına ait temel kavramları (Smith ve Dougherty, 1965; Sheridan, 1968; Milburn, 1972; Wilson ve Goodwin, 1981; Wilson ve Widt, 1982; Harwood ve Jackson 1993; Platten, 1995a; Platten, 1995b; Kaminske 1997; Cin, 1999, Trend ve diğ., 2000), kıta, ülke, bölge gibi yer belirlemeye (location) ve yer özelliklerine (Jahoda, 1963; Quintero, 1996; Wiegand ve Stiell, 1996, Harwood ve Mcshane, 1996) ait kavramları anlama düzeyleri ve öğrencilerdeki kavram yanlışları araştırılmıştır. Ülkemizde coğrafi kavramlar ile ilgili yanlışları belirlemeye yönelik çalışmaların istenilen seviyede olmadığı, ancak son zamanlarda artmaya başladığı görülmektedir. Bunlardan bazıları: coğrafya dersleri için kavram ve terimlerin önemi ve coğrafi kavramların öğretimine yönelik yöntemlerin belirtilmesi (Turan, 2002), fiziki çevrenin coğrafi kavramların öğrenilmesindeki etkisi (Cin ve Yazıcı, 2002), yer yuvarlığı ve harita bilgisi konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi (Alim, 2008), astronomiyle ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlama düzeylerinin ortaya çıkarılması (Şahin, 2002; Ekiz ve Akbaş, 2003) ile ilgili yapılan çalışmalardır.

Literatürde, araştırmanın konusunu oluşturan iklimle ilgili kavramlara yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları; hava olayları

(Henriques, 2002), atmosfer ve basınç (Aron ve diğ., 1994; Aksoy, 2003; Baysen ve diğ. 2004), nem ve yağış (Coşkun, 2003; Alkış, 2006), doğal mevsim (Sever, 2005), iklim, hava ve hava durumu (Başbüyük ve diğ., 2004; Doğar ve Başbüyük, 2005) kavramları ile ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmalardır. Genel olarak öğrencilerin coğrafi kavramları anlama düzeyi ve bunlara ilişkin yanlışlarını konu edinen araştırmalarda, öğrencilerin coğrafya ilgili birçok konu ve kavramı anlamakta zorlandıkları, önemli ölçüde kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Öğrencilerin coğrafi kavramlar ile ilgili fikirlerinin, ön bilgilerinin, yanlışlarının, alternatif yapılarının tespit edilmesi veya kategorilere ayrılması demek, bunların giderilmesi anlamına gelmemektedir. Literatürde belirtildiği gibi, kavram yanlışlarının düzeltilmesi için, öğrencilerde hangi kavram yanlışlarının olduğu ve bu yanlışların neden kaynaklandığının bilinip, uygun öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Sungur ve diğ.,2000; Canpolat, 2002; Ünal, 2007). Dolayısıyla, bunların ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan, etkili kavram öğretimini gerçekleştirmede temel alınan yaklaşımlarından biri de yapılandırmacı yaklaşımdır (Marques ve Thompson, 1997; Palmer, 2003; Dhindsa ve Anderson, 2004; Köse, 2004). Dinter (1998)'e göre, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme aktif bir süreçtir. Birey, bilginin elde edilmesinde aktif bir role sahiptir. Birey, geçmiş yaşantılarına bağlı olarak, dıştan gelen uyarıcıları farklı olarak algılamaktadır. Öğrenme ortamında sürekli olarak çözülmesi gereken bir problem olmalıdır (Akt., Şahin, 2007). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme; bir öğrenme konusuyla ilgili problem çözme, kritik düşünme ve öğrencilerin aktif katılımı üzerine geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yola çıkarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebildiklerini ifade etmektedir (Ayas ve diğ., 1997; Yürük, 2000; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Canpolat, 2002). Buna göre öğrenme sürecinde bireyin çevresindeki olay ve nesnelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde varolan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgi olarak yapılandırması amaçlanır (Akpınar ve Ergin, 2005). Buradan da anlaşıldığı gibi yapılandırmacı öğrenme anlayışında, öğrencilerin önceki bilgileri önemli rol oynar (Hewson ve Hewson, 1983; Marques ve Thompson, 1997; Köseoğlu ve Kavak, 2001; Novak, 2002; Erdem ve Demirel, 2002; Can, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen ve son zamanlarda öğrenme-öğretme ortamlarında sıklıkla kullanılan, kavramsal değişim yaklaşımında da öğrencileri ön bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri buna göre planlanmaktadır (Yürük, 2000; Uzuntiryaki ve diğ., 200; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Mason, 2002; Dhindsa ve Anderson, 2004). Kavramsal değişim, öğrencilerin kavram yanlışlarından, yani bilimsel olmayan bilgilerinden, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda cesaretlendiren, alternatif bir yaklaşımı temsil etmektedir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002, Canpolat ve diğ., 2004b). İlk kavramsal değişim modeli Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından öne sürülmüş, daha sonra araştırmacılar tarafından bu yaklaşım geliştirilerek sınıf ortamında kullanılacak öğretim yöntem ve stratejileri geliştirilmiştir (Hewson ve Hewson, 1984; Scott ve diğ., 1991; Koral ve Bal, 2002; Novak, 2002). Kavram yanlışlarına neden olan düşünceler, her ne kadar bilimsel olarak kabul görmese de öğrencinin bakış açısına göre mantıklı olduğundan zihinlerine iyice yerleşmiş durumdadır ve öğrenciler bu fikirlerini doğru kavramlarla değiştirme konusunda tutucudurlar, direnç gösterirler (Cin, 1999; Platten, 1995a; Harwood ve Jackson, 1993; Driver, 1989). Kavramsal değişimin gerçekleşme sürecinde ilk olarak, kavram yanlışları ön planda tutulmakta ve bu yanlışların değiştirilmesi ya da yeniden düzenlenmesi üzerinde durulmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin, öncelikle karşılaştıkları yeni bir problemin çözümünde mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun farkına varmaları gerekmektedir. Bu yetersizlik hissedildiğinde, öğrencilerde önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında bir uyumsuzluk ve bunun sonucunda da zihinsel çatışma meydana gelecektir. Böylece, öğrenci kavramsal değişime hazır hale gelecektir. Bu noktadan sonra öğrencilere verilecek yeni kavram, onlar tarafından anlaşılır, mantıklı ve verimli bulunmalıdır (Posner ve diğ., 1982).

Kavramsal değişim modeline uygun olarak, kavramsal değişim sürecini gerçekleştirmek için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle; kavramsal değişim metinleri, kavram haritalama, analogi, çalışma yaprakları ve rehber materyaller kullanılmaktadır (Özkan, 2001; Uzuntiryaki ve diğ., 2001; Sönmez ve diğ., 2001; Bilgin ve Geban, 2001; Demicioğlu, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Tekin ve diğ., 2004; Kılıç ve Sağlam, 2004).

Kavramsal değişim yaklaşımının uygulanmasında, kavramsal değişim metinleri önemli öğretim araçlarıdır (Yürük, 2000; Toka ve Aşkar, 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Köse, 2004; Tekin ve diğ., 2004; Balcı, 2005; Köse ve Uşak, 2007). Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını keşfetmelerini sağlayan ve onlara bilimsel olarak kabul edilen doğru kavram veya fikri sunan yazılı dokümanlardır (Uzuntiryaki ve diğ., 2001; Ölmez ve diğ., 2001; Ünal, 2007). Öğretim sırasında öğretmenlerin çoğunlukla ders kitaplarını ve yazılı materyalleri kullandıkları düşünülürse, kavramsal değişim metinleri öğretmenlere daha alışılmış bir araç olarak gelmektedir (Tekin ve diğ., 2004). Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin sahip oldukları olası kavram yanlışları ile bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiler arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan metinlerdir (Toka ve Aşkar, 2002). Kavram haritaları da öğrencileri kavramsal değişime yönlendiren etkili yöntemlerden biridir. Kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri ve hiyerarşiyi görselleştiren eğitim araçlarıdır (Kılıç ve Sağlam, 2004; Köse ve Uşak, 2007). İnsanların olaylar ve fikirler arasında nasıl bağlantı kurduklarını göstermeyi amaçlamaktadır (White ve Gunstone, 1992; Çimer ve Çimer, 2002). Öğrenciler, kavram haritasını oluştururken, yeni öğrendikleri kavramlar ile mevcut bilgileri arasında yer alan kavramları hiyerarşik bir ağ oluşturacak şekilde yeniden organize ederler. Böylece kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarırlar. Bu şekilde, öğrencilerin konuyla ilgili ön kavramları tespit edildiği gibi, bilgi aktarımından sonra ilk kavramlarının ne derece değiştii ya da değişmediği de somut olarak belirlenebilmektedir (Gold ve Coaffee, 1998; Ekiz, 2001; Duru, 2001; Köse ve Uşak, 2007).

Kavramsal değişim metinleri, kavram haritalarıyla birlikte kullanıldığında, kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu belirtilmektedir (Uzuntiryaki ve Geban, 1998; Yılmaz ve diğ., 1998; Ölmez ve diğ., 2001; Köse, 2004;). Bu çalışmada iklim konusunun öğretiminde, kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amacıyla kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları birlikte kullanılmıştır. Ülkemizde ve uluslararası literatürde kavramsal değişim yaklaşımı, matematik ve fen bilimleri eğitimi alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşımın sosyal bilimlerde de kullanılabileceği belirtilmektedir (White, 2002). Ülkemizde fen bilimleri eğitimi kavramsal değişim yaklaşımının yaygın olarak kullanılmasına karşılık, sosyal bilimler, dolayısıyla coğrafya eğitimi de bu yaklaşıma dayalı araştırmalara pek rastlanmamıştır.

Daha önce de belirtildiği gibi birçok çalışmada, öğrencilerin coğrafi kavramaları anlamada sorunlar yaşadıkları ve birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanlışlıkların giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ve bu yaklaşıma bağlı öğretim stratejileri ve materyallerin kullanılmasının, öğrencilerin coğrafi kavramları öğrenmesine katkı yapacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmada belirlenen yanlışlıklar ve bu yanlışlıkları gidermede kullanılan öğretim stratejisi ve materyaller ile ilgili sonuçların, öğretmenlere ve bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara faydalı bilgiler sunacağı düşünülmektedir.

1.1.1. Araştırmanın problemi

Bu çalışmanın temel problemi, iklim konusu içinde yer alan *iklim, hava durumu, basınç, nem* ve bunlara bağlı alt kavramlara ilişkin kavram yanlışlıkları ve bunların giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımı (kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin) kullanımının ne denli etkili olduğudur. Bu temel problem kapsamında aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. İklim konusu ile ilgili öğrencilerde görülen kavram yanlışlıkları nelerdir?
2. Öğretmenlerin iklim konusunda öğrencilerde gözlemledikleri kavram yanlışlıkları ve bunların nedenlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Öğrencilerin iklim konusunu anlama başarısı üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı ile geleneksel coğrafya öğretim yöntemleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Kavramsal değişim yaklaşımı ile geleneksel coğrafya öğretim yöntemleri arasında, öğrencilerin iklim konusuyla ilgili kavram yanlışlıklarını gidermede anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.1.2. Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, orta öğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin iklim konusundaki kavram yanlışlıklarını tespit etmek, bu yanlışlıkların giderilmesinde kavramsal değişim metinleri ile birlikte kavram haritalarının etkililiğini belirlemek ve geleneksel coğrafya öğretim yöntemiyle karşılaştırmasını yapmaktır.

1.1.3. Araştırmanın sınırlılıkları

Araştırma,

1. Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan İklim Başarı Testi'nin uygulanması, Trabzon il merkezinde yer alan genel bir lisenin dokuzuncu sınıfında eğitim gören 100 öğrenci ile,
2. Farklı öğretim yöntemlerinin denendiği çalışmanın örnekleme, Trabzon il merkezinde yer alan genel bir lisenin dokuzuncu sınıfında eğitim gören 90 öğrenci ile,
3. Araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı dokuzuncu sınıf coğrafya dersi öğretim programında yer alan *iklim bilgisi* ünitesi ile,
4. Uygulama süresi, dönem programında konuya ayrılan beş hafta ile,
5. Öğrencilerin yanlışları konusunda yürütülen mülakatlar, 20 coğrafya öğretmeni ile sınırlıdır.

1.1.4. Araştırmanın varsayımları

1. Araştırmada, veri toplama amacıyla kullanılan testlere katılan öğrencilerin, soruları samimi olarak cevaplandırırdıkları ve bu cevapların, araştırılan kavramla ilgili anlamalarını tam olarak yansıttığı,
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının amaca uygun olarak hazırlandığı,
3. Uygulama aşamasında deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında çalışmayı etkileyecek herhangi bir etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

1.1.5. Araştırmanın önemi ve gerekçesi

Bilgi-kavram arasındaki ilişki madde-atom arasındaki ilişkiye benzetilebilir. İnsan zihnindeki kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri belirten önermeler bir bilgi ağı veya bir bilgi yapılanması oluşturur. Bu bilgi ağının temel birimleri de kavramlar olmaktadır. Bu nedenle, bilimsel bilgilerin anlaşılmasında kavramların doğru bir şekilde bilinmesi büyük önem taşımaktadır (Canpolat ve diğ., 2004a). Coğrafya öğretiminde de sağlanması gereken önemli temel unsurlardan biri kavramların anlaşılma düzeyidir. Öğrenilen her yeni kavram bir diğer kavramın anlaşılmasını kolaylaştıracak, öğrenciler kavramlar içinde farklı çıkarımlara giderek, yaratıcı düşünmeyi öğrenecekler ve beceri

kazanacaktır (Akbulut, 2004). Coğrafi olgu ve olaylar, ancak kavram ve terimler sayesinde öğrencilerin zihinde yer tutarlar (Turan, 2002).

Öğrencilerin temel coğrafi kavramları anlama düzeylerinin ortaya çıkarılması, bu kavramlar hakkındaki görüşlerinin ve yanlış fikirlerinin belirlenmesi etkili bir coğrafya öğretimi açısından büyük bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, aynı yaşta ve aynı zihinsel dönemde olan öğrencilerin bile coğrafi kavramları anlama seviyeleri çok farklı olabilmektedir (Platten, 1995b). Birçok araştırmacı, öğrencilerin öğretim gördükleri sınıflara, okulda öğrendiklerinden ve bilimsel gerçeklerden farklı görüşler getirdiklerini ifade etmiştir (Cin, 1999; Driver, 1989). Bunun da, öğrencilerin coğrafi kavramları ve konuları öğrenmelerini etkilediği, bu yanlış fikirlerin belirlenip, düzeltilmeden, öğrencilere yeni bilgiler kazandırmanın çok zor olduğu görüşü benimsenmektedir (Harwood ve Jackson, 1993; Cin, 1999; Akbaş, 2002). Kavram yanlışlarının belirlenmesi, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını, eğitim gördükleri süre içinde fark etmelerine ve bu yanlışları düzeltmeleri için imkan sağlayacağından oldukça önemlidir (Tekkaya ve diğ., 2000). Bu nedenle, öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu çalışmada da, iklim konusunda geçen kavramlara ilişkin, öğrencilerin görüşleri ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Ortaöğretim kurumlarında verilmekte olan coğrafya derslerinde, iklim bilgisi konusunda öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor algı süreçlerine ulaşmada ve anlatılan olaylar zincirinin kavranmasında bir takım sorunlar yaşandığı vurgulanmaktadır (Duman ve Atar, 2004). Literatürde, iklim konusunda farklı öğretim düzeylerindeki öğrencilerde yanlışların görüldüğü ve bunların giderilmesinin büyük önem taşıdığı belirtilmektedir (Henriques, 2002; Başbüyük ve diğ., 2004; Doğar ve Başbüyük, 2005; Alkış, 2006). Bu bağlamda, iklim ile ilgili kavramların soyut ve anlaşılması güç olmasına karşın, bu kavramlarla ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını tespiti yönelik çalışmaların sınırlı olması, bu çalışmadan elde edilen verilerin önemini artırmaktadır.

Bununla birlikte yanlışların tespiti, nedenlerinin ortaya konulması yeterli değildir. Ayrıca, değişime karşı direnç gösteren bu yanlışların giderilmesinde, geleneksel öğretim yöntemlerinin etkili olmadığı birçok araştırmada belirtilmiştir (Hewson ve Hewson, 1983; Tekkaya ve diğ., 2000; Özkan, 2001; Canpolat, 2002;

Palmer, 2003; Balcı, 2005; Köse ve Uşak, 2007). Öğrencilerin kendi fikirlerini rahatça ifade edebilecekleri, yanlışlarını ortaya çıkaracak tartışmalar yapabilecekleri ve yanlış görüşleri bilimsel gerçekler ile yer değiştirme fırsatı bulabilecekleri farklı öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan ve yanlışlarını doğru kavramlarla yer değiştirmesini amaçlanan, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim stratejilerinin yaygın olarak eğitim çalışmalarında yer aldığı görülmüştür (Yürük, 2000; Özkan, 2001; Canpolat, 2002; Palmer, 2003; Balcı, 2005; Ünal, 2007; Sevim, 2007).

Bu çalışmada, iklim konusunun öğretiminde, özellikle fen bilimleri eğitimi alanında yaygın olarak kullanılan bu yaklaşıma dayalı materyallerin etkinliği denenmiştir. Bu amaçla hazırlanan ve uygulanan, kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin, iklim ile ilgili tespit edilen yanlışların giderilmesi amacıyla kullanılmasının, konunun öğretimine katkılar yapacağı düşünülmektedir. Literatürde de, coğrafi kavramlara ilişkin tespit edilen yanlışların, geleneksel ve ezbere dayalı öğretim yöntemleriyle giderilmesinin zor olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemlerinin, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları gibi materyallerin kullanılması önerilmektedir (Akbaş, 2002; Doğar ve Başıbüyük, 2005; Turan, 2006; Alkış, 2007).

Ülkemizde coğrafya eğitiminde yanlışların belirlenmesine yönelik araştırmaların artmasına karşılık, yanlışların giderilmesine yönelik çalışmalara pek rastlanmaması, yapılan çalışmanın önemi arttırmaktadır. Araştırmada, kullanılan materyallerin hazırlanma süreci, şekli ve içerikleri hakkında bilgiler verileceğinden, iklim ve diğer coğrafya konularında çalışma yapacak araştırmacılara ve öğretmenlere katkı sağlayacağı söylenebilir. Özellikle öğretmenlerin, kavram yanlışlarını belirlemede, belirledikleri yanlışları gidermek amacıyla öğretim etkinlikleri ve materyaller geliştirmede, bu süreci planlarken hangi aşamaları takip edecekleri konularında bu çalışmadan önemli ölçüde yararlanacakları düşünülmektedir. Günümüzde öğrenci ihtiyaçlarına yönelik derslerin hedeflere ulaşması için, öğretmenin bu istek ve ihtiyaçları bilmesi gerekir (Girgin ve diğ., 2003). Bunun yanında, günümüzde modern öğretim programı çalışmalarında konular ve amaçlarla birlikte etkili öğrenmeyi sağlayacak etkinlikler de yer almaktadır (Demircioğlu, 2003; Engin ve diğ., 2003; Köse, 2004; Karabağ ve Şahin, 2007). Ülkemizde 2005'te uygulanmaya başlayan yeni coğrafya öğretim programı ile önemli

bir yapısal değişikliğe gidilmiştir. Bu programla, eğitim-öğretim faaliyetlerinde öğrencinin, bilgiyi hazır aldığı ve pasif dinleyici rolünde kaldığı öğretmen merkezli yaklaşımdan, kendi öğrenme süreçlerinde aktif olarak katılımını ve bilgiyi zihninde yapılandırmasını içeren öğrenci merkezli yaklaşıma geçilmiştir. Coğrafya öğretmenlerinin, ortaöğretim coğrafya öğretim programlarını nasıl işleyeceklerini ve ulaşacakları kazanımları önceden bilmeleri gerekir (Doğanay ve Zaman, 2002). Ancak Artvinli (2007) tarafından da belirttiği gibi, bu programın uygulayıcılar tarafından benimsenmesinde ve uygulamalarında sıkıntılar yaşandığı, öğretmenlerin özellikle yeni öğretim programına uygun öğretim yöntemleri, etkinlikler ve materyaller geliştirmede zorlandıkları bilinmektedir. Bu nedenle, yeni programla birlikte ortaya çıkan en önemli ihtiyaçlardan biri de öğretmenlerin yeni öğretim yöntem ve teknikleri konusunda doğru bilgilendirilmesi ve desteklenmesidir (Artvinli, 2007; Demiralp, 2007).

Yapılandırmacı ve kavramsal değişim yaklaşım temel alınarak, bu çalışmada uygulanan öğretim yöntemlerinin ve hazırlanan materyallerin bu ihtiyacın karşılanmasına katkı yapabileceği sanılmaktadır. Son olarak, iklim konusu ile ilgili olarak geliştirilen materyaller, coğrafya öğretim programında yer alan diğer konularla ilgili tespit edilen yanlışları ortadan kaldırmayı amaçlayan materyallerin geliştirilmesinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen konular dikkate alınarak, bu araştırmanın gerekçeleri aşağıda sıralanmıştır:

- İklim konusunda araştırma için seçilen kavramlarla ilgili, özellikle ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin sahip oldukları yanlışları belirlemeyi amaçlayan çalışmaların az sayıda olması,
- Ülkemizde, coğrafya eğitiminde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik farklı öğretim stratejilerinin ve materyallerin etkinliğinin denendiği araştırmalara pek rastlanmaması,
- Kavram öğretiminde ve yanlışları gidermede coğrafya öğretmenlerinin faydalanabilecekleri örnek materyallerin yetersiz olması,
- Literatürde, öğrencilerin yanlışlarını gidermede, mevcut ders kitaplarının yetersiz kalması ve bazen de yanlış anlamalara neden olduğunun belirtilmesi (Akbaş, 2002; Doğan ve Başibüyük, 2005; Ünal, 2007),

➤ Öğrencilerin konu ile ilgili yanlış anlamalarını dikkate alan, onları gidermek için değişik etkinlikler içeren ve çağdaş öğretim yaklaşımlarının kullanıldığı konu ve kavram bazındaki materyallerin, konunun öğrencilere daha etkili sunulmasına katkı sağlayacağını düşünülmesi,

➤ Coğrafya ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının faydalı olacağını öneren çalışmalara rastlanması (Turan, 2006; Alkış, 2007).

1.1.6. Tanımlar

Bilişsel gelişim (Cognitive development): Bireyin çevresindeki dünyayı anlama ve öğrenmesini sağlayan, aktif zihinsel faaliyetlerdeki gelişime denir. Bilişsel gelişim; bebeklikten yetişkinliğe kadar bireyin çevreyi, dünyayı, anlama yollarının daha kompleks ve etkili hale gelmesi sürecidir (Senemoğlu, 1998, s;39). Piaget'ye göre bilişsel gelişim çocuğun çevresiyle etkileşimi sonucunda, bilişsel yapılarının değişimi ile gerçekleşir.

Kavram yanlışsı (Misconception): Kavram yanlışları, öğrencilerin öğretim öncesi ya da öğretim sürecinde edindikleri bilimsel gerçeklere aykırı olan bilgiler, fikirler olarak tanımlanabilir (Atılboz, 2004).

Kavramsal değişim (Conceptual change) : Öğrencilerin hatalı bilgilerinin, yanlışlarının doğru bilgi ve kavramlarla değiştirilmesi kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır (Ayas,2006, s;98).

Bilişsel (zihinsel) çelişki (Congnitive conflict): Öğrenciler, ön bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak yapılandırmış oldukları ve onların bakış açısından mantıklı olan yanlış kavramlarını doğrularıyla değiştirmede çoğu zaman isteksiz kalabilirler. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin mevcut kavramlarının yetersiz ve tatmin edici düzeyde olduğu onlara hissettirilmelidir. Bu türden bir tatminsizlik oluşturmak için de öğrencilerin zihinlerinde çelişkili bir durum oluşturulmaya çalışılması gerekmektedir. Bu durum bilişsel veya kavramsal çelişki (conceptual conflict) olarak adlandırılmaktadır (Çoştı, 2006).

Kavramsal değişim metinleri (Conceptual change texts): Öğrencilerin, sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kullanılan metinlerdir. Bu metinlerle; öğrencilerin mevcut kavramlarının düzeltilmesi ya da mevcut bilgi yapısının yeniden düzenlenmesi amaçlanır. Öğrencilerdeki kavramların bazı olayları açıklamada yetersiz kaldığı onlara hissettirilecek şekilde yazılır. Metinler; içerdikleri çeşitli açıklamalar ve örneklerle, öğretilmesi hedeflenen kavramların anlaşılması ve uygulanması konusunda öğrencilere yardımcı olur (Köseoğlu ve diğ., 2003, s;137).

Kavram haritası (Concept map): Bir konu içerisindeki kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin iki boyutlu olarak şematize edildiğı grafiklerdir. Bu haritalar öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri görmesi ve bilgileri organize bir şekilde öğrenebilmesi amacıyla kullanılır (Ayas, 2006, s;81)

Geleneksel öğretim yöntemi: Öğretmen merkezli, öğretmenin aktif, belirleyici, otoriter, bilgiyi aktaran rolünde olduğu, öğrencilerin ise pasif, dinleyici ve hazır bilgiyi alan konumda olduğu, eğitim anlayışını yansıtan öğretim yöntemi ve uygulamalarıdır. Bu uygulamalarda, öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınmadan ve daha çok soru-cevap, anlatım, not tutturma gibi öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak derslerin yürütüldüğü belirtilebilir.

1.1.7. Kısaltmalar

SPSS: Sosyal Bilimler için İstatistik Programı (Statistical Package for Social Sciencies)

İKT: İklim kavram testi

İBT: İklim başarı testi

KDM: Kavramsal değişim metni

f: Frekans

% : Yüzde

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

N : Denek sayısı

P : Anlamlılık düzeyi

S : Standart sapma

sd : Serbestlik derecesi

F : F değeri

t: t değeri

1.2. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışmanın bu kısmında; kavram yanlışları, yapılandırmacı yaklaşım ve kavramsal değişim ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bu şekilde, araştırmanın teorik temelleriyle ilgili bilgiler sunulmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte, bu konulara yönelik araştırmalardan bazıları özetlenerek sunulmuştur.

1.2.1. Kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar

Kavramların öğrenilmesi, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerin yeni öğrenilen bilgilerle zihinde yapılandırılması ile gerçekleşmektedir. Farklı zihinsel yapılara sahip öğrenciler, bilgiyi zihninde oluştururken bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar geliştirebilmektedirler. Bilimsel çevrelerce yaygın bir şekilde kabul edilenlerden farklı olan bu tür öğrenci fikirleri literatürde; yanlış anlama (misunderstanding), yanlış (misconception), ön kavrama (preconception), alternatif kavrama (alternative conception), alternatif çatı (alternative framework), çocukların bilimi (children's science) veya öznel inançlar (naive belief) gibi terimlerle adlandırılmaktadırlar (Demircioğlu, 2003). Driver ve Easley (1978), öğrencilerin kendi zihinlerinde oluşturdukları, bilimsel gerçeklerle bağdaşmayan fikirleri kavram yanlışlığı (misconceptions) olarak değil de alternatif kavramlar (alternative concepts) olarak adlandırılmasının daha doğru olacağını ileri sürmüşlerdir. Çünkü bu alternatif kavramların öğretim etkinliklerine katılmadan önce öğrenciler tarafından geliştirildiğini, kavram yanlışlarının ise öğretim süreci sonunda yanlış anlamalara bağlı olarak ortaya çıkan yanlış fikirler olduğunu belirtmişlerdir (Akt., Cin, 1999).

Kavram yanlışlarının nedenleri, farklı kaynaklara dayanmaktadır. İlgili literatürde kavram yanlışlarının; öğrencilerin duyu organlarıyla algıladığı günlük deneyimlerinden ve günlük dilimizden (Milburn, 1972; Platten, 1995a; Çakıroğlu, 2000; Yazıcı ve Samancı, 2003; Başbüyük ve diğ., 2004), öğretim programı etkisinden (Akbaş, 2002; Saka, 2007; Tekkaya ve diğ., 2000), kavramların özelliklerinden (soyut, karmaşık olması vb) (Sheridan, 1968; Kaminske, 1997; Akbaş, 2002; Başbüyük ve diğ., 2004), kavram yanlışları olan yetişkinlerin öğrencilere yaptıkları açıklamalardan (Beydoğan, 1998; Çakıroğlu, 2000), öğretmenlerden ve ders kitaplarından (Çakıroğlu, 2000; Yazıcı ve Samancı, 2003; Saka, 2007), sahip olunan bilişsel ve dil gelişim

düzeyinden (Milburn, 1972; Akbaş, 2002; Saka, 2007), öğrencilerin içinde bulunan sosyal çevreden elde edilen yanlış bilgi ve inançlardan (Beydoğan, 1998; Çakıroğlu 2000), medyada verilen yanlış fikir ve bilgilerden (Beydoğan, 1998) kaynaklanabileceği belirtilmektedir. Kavram yanlışlarının kendilerine ait özellikleri vardır. Bu özelliklerin, kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik çalışmalarda dikkate alınması gerekir. Kavram yanlışlarının literatürde belirtilmiş bazı özellikleri;

- Kavram yanlışları, bilim insanlarının sahip olduğu kavramlardan farklıdır.
- Kavram yanlışları, çok kolay bir şekilde yayılma eğilimi gösterir.
- Pek çok kavram yanlışısı değişime, özellikle de geleneksel öğretim metotları kullanıldığında oldukça dirençlidir.
- Bazı kavram yanlışlarının tarihsel önceliği vardır. Önceden var olan bir kavram yanlışını yeni sunulan bir kavramın zihinde yanlış yapılanmasına neden olabilir.
- Kavram yanlışlarının bir kısmı, önceki uzmanlarca ortaya atılmış ve öğrenciler tarafından öğrenildikten sonra doğruluğu reddedilmiş kavramlardır (Başbüyük ve diğ., 2004; Demirci ve Sarıkaya, 2004).

Ülkemizde ve yurtdışında öğrencilerin kavramlara ilişkin yanlışlarını ve anlama düzeylerini tespit etmeye yönelik birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Hepsinin ortak amaçlarından biri de kavramların, bilim çevrelerinin kabul ettiği gerçekler dışında, öğrenciler tarafından nasıl yapılandırıldığını ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin coğrafi kavramlar hakkındaki görüşlerinin araştırılması 1929 yılında Piaget ile başladığı kabul edilir. Piaget yaptığı çalışmalarda çocukların fizikî çevreyi oluşturan unsurları (dağ, ırmak, göl, deniz) nasıl algıladıklarını incelemiş ve çocukların fiziki çevrede yer alan unsurların oluşumlarına ilişkin yanlış algılamalara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır (Harwood ve Jacson, 1993; Cin, 1999). Coğrafi kavramlara ilişkin olarak, Piaget'in yaptığı çalışmalara ve onun bilişsel öğrenme teorisine dayalı olarak, onun bulgularını destekleyen ya da kritik eden çalışmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların çoğunda, öğrencilerin bulundukları zihinsel döneme ve yaşa bağlı olarak coğrafi kavramlar hakkında geliştirdikleri zihinsel beceriler ve kavram yanlışları incelenmiştir. Bunun yanında coğrafi kavramlara yönelik çalışmalarda ayrıca; özellikle ulusal coğrafya öğretim programlarının hazırlanmasında ve uygulanmasında, coğrafi kavramlara nasıl

ve ne düzeyde yer verilmesi gerektiği tartışılmıştır (Akbaş, 2002). Öğrencilerin coğrafya ile ilgili kavramları öğrenme düzeyini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmalar aşağıda iki başlık halinde ele alınarak incelenmiştir.

1.2.1.1. Genel olarak coğrafya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının incelendiği çalışmalar

Bu çalışmalarda, coğrafyanın farklı konularıyla ilgili kavramların öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığı, bu kavramlar hakkında onların ne gibi fikirlere sahip oldukları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu araştırmalardan bazıları özet olarak aşağıda sunulmuştur.

Jahoda (1963), 6-11 yaş arasındaki öğrencilerde *ülke* ve *ulus* kavramlarının ne düzeyde geliştiğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerden yakından uzağa (Glasgow, İskoçya ve Biritanya) yerleşim yerleri arasındaki sınıflandırmayı (ilişkiyi) açıklamalarını istemiştir. Bu çalışmaya, Glasgow'daki dört okuldan 144 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin, bu kavramlar hakkındaki görüşlerini ve gelişimlerini belirlemek için, bu öğrencilerle mülakat yapmış ve onlara mekân testi (spatial test) uygulamıştır. Araştırmanın sonunda mülakata katılan küçük yaştaki öğrencilerin, %14'ünün yeterli düzeyde anlama gösteren cevaplar verdiği, % 44'ten fazlasının ise bu kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik hiçbir cevap veremediği belirtilmiştir. Buna karşılık, ileri yaşlardaki öğrencilerde anlama düzeylerinin arttığı görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin yerler arasındaki ilişkiyi ve sınıflandırmayı anlamadaki gelişimlerinin yaşa bağlı olduğu, açık olarak ortaya çıkarılmıştır.

Smith ve Dougherty (1965), doğal unsurların (fenomenlerin) öğrenciler tarafından nasıl açıklandığına ilişkin bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma, ilkokul çağında bulunan dört grup öğrenci ve yetişkinlerden oluşan bir grup ile yürütülmüştür. Araştırmaya toplam 282 öğrenci katılmıştır. Bu çağıdaki öğrencilere, doğal çevrede görülen biyolojik, meteorolojik, fiziki olaylarla ilgili 18 tanesi sadece sözlü cevap gerektiren toplam 35 soru yöneltilmiş ve cevaplar teybe kaydedilmiştir. Ayrıca, koleje yeni başlayan 57 öğrenci de araştırmaya katılmış, onlara doğal unsurlarla ilgili yedi soru yöneltilmiştir. Hem çocuklara hem de yetişkin olan gruba sorulan ortak sorulara da yer verilmiştir. Bu çalışmada, bu grupların sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırılarak, öğrencilerin doğal

olayları anlama düzeylerinin onların yaşlarına bağlı olup olmadığı belirlenmek istenmiştir. Araştırmanın sonunda diğer araştırmalardan farklı olarak öğrencilerin doğal olayları anlamada yaş faktörünün etkili olmadığı belirtilmiştir.

Sheridan (1968), ilkokula yeni başlayan (altı yaş gurubundaki) öğrencilerin, fiziki coğrafya ile ilgili kavramlar hakkındaki bilgi ve görüşlerini ortaya koymak için bir çalışma yapmıştır. Araştırmada öğrencilerin, *hava ve iklim, yeryüzü şekilleri, hidrografiya ve bitki coğrafyası* ile ilgili 30 kavramı tanımlama ve açıklama becerileri incelenmiştir. Bilgi toplama aracı olarak, mülakat ve resim tanımlamayı içeren iki test uygulanmıştır. Öğrencilerin, kavramların özelliklerini söylemesine ve bu özellikleri nasıl ilişkilendirdiklerine bakılarak, mülakatlarda her öğrenciye belirli bir puan verilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin kavramların çoğu ile ilgili bilgilerinin eksik ve yanlış olduğu ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin, yaşadıkları çevrede bulunmayan *volkan, tornado* gibi kavramları anlamakta yetersiz oldukları, buna karşın yakın çevrelerinde bulunan *bulut, vadi, ırmak* gibi kavramları daha iyi anladıkları görülmüştür. Öğrencilerin, kavramları anlamlandırırken daha çok, doğrudan ilişki kurduğu yakın çevresinden yararlandığı (referans aldığı) ortaya çıkarılmıştır. Yine medyanın da çocukların doğrudan ilişki kurduğu öğrenme ortamı içinde yer aldığı belirtilmiştir.

Milburn (1972) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerde coğrafi kavramların oluşmasının, uygun kelime bilgisinin gelişimi ile yakın ilgisinin olduğu belirtilerek, çocukların anlamada zorluk çektikleri coğrafi kavramların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, beş yıllık süre içinde üç ilkokul ve ortaokulda öğretmenlerin de yardımı ile ders kitaplarındaki ve öğretmenlerin sınıf içinde en çok kullandıkları 315 kavram belirlenmiştir. Bu 315 kavram, 500 ilkokul ve 500 ortaokul öğrencisinin coğrafi terimleri yorumlamasını ve tanımlamasını ölçen testin temelini oluşturmuştur. Seçilmiş terimlerin, anlama düzeyini belirlemek için sözlü test kullanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri anlam içeren her tür açıklama için puanlama yapılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda, birçok coğrafi kavramın (enlem, vadi, havza, alp, kuzey kutbu, kutup vb.) öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamadığı ortaya çıkarılmıştır. Ortalama olarak ilkokuldaki öğrenciler, terimlerin %45'ini, ortaokuldaki öğrenciler ise terimlerin ise %86'sını tanımlayabildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca 11 yaş ve üzerinde soyut ve analitik düşüncenin geliştiği ve kavram gelişiminin

kolayca sağlandığı genel kanısına karşılık, bu araştırmanın sonuçlarında bu yaş grubundaki öğrencilerde de bazı temel kavramların tam olarak anlaşılmadığı görülmüştür. Öğrencilerin ders kitaplarından öğrendikleri bilgileri bütün olarak kazanmalarının mümkün olamayacağını, bu bilgilerin sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerle desteklenmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Harwood ve Jackson (1993), 9-11 yaş arası küçük bir grubun, fiziki çevreyle ilgili kavramları anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, 9-11 yaş arasından seçilen araştırma grubundaki öğrencilerin, fiziki çevreyle ilgili günlük dilde de kullanılan dokuz kavramın (sahil, deniz, liman, nehir, dağ, tepe, okyanus, uçurum, liman, ve vadi) anlama düzeyleri derinlemesine incelenmiştir. Bu araştırmada mülakat, resim tanıma ve resim çizme şeklinde üç farklı metot kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler kaydedilmiş ve kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerde bu kavramlarla ilgili birçok yanlış anlama açığa çıkarılmıştır. Araştırmada, yerel ve uzak alanlara yapılacak yürüyüş veya alan ziyaretleri yoluyla bir alandaki tanıdık, günlük manzara kavramlarının, öğrencilere tanıtılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, fiziki çevreyle ilgili unsurlar ve özelliklerinin (dağ, akarsu, kaynak ve delta gibi) tanımlanmasında daha fazla teknik kavramın çocuklara tanıtılması önerilmektedir.

Platten (1995a), yedi yaşındaki öğrencilerin coğrafi terimleri anlama düzeylerini belirlemek amacıyla, İngiliz ulusal coğrafya müfredat programında yer alan 30 coğrafi kavram seçmiştir. Araştırmada seçilen terimler, öğretmenlerin dönem programına göre öğrencilere öğretmeleri gereken beşeri ve fiziki coğrafya ile ilgili soyut ve somut kavramları simgeleyen günlük ve teknik terimlerden oluşturulmuştur. Ayrıca bu çalışma, 1991’de İngiliz ulusal coğrafya öğretim programında (English National Circulum Geography) değişikliğe gidilmeden önce yapılmış ve bu çalışma ile yeni program uygulanmadan önce, öğrencilerin temel coğrafi kavramları hangi düzeyde anladıkları tespit edilmek istenmiştir. Araştırma için ikisi şehir merkezinden biri de kırsal kesimden olmak üzere üç okul belirlenmiş ve bu okullardan 50 öğrenci seçilerek örneklem grubu oluşturulmuştur. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmıştır. Her öğrenciyle yapılan 30 dakikalık mülakatlarda, bazı sorulara cevap vermeleri ve onlara gösterilen fotoğraflarda, kavramlarla ilgili gördükleri özellikleri tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar, kategorilere yerleştirilerek,

sonuçlar yüzdelik dilimler şeklinde açıklanmıştır. Bu araştırma sonucunda, öğrencilerin günlük somut kavramların %85'ini anlamalarına karşın, özellikle teknik kavramları anlamada güçlük çektikleri ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin, teknik ve soyut olan coğrafi kavramları daha zor anladığı, çoğu kavramı anlamada yetersiz ve yanılığı içinde oldukları tespit edilmiştir. Konuşma dilinin öğrenme sürecinde çok etkin bir rol oynadığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin derslerde öğrencilerle konuşmaları ve kendilerini ifade etmeleri için gerekli kolaylığı göstermeleri ve öğrencilerin rahatça tartışabildikleri etkinlikler düzenlemeleri önerilmiştir.

Platten (1995b), 1991'de İngiliz ulusal coğrafiya ğretim programında değişiklik yapılmasından iki yıl sonra, farklı örneklem grubu üzerinde daha önce araştırdığı 30 kavramın ne derece anlaşıldığını ortaya çıkarmak ve yeni programın öğretimdeki başarısını değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, 1991'de program uygulanmadan önce yaptığı araştırma ile, bu çalışmasının sonuçlarını karşılaştırarak, yeni programın coğrafi kavramların öğrencilere ğretiminde ne derece faydalı olduğunu belirlemek istemiştir. Bu araştırmada, ikisi şehir merkezinden biri kırsal kesimden  okul belirlenmiş ve bu okulların ilkokul birinci sınıflarından 50, ikinci sınıflarından da 20 ğrenci seçilerek araştırma grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar belirlenirken yetenek, cinsiyet, sosyo-kltrel özellikler bakımından farklı olan öğrencilerin katılmasına zen gösterilmiştir. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmış ve daha önceki araştırmada kullanılan 30 kavramın açıklanması istenmiştir. Öğrencilere kavramlarla ilgili açık uçlu sorular yöneltilmiş, ayrıca onlara fotoğraflar gösterilerek, bunlarda verilen özellikleri tanımlamaları istenmiştir. Araştırma sonunda anlaşılmasında güçlük çekilen kavramlarla ilgili ikinci gruptaki öğrencilerin anlama düzeylerindeki çok az bir artışın dışında; bu kavramların açıklanması ile ilgili iki örneklem arasında kayda değer bir değişiklik olmamıştır (1991-1993 yılları arasında). Her iki araştırmadaki örneklem grubu tarafından günlük somut kavramların (nehir, sahil, dağ, kar, bulut gibi) nemli oranda (%85-%89) anlaşıldığı tespit edilmiştir. Buna karşın, teknik ve soyut kavramların (kıtı, kıtlık, ulaşım, endüstri gibi), önceki çalışmada olduğu gibi öğrencilerin önemli bir bölümü tarafından tam olarak anlaşılamadığı belirlenmiştir.

Harwood ve Mcshane (1996), 5-6, 7-8, 9-10 yaşları arasındaki öğrencilerin, harita bölme, mülakat ve yap-boz (jigsaw) teknikleri kullanılarak, yakın çevreden uzak çevreye doğru (ev- Nuneaton- İngiltere- Britanya adası-Avrupa arasındaki) yerleşim

alanlarının sınıflandırmasını anlama düzeylerinin ortaya çıkarılması amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Ayrıca, çalışmada öğrencilerin yerleşim yerlerini ve sınıflandırmalarını anlama düzeyinde yaşın, cinsiyetin, seyahat tecrübesinin etkileri de incelenmiştir. Çalışma, Nuneaton'nun merkezindeki bir ilkokul ile bir ortaokulda uygulanmıştır. Bu okullardaki 1. 3. ve 5. sınıfların her birinden, 6 kız, 6 erkek öğrenci seçilmiştir. Araştırmada bilgi toplamak amacıyla, her biri farklı etkinliklerden oluşan üç test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda okulda beşinci yılında olan öğrencilerin, testlerin tamamında daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu testlerde kız ile erkek öğrenciler arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Seyahat tecrübesi olan ve yaşadığı yerlerin dışına çıkan öğrencilerin, diğerlerine oranla yerleri ve bunlar arasındaki ilişkiyi anlamada daha başarılı oldukları görülmüştür. Yabancı yerlere yapılan seyahatlerin öğrencilerin daha fazla ilgisini çektiği, harita veya atlaslar vasıtasıyla öğrenebileceklerinden daha fazlasını öğrendikleri sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin başarısında sosyal ve ekonomik statünün de etkili olduğu belirtilmiş, ekonomik düzeyi yüksek olan ailelerin öğrencilerinde başarı düzeyinin daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Quintero (1996), öğrencilerin kendi yaşadıkları yakın çevrelerinden (neighborhoods) başlayarak yaşadıkları bölgeyi, ülkeyi mekansal özellikleri ve diğer yerlerle ilişkileri bakımından anlama düzeylerini tespit etmeye, ayrıca öğrencilerin yaşadıkları coğrafi çevreyi doğru olarak algılamadaki başarılarını ölçmeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın yapıldığı yer (Puerto Rico) bir ada olması nedeniyle, çalışmada ağırlıklı olarak *sahil*, *ada*, *deniz* ve *okyanus* kavramları üzerinde durulmuş ve uygulanan öğretim programına göre öğrencilerin söz konusu kavramları anlama düzeyleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin yaşadığı yerden başlayarak daha uzak yerleri ve bunlar arasındaki ilişkileri, mekansal özellikleri kavramalarında bilişsel kapasitelerinin ve deneyimlerinin etkili olduğuna değinilmiştir. Bu çalışma için, San Juan şehrindeki Abraham Lincoln Okulu'nun üçüncü sınıfında okuyan altı öğrenci seçilmiştir. Araştırmada gözlem ve klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerle, araştırılan kavramlar ve belirlenen mekanlarla ilgili olarak bazı aktiviteler yapılarak, onlara bazı sorular yöneltilmiştir. Bu aktivitelerde öğrencilerden yaşadıkları evler ile yakın çevrelerini, okul ile evleri arasındaki güzergahı bir kağıda çizmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler teybe veya videoya kaydedilmiş,

araştırılan kavramlar ve coğrafi çevreyle ilgili öğrencilerin görüşleri ve anlama seviyeleri ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin araştırılan kavramları yeterince anlayamadıkları tespit edilmiştir. Yapılan aktiviteler sonunda, öğrencilerin coğrafi çevreyi bütün olarak algılamada zorlandıkları belirtilmiştir. Öğrencilerin, uygulanan öğretim programına göre ada, deniz ve okyanus kavramlarını ezber olarak öğrendiği fakat bunlar arasındaki ilişkileri açıklamada güçlük çektikleri belirtilmiştir. Öğrencilerin, harita üzerinde yerleri gösterme becerisinin, soyut düşünme kabiliyetinin gelişmesine bağlı olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca harita eğitimine yakın çevreyi tanıtan haritalarla başlamasının faydalı olacağı önerilmiştir.

Kaminske (1997), coğrafi kavramların karmaşıklığının belirli yaş guruplarındaki öğrencilerin, bu kavramları anlamasına yaptığı etkiyi araştırmak üzere bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, karmaşık kavramları, tam olarak anlaşılabilmesi için kavramla ilişkili birçok ögenin ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilinmesi gerekli olan kavramlar olarak tanımlamıştır. Örneğin yamaç yağmuru (windward rains) kavramının anlaşılabilmesi için sıcaklık, basınç, hava, rüzgâr, yoğunlaşma, yükseklik gibi kavramların ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilinmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir. Araştırmaya 10- 16 arası yaş gurubunda yer alan 345 öğrenci katılmış ve bu öğrencilere üç bölümden oluşan bir anket uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları, karmaşık kavramları anlama düzeyinin öğrencilerin yaşına bağlı olduğunu göstermiştir. Büyük yaştaki öğrencilerin, karmaşık kavramlara ait daha fazla sayıdaki ögeyi ve bunlar arasındaki ilişkiyi, küçük yaştaki öğrencilere göre daha iyi anladıkları tespit edilmiştir. Coğrafya öğretiminde sıkça kullanılan kavramların, öğrenciler tarafından, bütün öğeleriyle ne derece anlaşılmış olduğunun sorgulanması gerektiği vurgulanmıştır. Çünkü bu çalışmada, öğrencilerin daha önce kazanmış olmaları gereken temel kavramları, bu kavramlarla ilişkili diğer öğeleri ve bunlar arasındaki ilişkileri anlamadan, temel konuları anlamada zorluk çektikleri belirlenmiştir. İçinde çok fazla ögeyi içeren aşırı karmaşık kavramların anlamayı engellediği vurgulanmıştır. Coğrafya için hazırlanan ders kitaplarında, öğrencilerin yaşına ve seviyesine uygun bir dil kullanılması gerektiği önerilmiştir.

Cin (1999), tarafından yapılan bir çalışmada, coğrafi çevrenin öğrenmeye olan etkisini araştırmak ve öğrencilerin *dere*, *göl* ve *deniz* kavramları hakkındaki bilgilerini karşılaştırmak amacıyla, farklı coğrafi çevrelerde yaşayan çocuklar seçilmiştir. Trabzon

şehri, farklı fiziki çevre özelliklerine sahip olduğu için araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırmaya, her iki yöreden sekiz yaş grubundaki ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinden 40'ar öğrenci katılmıştır. Araştırmada, üçgenleme metodu (triangulation method) kullanılmıştır. Öğrencilerin, araştırılan kavramları anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla, resim çizme, mülakat, fotoğraf tanıma, eşleştirme ve grup çalışması yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin araştırılan kavramları öğrenme düzeyinde, yaşadıkları coğrafi çevrenin etkili olduğu ve çevrenin etkisinden kaynaklanan bazı yanlış anlamalara sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilere bir konu veya kavram öğretilmeden önce, onların konu hakkında hangi bilgilere sahip olduklarının bilinmesi ve yanlış fikirlerinin tespit edilerek, buna göre bir öğretim metodunun seçilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin kendi deneyimlerinin ve yaşadıkları coğrafi çevrelerinin, onların fiziki coğrafya kavramlarını öğrenmelerinde etkili olduğundan öğrencilere, fiziki coğrafya'ya ait kavramlar öğretilirken gezi-gözlem metodunun uygulanmasının faydalı olacağı belirtilmiştir

Şahin (2001), astronomik kavramların ilköğretim ikinci sınıf öğrencileri tarafından ne düzeyde anlaşıldığını ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin *Dünya*, *Güneş*, *Ay* ve *Yıldız* gibi kavramlar ve bunların özellikleri ile ilgili hangi bilgilere sahip olduklarını tespit etmek istemiştir. Bu çalışmanın örneklem grubunu, 47 ilköğretim ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin bilgi düzeyini tespit etmek amacıyla, 23 açık uçlu sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar SPSS istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Dünya, Güneş ve Ay gibi gök cisimlerinin küresel şekilde olduklarına ilişkin bütün çocuklarda doğru algılamalar olduğu ve %82,6'sının bunları boyutları ile bağlantılı olarak düzgün bir şekilde sıraya koydukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun söz konusu kavramların özelliklerini ve uzay kavramını doğru olarak algılayamadıkları saptanmıştır. Çalışmada, çocuklardan bazılarının olayı bildikleri, ancak bilimsel olarak ifade edemedikleri gözlenmiştir. Bu durumdaki çocukların, öğrenimini kolaylaştırmak için analogilerin (Dünya bir top gibi yuvarlaktır, Güneş ateşten bir topa benzer gibi) kullanılmasının faydalı olacağı önerilmiştir.

Cin ve Özçelik (2002) tarafından, fiziki coğrafya kavramlarının öğrenimi ile ilgili literatür taraması yapmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Öğrencilerin fiziki coğrafya

kavramlarını öğrenmelerine etki eden faktörleri incelemişlerdir. Konu hakkında yapılan çalışmalar ve kavramların sınıflandırılmasına ilişkin bilgiler verilmiştir. Bu tarama çalışması, çocukların fiziksel ve zihinsel gelişimleri sürecinde, çok sayıda coğrafi kavram öğrendiklerini göstermiştir. Araştırmada, coğrafi kavramların yapısı ve öğrenci özelliklerinin, kavram öğrenilmeyi etkileyen önemli faktörler arasında olduğu belirtilmiştir. Bunlara ilave olarak, örgün eğitimin, coğrafi çevre ile doğrudan deneyimin ve öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarının da bu konudaki kavramların edinilmesini etkileyebilen diğer faktörler olduğu açıklanmış ve bunlara ilişkin literatürde yapılan çalışmaların yorumları yapılmıştır.

Turan (2002) coğrafya derslerinde kavram ve terim öğretimi ile ilgili bazı sorunları dile getirmek ve bu sorunların aşılmasına katkı sağlamak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, coğrafya biliminde kavram ve terimlerin, coğrafi olgu ve olayları tanımlamak için kullanıldığı ve bu nedenle coğrafya öğretiminde önemli bir yer tuttukları vurgulanmıştır. Coğrafyanın birçok bilimden yaralanmasının ve geniş bir inceleme alanına sahip olmasının, coğrafya dersi konularındaki kavramların büyük ölçüde artmasına neden olduğunu ifade edilmiştir. Araştırmada, lise coğrafya derslerinde kavram ve terimlerin öğretiminde nelere dikkat edilmesi gerektiği ve kavram haritaları gibi yeni stratejilerin uygulaması konusunda önerilerde bulunulmuş ve bunlara ilişkin örnekler sunulmuştur.

Yazıcı ve Samancı (2003), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde geçen bazı kavramlar hakkındaki düşüncelerini ve kavramları anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma için 44 öğrenci seçilmiştir. İlköğretim 5. Sınıf *Güzel Yurdumuz Türkiye* ünitesinde yer alan 30 adet coğrafi kavram seçilerek, oluşturulan kısa cevaplı anket formları öğrencilere uygulanmıştır. Elde edilen veriler; kavramı doğru anlama, kavram yanılgısı, kavram kargaşası ve cevapsız şeklinde sınıflandırılarak, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili anlama düzeyleri tablolar haline getirilip yorumlanmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin araştırılan kavramlardan bazılarını, günlük yaşamlarında kullandıkları kavramlarla karıştırdıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin anlama güçlüğü çektiği kavramlar ve kavram yanılgıları belirlenmiştir. Ders öncesinde, ön kavramların tespiti ve görsel materyaller kullanımı konusunda öneriler yapılmıştır.

Turan (2006) tarafından yapılan çalışmada, eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği ana bilim dalında öğrenim gören öğrencilerin coğrafi kavramları öğrenme düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören 210 öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak geliştirilen anket kullanılmıştır. Ayrıca örneklem içinden istekli 75 öğrenciye de coğrafi kavramlar hakkında açık uçlu bir test uygulanmıştır. Veriler, frekans, yüzde, tek yönlü varyans, scheffe testi ve ki kare testi ile analiz edilmiştir. Açık uçlu sorulardan elde edilen nitel veriler ise yanlış, doğru ve eksik şeklinde kategorilere ayrılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda, sınıf öğretmenliği programına gelen öğrencilerin, lisenin üç farklı alanından mezun olarak geldikleri ve bunlar içinde sayısal alandan gelen öğrencilerin, ortaöğretimde yeterli düzeyde coğrafya dersi almadıkları için üniversitedeki coğrafya derslerinde, diğer alandan gelen öğrencilere göre daha fazla ezber yoluna başvurdıkları belirlenmiştir. Kavramların daha iyi bir şekilde öğretimi için geliştirilen yeni stratejilerden, coğrafya derslerinde de yararlanılmasının iyi bir öğretim için çok faydalı olacağı vurgulanmış ve bu stratejiler içerisinde yer alan kavramsal değişim metinlerine de yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

1.2.1.2. İklim konusuyla ilgili kavram yanlışlarının incelendiği çalışmalar

İklim konusunda *iklim, hava durumu, yağış, bulut, sis, atmosfer* ve *basınç* gibi kavramlarla ilgili literatürde rastlanan çalışmalardan bazıları aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Ward (1972) tarafından yapılan bir çalışmada, ergenlik dönemi (14-21 yaşa arası) süresince birbirleriyle ilişkili iklim kavramlarının anlaşılmasında nasıl bir değişim yaşandığı araştırılmış ve deneyimin bu değişimdeki etkisi üzerinde durulmuştur. Bu çalışma, kavram ediniminde deneyimin etkisinin dikkate alınmasını sağlamıştır. Araştırmada, öğrencilerin iklimik ilişkileri (Yağış miktarı ve sıcaklığın; yerçekilleri, enlem, karasallık ile ilişkisi gibi) nasıl anladıkları üzerinde durulmuştur. Öğrencilere test uygulanmış ve araştırma sonunda Kaminske (1997)'nin çalışmasına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri anlamada zorlandıkları ifade edilmiştir (Akt., Graves, 1975).

Osborne ve Cosgrove (1983), suyun hal değişimi ile ilgili olarak suyun kaynaması, buharlaşması ve yoğunlaşması ile buzun erimesi olaylarının gerçekleşmesinde meydana gelen değişmelerle ilgili ğrenci fikirlerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada veri toplamak amacıyla mülakat ve çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Mülakatlar, yaşları 8 ile 17 arasında değişen toplam 43 ğrenci ile yapılırken, geliştirilen test rastgele seçilmiş yedi okuldaki toplam 725 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan mülakatlarda, buzun erimesi, suyun kaynaması, buharlaşması ve yoğunlaşması olaylarını içeren bir dizi durumlar öğrenciye sunulmuştur. Her bir olayla ilgili olarak ğrencilere, *Ne gibi olaylar meydana gelir?* ve sonra da *Bu olayları nasıl açıklarsınız?* gibi sorular yöneltilerek, öğrencilerin açıklama getirmeleri sağlanmıştır. Mülakatlar aracılığıyla, öğrenciler arasında yaygın olan yanlış görüşler ortaya çıkartılmıştır. Elde edilen ğrenci görüşlerinden hareketle, çoktan seçmeli bir test geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin araştırılan kavramlarla ilgili yzeyssel anlamalara sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca ğrencilerin yaşlarına göre, sahip oldukları görüşlerde farklılıklar bulunsa da bazı bilimsel olmayan görüşlerin, ileri öğrenim düzeyindeki (yaşı büyük olan) ğrencilerde daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. İleri ğrenim düzeyindeki öğrenciler (yaş olarak büyük olan) daha fazla bilimsel öğrenme ile ilgili etkinliklere katılmış olmalarına rağmen, bazen yaş olarak küçük olan öğrencilerle aynı görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanılgıların en önemli nedenlerinden biri olarak, öğretmenin konuyu soyut olarak ve günlük hayatla ilişkilendirilmemiş bir şekilde sunması gösterilmiştir.

Atmosfer ile ilgili yanılgıları tespit etmeye yönelik Aron ve diğerleri (1994) tarafından yapılan bir çalışmada 708 öğrenciye anket uygulanmıştır. Araştırmada ilköğretim, ortaöğretim ve niversite öğrencilerini kapsayan araştırma grubuna on soruluk test, öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek amacıyla derslerin ilk haftasında uygulanmıştır. Araştırma sonucunda *-yıldırımın yüksek alanlara ve nesnelere daha çok düştüğü, -bir yere sadece bir kere yıldırımın düşebileceği, -hava basıncının yükseldikçe arttığı, -nemli havanın kuru havadan daha ağır olduğu, -su buharının görülebilen bir gaz olduğu* şeklinde yanılgılar ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin atmosferdeki işlemler ve unsurlar (fenomenler) ile temel bilgilerinin eksik olduğu söylenmiştir. Cinsiyet açısından öğrenciler arasında başarı açısından önemli bir fark bulunamamıştır.

Henriques (2002) bir çalışmasında, öğrencilerin hava iklim ve atmosfer kavramları ile ilgili öğretim öncesi ön bilgilerini (naive ideas) ve öğretim sonucu ortaya çıkan kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla bir literatür taraması yapmış ve mevcut araştırmaların bir sentezini çıkarmıştır. Çalışmada öğrencilerin su döngüsü, buharlaşma, kaynama, yoğunlaşma, bulut, yağış, atmosfer, nem, basınç gibi kavramlarla ilgili literatürde belirtilen yanlışlar tablolar halinde belirtilmiş ve bu yanlışların olası nedenleri hakkında açıklamalar yapılmıştır. Bu yanlışların özellikle öğretim programlarının oluşturulmasında dikkate alınmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

İklim ve hava kavramlarıyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmalardan biri de Coşkun (2003) tarafından, coğrafya öğretiminde nem konusundaki yanlışlıkların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik öneriler getirmek amacıyla yapılan çalışmadır. Bu araştırmada ders kitapları incelenmiş, ders kitaplarında mutlak nem miktarı, mutlak nem kapasitesi ve bağıl nem oranı gibi kavramların açık olarak kullanılmadığı ve diğer iklim elemanları ile ilişkilendirilirken bazı yanlışlıkların yapıldığı vurgulanmıştır. Bu kavramların öğretiminde görsel materyal kullanımı konusunda örnekler verilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

Aksoy (2003), ortaöğretim coğrafya öğretim programında yer alan basınç konusunun öğretimine ilişkin bazı önerilerde bulunmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, öğrencilerin basınç konusunu yaparak ve yaşayarak öğrenmesine imkân tanıyan deney yönteminin uygulanabilirliği tartışılmıştır. Deney yöntemi tanıtılmış ve uygulama süreci örneklerle açıklanmıştır. Basınç konusunda, kaynaklarda yer alan bazı yanlış bilgilere değinilmiş ve bunların doğrularına ilişkin bilgiler sunulmuştur. Örneğin, basınç için 1013 milibarı normal basınç kabul ederek, 1012 milibara alçak basınç, 1014 milibara yüksek basınç alanı olarak tanımlanmasının yanlış olduğu vurgulanmıştır. Bunun yerine yüksek-alçak basınç kavramlarını açıklarken standart basınç değerini bir ölçüt olarak kullanmamak gerektiğini ve çevresine göre basıncın düşük olduğu yerlere alçak basınç, fazla olduğu yere yüksek basınç alanları denilmesinin daha doğru olduğu belirtilmiştir. Konun öğretiminde tanıtılan deney modelinin ve basamaklarının uygulanması önerilmektedir.

Duman ve Atar (2004) tarafından, data show teknolojisinin coğrafya dersinde, soyut konuların öğretilmesi, öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu araştırmada deneysel yöntem

kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerin motivasyon düzeylerini belirlemek için nitel araştırmaya dayalı olarak, gözlem ve görüşme teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak; data show teknolojisinin iklim bilgisi gibi soyut konuların öğretilmesinde, öğrencilerin akademik başarısını ve motivasyonunu artırdığını belirlenmiştir. Coğrafya öğretiminde data show teknolojilerinin kullanılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Yüksek öğretim öğrencilerinin iklim ve hava kavramlarını anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada ise sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümlerinden mezun olacak öğretmen adaylarının, hava ve iklim kavramlarını anlama seviyelerinin ve mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Başbüyük ve diğerleri (2004) tarafından yürütülen çalışmanın örneklemini, 2002-2003 öğretim yılında öğrenime devam eden 1. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, Spiroouglu ve diğerleri (1999) tarafından kullanılan test geliştirilmiş; açık uçlu, eşleme (matching) türü ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan test şekline çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin iklimle ilgili önemli oranda kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Yüksek öğretim öğrencilerinin iklim ile ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip olmalarında, her şeyden önce sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel faktörlerin etkili olduğu belirtilmiştir. Kavramların öğretiminde, etkili ve kalıcı olacak uygun yöntem ve tekniklerle derslerin işlenmesinin ve somut örnekler kullanılmasının gerektiğine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Baysen ve diğerleri (2004), ortaöğretim öğrencilerinin atmosferde meydana gelen bazı doğa olayları ile ilgili yanlış algılamalarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini Ankara'da yer alan bir lisenin 144 öğrencisi oluşturmuştur. Bu öğrencilere, atmosferde sıklıkla oluşan *bulut*, *gök gürültüsü*, *şimşek*, *yıldırım*, *yağmur* gibi atmosfer olayları hakkında yazılı sorular yöneltilmiştir. Verilerin incelenmesi sonucunda, öğrencilerin bu olaylarla ilgili birçok yanlış algılamaları olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, öğrencilerde konuyla ilgili görülen yanlış algılamalarının olası nedenleri hakkında da bilgiler verilmiştir. Kavram öğretiminde, öğrencilerin zihinlerinde var olabilecek olası yanlış algılamaların, öğretim öncesi ve süresince ortaya çıkarılabilmesi amacıyla öğretmenlerin değerlendirmeler yapması, ders

programlarının kavramsal değişime uygun hazırlanması ve öğretmen eğitiminde dikkatli olunması konularında önerilerde bulunulmuştur.

Doğar ve Başıbüyük (2005), ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin hava ve iklim olaylarını anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini Erzincan'da beşinci, yedinci ve dokuzuncu sınıflarında örgün eğitimine devam eden toplam 173 öğrenci oluşturmuştur. Daha önceki çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da Spirouoglu ve diğerlerinin (1999) alışmasında kullanılan test geliştirilmiş ve öğrencilere uygulanmıştır. Testin değerlendirilmesinde betimlemeli analiz uygulanmış, her bir soruyla ilgili elde edilen veriler, frekans tabloları şeklinde sunulmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin hava, iklim ve hava durumu gibi kavramları tam olarak anlayamadıkları ve birçok kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca bazı sorularda alt sınıftaki öğrencilerin doğru cevap verme oranın daha fazla olduğu görölmüş, sosyo-költürel düzeyin, kavram öğretiminde etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır. Öğrencilere bu kavramların öğretilmesinde; öğrencilerin bilişsel seviyelerinin ve ön bilgilerinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, aktif öğrenmenin sağlanmasını öne süren yapısalcı yaklaşıma uygun olarak derslerin işlenmesi ve somut örneklerin kullanılması konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Sever (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, doğal mevsim kavramının, ilköğretim ve ortaöğretim öğretim programlarındaki yeri ve önemi incelenmiştir. Araştırmasında mevsim ile ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir. Astronomik mevsim, matematiksel (meteorolojik) mevsim, doğal mevsim kavramları ve bunların arasındaki farklar açıklanmıştır. Mevsim kavramının, genellikle matematiksel veya meteorolojik mevsimleri ifade eden ve yılın eşit dört bölümü için kullanıldığı belirtilmiştir. Yıl boyunca gerçek olarak yaşadığımız mevsim sürelerinin dünyada ve ölkemizde eşit periyotlar halinde olmamasına karşılık, ders kitaplarında ve sınıf ortamında dört mevsime bölünmüş olarak yer aldığına ve öğretildiğine vurgu yapılmıştır. Yaşanan yerdeki doğal (gerçek) mevsimle, derslerde verilen matematiksel mevsimlerin örtüşmemesinin mevsim kavramının algılanmasını zorlaştırdığı belirtilmiştir. Doğal mevsimin bilinmesinin önemi ve sosyo-költürel, ekonomik planlamalarda dikkate alınmasının gerekliliği ifade edilmiştir. Matematiksel mevsim ile doğal mevsim arasındaki farkı kavrayamayan öğrencilerin, gerçek yaşamda yanılığa düştükleri

açıklanmıştır. Ayrıca ilköğretim, ortaöğretim ve hatta yükseköğretim öğrencilerinin birçoğunun doğal mevsim kavramını bilmediklerinin tespit edildiği belirtilmiştir. Çalışmada, öğretim programlarında yer verilemeyen doğal mevsimin, ilköğretim sosyal bilgiler ve ortaöğretim coğrafya öğretim programlarında mutlaka yer verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir. Ayrıca, mevsim kavramının öğretime ilişkin öneriler verilmiş, bu kavramın öğretiminde kullanılabilecek kavram haritası örneği sunulmuştur.

Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerinin yağış kavramını algılamaları ve konuyla ilgili kavram yanlışları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, Bursa ilinde yer alan toplam beş ilköğretim okulundaki 300 kişiden oluşan beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, iki bölümden oluşan yazılı bir test kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS programı ile yapılmıştır. Çalışma, verileri, öğrencilerin nem, bulut, yağış kavramlarını ve yağış çeşitlerinin oluşumunu algılamaları olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir. Araştırmada, açık uçlu sorulardan elde edilen öğrenci cevapları ise; doğru algılama, sınırlı algılama, yanlış algılama ve cevapsız şeklinde kategorilere ayrılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin nem, bulut, sis, yağış kavramları ve bunların oluşumuna ilişkin çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin, sıcaklık-yağış ve basınç-yağış ilişkisi, şimşek-yıldırım-gök gürültüsü ve tüm yağış çeşitlerinin oluşumlarıyla ilgili olarak çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin yağış kavramını doğru olarak algılamaları için, ilk olarak su buharı (nem), buharlaşma, yoğunlaşma vb. temel kavramları tam olarak doğru algılamalarının gerektiği vurgulanmıştır.

İklim ile ilgili kavramların, öğrenciler tarafından nasıl algılandığını ortaya çıkarmaya yönelik yapılan çalışmaların dışında, genel olarak coğrafi kavramlar hakkında, öğrencilerin görüşlerinin incelendiği çalışmalarda da iklim ile ilgili kavramların yer aldığı görülmüştür. Örneğin, Platten (1995a, 1995b) tarafından, ilköğretim öğrencilerinin coğrafi kavramları anlama düzeyini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, vadi, nüfus, tarım, ülke, çöl gibi kavramlarla birlikte hava, bulut, yağış, gibi iklim ile ilgili kavramlar da incelenmiştir. Bununla birlikte, su döngüsü ve bu döngü içinde yer alan kavramlarla (Bar, 1989), doğal unsurlar (fenomenler) ile ilgili öğrenci fikirlerinin belirlenmesi (Smith-Dougherty, 1965), öğrencilerin coğrafi kavramları anlama düzeyleri ve zorluk çektikleri kavramların belirlenmesi (Milburn,

1972) gibi konularda yapılan çalışmalarda da Platten (1995) tarafından yapılan araştırmaya benzer şekilde, iklim kavramları araştırılan kavramlar arasında yer almıştır.

Türkiye’de, coğrafya eğitiminde kavram yanlışlarının tespitine yönelik çalışmaların sayısının son zamanlarda giderek artmakta olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin coğrafi kavramlara ilişkin fikirlerinin ve düşünce yapılarının belirlenmesi açısından sevindiricidir. Diğer taraftan, kavram yanlışları ile karşılaşılan konularda, kavramsal değişimin sağlanmasına yönelik araştırmaların yapılmasının ve bu araştırmalara eğitim fakültelerinin dergilerinde daha fazla yer verilmesinin teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Saka, 2007). Öğrencilerin yanlış içeren görüşlerini doğru bilgilerle değiştirme imkanı sağlayacak ve kavramsal değişimi gerçekleştirme fırsatı sunacak farklı öğretim stratejilerine ve öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde de belirtildiği gibi, son zamanlarda öğrenme öğretme ortamlarında sıklıkla kullanılan ve yapılandırmacı (bütünleştirici) öğrenme kuramına dayanarak geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımı ile öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler esas alınarak belirlenmektedir. Bu yaklaşımın kavram yanlışlarının giderilmesinde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Ünal, 2007; Köse, 2004; Canpolat, 2002). Yapılandırmacı kuram ve kavramsal değişim yaklaşımı hakkında aşağıda bilgiler sunulmuştur.

1.2.2. Yapılandırmacı yaklaşım ve kavramsal değişim

Bilişsel öğrenme kuramları; öğrenenin zihninde gerçekleşen süreçleri, bu süreçlerin özelliklerini ve fonksiyonlarını ortaya koymaya çalışmaktadır. Bu kuramlardaki en belirgin ortak görüş, eğitim-öğretim sürecinde geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine, öğrencinin aktif olması gerektiğinin savunulmasıdır. Son zamanlarda, bu kuramlar esas alınarak, öğrenme psikologları tarafından yapılandırmacı öğrenme modeli (Constructivist Approach) ortaya atılmıştır (Canpolat ve diğ, 2004b). İngilizce’de *Constructivism* diye adlandırılan kuram; ülkemizdeki araştırmacılar tarafından, çeşitli kelimelerle ifade edilmeye çalışılmaktadır. Bunlar; *oluşturmacılık*, *konstruktivizm*, *yapısalcılık*, *yapılandırmacı*, *inşacı yaklaşım*, *yapılandırmacı yaklaşım*, *yapılandırıcılık*, *bütünleyici*, *zihinde yapılanma* gibi terimlerdir (Ekiz, 2006; Yanpar, 2004; Can, 2004; Çalık, 2006; Saka, 2007). Bu çalışmada ise *yapılandırmacı* kelimesi

kullanılacaktır. Yapılandırmacı yaklaşım, bilişsel fikirlere ve bilginin kazanılmasını sağlayan zihinsel süreç üzerine yoğunlaşan bilişsel psikologların çalışmaları üzerine oluşturulmuştur (Freed, 1998). Hızla yayılan yapılandırmacı yaklaşım, yeni değildir. Temelini, hem felsefe ve hem de psikolojiden alan bir yaklaşımdır. Socrates; *öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak, ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdırlar* fikrini savunduğu için ilk büyük yapılandırmacı olarak kabul edilebilir. Yakın geçmişte felsefeciler, psikologlar ve eğitimciler, bireyin doğa ve toplumla ilişkisini anlamaya çalışmış ve temel soruları yeniden düzenlemek için çaba harcamışlardır. Bilginin doğası ve dolayısıyla öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur (Erdem ve Demirel, 2002; Ekiz, 2006).

Yapılandırmacılığın, günümüzdeki şeklini alması uzun bir süreci içermiştir. Yapılandırmacı öğrenme, teorik felsefe açısından düşünüldüğünde ise, John Dewey, Jean Piaget, Thomas Kuhn, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Ernst Von Glasersfeld gibi bilim adamlarının fikirleri üzerine yapılandırıldığını söylememiz mümkündür. Yapılandırmacı öğrenmenin psikolojik temelleri, Piaget'in öğrenme teorisinden ortaya çıkmaktadır. Ancak, Bruner'in bağımsız öğrenme fikri, Ausubel'in ön fikirlerin önemi hakkındaki görüşleri, bütünleştirici öğrenmenin gelişimine katkı sağlamıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001; Rezai ve Katz, 2002; Can, 2004). Piaget'nin bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayanılarak geliştirilen ve *öğretmeden çok öğrenme* üzerinde durulmasını öngören anlayış, yapılandırmacı yaklaşıma temel oluşturmaktadır. Öğrencilerin, daha önceki deneyimlerinden ve önbilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebilecekleri savunulmaktadır. Ayrıca, yeni bir bilgi edinme sürecinin, öğrenciyi aktif kılan bir süreç olduğu ve öğrencinin sahip olduğu bilgi birikiminin, yeni bir bilgiye veya uyarılara cevap vermede çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas vd., 1997).

Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır. Diğer bir ifadeyle, bireyler öğrenmeyi, kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandırıdıkları biçimiyle oluştururlar (Aydın ve Balım, 2005). Yapılandırmacılık, bireyin bilgiyi *zihinsel yapılandırması* sonucu gerçekleşen biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Bilgiyi almak ve duymak, bilgiyi zihinsel yapılandırma ile eşanlamlı değildir. Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlamak ve açıklamak için önceden oluşturduğu kurallarını

kullanır ya da algıladığı bilgiyi daha iyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur. Yapılandırmacılık ile birey, belleğindeki bilgilerin anlamlı ilişkisini kurar. Bellek, yeni öğrenme yaşantıları ile önceki öğrenme yaşantıları arasında ilişki kurarak bilgileri yapılandırır (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacılık, bir bilgi felsefesidir. Bilginin doğası hakkında felsefi açıklamalarda bulunur. Yapılandırmacılığın öğretim yaklaşımı değil öğrencilerin nasıl bildiği ile ilgili bir yaklaşım olduğunu bilmek gerekmektedir (Arslan ve Yanpar, 2004).

Hein (1991) tarafından yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenim ilkeleri şu şekilde özetlenmiştir;

- Öğrenme, öğrenenin duysal alıcılar kullanılıp, bunlardan yeni anlamlar kurduğu aktif bir işlemdir.
- Bireyler öğrenmek için öğrenirler. Öğrenme, anlam kurmanın yanında, sistemli anlam kurmayı da kapsar. Örneğin; bir dizi tarihsel olayın kronolojisi öğrenilirken, doğal olarak kronolojinin ne olduğu da öğrenilir.
- Anlam kurmanın en önemli eylemi zihinseldir ve beyinde gerçekleşir. Fiziksel olaylar ve tecrübeler özellikle çocuklar için gerekli olabilir; fakat yeterli değildir.
- Öğrenme, dili de içerir. Kullanılan dil, öğrenmeyi etkiler. İnsanlar öğrenirken kendi kendileriyle konuşurlar. Kendi dilinde materyal ve programa sahip olmak, öğrenmede etkili bir faktördür.
- Öğrenme sosyal bir aktivitedir.
- Öğrenme, bireylerin yaşantılarından ayrılmaz.
- Öğrenmek için bilgiye ihtiyaç vardır. Yeni bilgi inşa etmek için, kesinlikle önceki bilgiler gereklidir.
- Öğrenmek zaman ister. Anlamlı öğrenme için fikirler yeniden gözden geçirilmeli, denenmeli, kullanılmalı ve uzun uzun üzerinde düşünülmelidir.
- Motivasyon, öğrenmede önemli bir anahtardır. Öğrenmeye yardım eden bir durum değil, öğrenme için temel gereksinimdir (Akt., Kafa, 2002).

Yapılandırmacı kuram, daha çok öğrencinin gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile ilgilenmektedir. İnsanlar, gerçek yaşantı deneyimleri ile karşılaştığı zaman bilgiyi kendi hafızalarında yapılandırır. Bir bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanması ve karşılaştırılması, herhangi bir bilgiyi anlamak için deneyim ile temellendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (İşman ve diğ., 2002). Bilginin öğrenciler tarafından pasif bir şekilde algılandığına inanılırsa; öncelik, bilginin öğrencilere doğrudan aktarılmasına verilir. Halbuki, öğrencilerin bilgiyi, kendi

zihinlerinde ve ön bilgileriyle karşılaştırarak yapılandırıdıkları düşünüldüğünde; öğrencinin aktif katılımı ile, kendi bilgisini kendisinin oluşturacağı ortamlar oluşturulmalı ve buna uygun öğretme faaliyetleri yürütülmelidir. Bu noktada geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları birbirinden kesin çizgilerle ayrılmaktadır (Özmen, 2006, s;46). Çizelge-1’de geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları arasındaki farklar gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması

Geleneksel Görüş	Yapılandırmacı Görüş
Bilgi, birey dışındadır ve öğretmenlerden öğrencilere aktarılır.	Bilgi, kişisel anlama sahiptir; bireysel olarak öğrenciler tarafından oluşturulur.
Öğrenciler, duyduklarını ve okuduklarını öğrenirler. Öğrenme, daha çok öğretmenlerin iyi anlatmasına bağlıdır.	Öğrenciler, kendi bilgilerini oluştururlar. Duyduklarını ve okuduklarını, önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlar.
Öğrenme, öğrenciler öğretilenleri tekrar ettiği zaman başarılı olur.	Öğrenme, öğrenciler kavramsal anlamayı gösterebildiklerinde başarılıdır.

* Bu çizelge, Özden, (2003) tarafından yapılan çalışmadan alınmıştır.

Öğrenenlerin verimli olmaları ve zihinsel becerilerini kullanabilmeleri, öğretmenlerin uygun öğrenme ortamlarını oluşturmalarına, bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrenenlerinin ihtiyaçlarını karşılamasına ve gerekli öğrenme materyallerini sağlamasına bağlıdır Ancak beklide en önemlisi, alanında çok iyi olması gerektiğidir. Yapılandırmacı öğrenmede, öğretmenlerin nelere dikkat etmeleri gerektiği Brooks ve Brooks (1993) tarafından aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

- Öğrenci katılımını ve kabulünü teşvik eder. Öğretmen, öğrenenlerin bakış açısına göre bilgiyi değişik şekillerde oluşturma yoluna gider.
- Öğrenenlerin ne bildiklerini tartışarak, birbirlerinin fikirlerini karşılaştırmalarına fırsat verir.
- Öğrenenleri grup etkinliklerinde yer alarak, işbirliği içinde çalışmaya teşvik eder.
- Sınıf içinde sınıflama, çözümleme, tahminde bulunma, yorumlama gibi bilişsel

terminoloji kullanır.

➤ Günlük yaşam problemlerinin çözümünde bilginin araştırılması görevini öğrenenlere verir. Etkileşimli fiziksel materyaller(el ile yapılan materyaller vb) ile birlikte ham ve birincil kaynakları kullanır.

➤ Öğrenenlerin eğitim programıyla bağlantılı olarak öğrenmeleri gerektiğini bilir.

➤ Sarmal öğrenme modelini sık sık kullanarak öğrenenlerin merakını giderir. Soru sorduktan sonra öğrenenlere düşünmeleri için zaman verir. Öğrenenlerin birbirlerine soru sormalarına fırsat verir.

➤ Öğrenenleri, tartışma ve karşılaştırma yapmaya teşvik eder.

➤ Kavramlara ilişkin kendi anlamlarını öğrenenlerle paylaşmadan önce öğrenenlerin kavramdan ne anladıklarını ve ön bilgilerini araştırır.

➤ Dersleri büyük fikirler üzerine kurar. Öğrenenlerin öncelikle bütünü görmelerini sağlayarak bütünü oluşturan parçaları anlamlandırmalarını teşvik eder.

➤ Günlük sınıf çalışmaları bağlamında öğrenilenleri değerlendirir (Akt, Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenci merkezli eğitimi desteklerken, geleneksel ve ezbere dayalı öğretim yöntemlerine karşıdır. Bu yaklaşımda öğrenci, öğretmenin yönlendirmeleri ile bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve önceki bilgileri ile etkileştirmektedir. Bu yaklaşıma dayalı öğretimde, öğrencilerin yapmaları gerekenler İşman ve diğerleri (2002) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

➤ Öğrenciler, işbirlikçi öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışarak, doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar.

➤ Yapısalıcı öğretiminde öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Neyi öğrenip neyi öğrenmeyeceklerine kendileri karar vererek, grup veya bireysel çalışmalarla öğrenmeyi gerçekleştirirler.

➤ Öğrenciler, karşılaştıkları sorunlara çözüm üretirken hazır bilgileri kullanmak yerine, araştırmalarının sonucunda elde ettikleri bilgilerden faydalanır.

➤ Öğrenciler bilgiye sadece sınıfta, kitaplarda veya okulda değil de aynı zamanda teknolojik gelişmeleri de takip ederek birinci elden ulaşır. Ulaştıkları bilgileri arkadaşları ile paylaşarak akran öğrenmesini gerçekleştirirler.

➤ Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir.

Birçok çalışmaya göre yapılandırmacı yaklaşımın dikkat çektiği (önemle vurguladıkları) noktalar; bilimsel öğrenme süreci içinde ön kavramların ve bilgilerin yapılandırmadaki rolü ile öğrencilerin beden ve zihinsel gelişimlerine bağlı olarak bilgiyi yapılandırma sürecinde aktif öğrenmenin ve esnek düşünmenin rolüdür (Dhindsa ve Anderson, 2004). Bu yaklaşımın temelinde öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin aktif olarak faaliyetlerin içinde yer alması gerekmektedir. Öğrenciler, yeni durumları yorumlamak ve içinde buldukları olayları ifade etmek için dünya ile ilgili bir algı sistemi inşa ederler. Buna göre öğrenme, öğrencilerin kendi deneyim ve fikirleriyle kavramsal şemalarının (kavram haritalarının) birlikteliğiyle gelişen bir aşamadır. Piaget'in de ifade ettiği gibi *çocuk, kendi öğrenme sürecinin mimarıdır* (Driver, 1989).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır. Öğrencileri bilgilerin aktif yapılandırıcısı olarak kabul eden bu yaklaşım önceden sahip olunan bilgilerin, sonradan karşılaşılan bilgilerin yapılandırılmasını etkileyen önemli bir faktör olduğu görüşünü kabul etmektedir (Canpolat, 2002; Dhindsa ve Anderson, 2004; Köse, 2004). Öğrencilerin mevcut bilgileri, çoğu zaman bilimsel gerçeklerden farklı olabilmektedir. Bunun nedeni ise, öğrencilerin okula gelmeden önce kendi doğrularını zihinlerinde yapılandırmaya başlamış olmalarıdır. Birçok araştırmada belirtildiği gibi öğrencilerin, ilk inanışları ve yanlış fikirleri, onların zihinlerinde o kadar kökleşmiştir ki geleneksel yöntemlerle bu kavramları değiştirmek ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek oldukça zordur (Driver, 1989; Sönmez ve diğ., 2001; Başer ve Çataloğlu, 2005; Çoştı, 2006). Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bilimsel gerçeklerle bağdaşmayan ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının giderilmediğinde, ileriki dönemde öğrenmelerini zorlaştırdığı savunulmaktadır (Milburn, 1972; Platen, 1995b; Driver, 1989; Tekkaya ve diğ., 2000; Akbaş, 2002). Bu nedenle, öğrencilerin ön bilgileri ve varsa kavram yanlışları ortaya çıkarılmalı ve yapılacak öğretim faaliyetleri, elde edilen verilere göre planlanmalıdır (Hemson-Hewson, 1984; Sungur ve diğ., 2000; Özmen ve Demircioğlu, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayanılarak geliştirilen ve son zamanlarda öğrenme- öğretme ortamlarında sıklıkla kullanılan kavramsal değişim yaklaşımında da, öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmaktadır. Öğretim etkinlikleri de bu bilgiler esas alınarak belirlenmektedir (Canpolat, 2002; Ünal, 2007). Öğrencilerin, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi, gerçeklerle bağdaşmayan ön bilgilerinin doğru bilgilerle değiştirilmesi ve yeniden yapılandırması süreci, kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır (Özmen ve Demircioğlu, 2003; Balcı, 2005; Çoştı, 2006; Altun ve diğ., 2007). diSessa'ya (2002) göre, kavramsal değişim, öğrencilerin zihnindeki karmaşık sistemlerdeki bilgilerin, yeniden organizasyonudur. Bu görüşe göre, kavramsal değişim, bilişsel olarak parçalı olan ön bilgiyi, organize etme işlemidir.

Kavramsal değişimin gerçekleşme sürecinde, kavram yanılgıları ön planda tutulmakta ve bu yanılgıların değiştirilmesi ya da yeniden düzenlenmesi üzerinde durulmaktadır. Bu süreçte öğrenci, içinde bulunduğu duruma ve yeni öğreneceği kavramların özelliklerine göre hareket edecektir. Buna göre kavramsal değişimin, *Özümlleme* (Assimilation) ve *Uyumsama* (Accommodation) olarak adlandırılan iki önemli basamağından söz edilir. Özümllemede, öğrenciler kendi kavramlarını yeni kavramları öğrenmek için bir basamak olarak kullanırlar. Uyumsamada ise öğrenci, yeni öğreneceği kavramları uygun bir şekilde yapılandırmak için kavramları yeniden organize eder ve yapılandırır (Posner ve diğ., 1982).

Posner ve diğerleri (1982), özümlleme ve uyumsama işlemlerine dayalı kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için dört şarta ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Bunlar;

1. Yetersizlik (Dissatisfaction):

Öğrenciler; mevcut kavramlarının ve anlamalarının, bazı olayları açıklamada yetersiz ve başarısız olduklarını hissetmelidirler. Öğrenciler, karşılaştıkları bir sorunun çözümünde, mevcut bilgilerinin yetersiz kaldığını hissetmedikleri sürece, o konudaki mevcut kavram yanılgılarını doğru olan kavramlarla değiştirmede istekli olmayacaklar ve bu sürecin başarıya ulaşması güç olacaktır. Öğrenciler, var olan kavramlarından ne kadar çok hoşnutsuzluk duyarlarsa, yeni kavramları öğrenmede o kadar istekli davranırlar. Bu nedenle kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için, öğrencilerdeki mevcut kavramların yetersiz olduğu ve tatmin edici düzeyde olmadığı onlara hissettirilmelidir. Buna ilave olarak öğrencilerde, mevcut kavramlarına karşı olan güven kaybı ve zihinlerinde çelişkili bir durum oluşturulmaya çalışılmalıdır. Böyle bir durumla

karşılaştıklarında, bireylerin (öğrenci veya bilim adamları) birçok alternatifleri olabilir. Bunlarda biri, bireyin zihninde oluşan çelişkiyi gidermek için sahip olduğu kavramlarında radikal bazı düzenlemeler gerektiği sonucuna varmasıdır. Ancak bu en zor olanıdır ve diğer alternatiflere göre gerçekleşme ihtimali en az olandır. Diğer alternatifler ise;

- Düşünülen, tartışılan teoriyi veya verilen yeni kavramı reddetme,
- Bireyin, mevcut kavramlarıyla ilişkilendirilmeyen deneysel bulgulara karşı ilgi eksikliği veya ilgi göstermeme,
- Bilgiyi bölümlere ayırarak, yeni bilgilerin var olan bilgiler ile çelişmesini engelleme. Günlük hayattaki düşünce yapısı ve bilgi edinme yollarını, bilimsel bilgilerden ayırma yoluna gidilmesidir. Bir başka ifade ile öğrencilerin, derste öğrendiği bilginin sadece sınıf ortamında kullanıldığına, günlük hayatta yeri olmadığına inanması,
- Yeni bilgileri, sahip olduğu kavramlar veya ön bilgilerine dönüştürmeye, benzetmeye çalışması.

Sunulan (oluşturulan) çelişkilerin, öğrencilerin ön kavramlarıyla ilgili yetersizlik oluşturmalarında bazı şartları olduğu belirtilmiştir. Bunlar;

- Öğrencinin, karşılaştığı yeni bir kavramla, mevcut kavramları arasında ortaya çıkan çelişkinin neden kaynaklandığını anlaması,
- Öğrencinin, mevcut kavramlarıyla yeni kavramları arasında uzlaşma sağlanması gerektiğine inanması,
- Öğrencinin, mevcut kavramları arasındaki tutarsızlığın azaltılması yönünde çaba sarf etmesi,
- Öğrencide, yeni kavramların mevcut kavramlara benzetme çabasının olmaması, şeklinde sıralanabilir (Posner ve diğ., 1982).

2. Anlaşılabilirlik (Intelligibility):

Öğrenci, öncelikle yeni kavramın ne anlam ifade ettiğini kolaylıkla anlayabilmelidir. Yeni kavram açık ve anlaşılır olmalıdır. Öğrenci yeni kavramı anlamlandırabilmeli ve tutarlı bir yorumunu zihninde yapılandırabilmelidir. Yeni kavramın içinde var olan özelliklerin ve olasılıkların kolaylıkla keşfedilmesini mümkün kılan yapıda olması gerekir. Anlaşılabilirlik, yüzeysel olarak, yeni bilginin ifade şeklinin ve kullanılan terim ve sembollerin anlaşılır olmasını gerektirir. Bazı yeni kavramlar için, bu yönüyle, kolayca anlaşılabilirlik koşulu yerine getirilebilir. Bunun

yanında anlaşılabilirlik, sembol ve kelimelerin sadece anlam bilgisinden daha fazlasını gerektirmekte ve sunulan herhangi bir konuda (fikir, teori) veya metinde ne söylendiğine ilişkin tanımlama ve yeniden yorumlamayı içermektedir.

3. Mantıklılık (Plausibility):

Yeni kavram, mantıklı (akla yakın ya da inandırıcı) olmalıdır. Yeni kavramın, önceki kavram ve bilgiler tarafından yaşanan problemleri çözme kapasitesine sahip olduğu benimsenmelidir. Aksi takdirde, mantıklı bir seçenek görünmeyecektir. Mantıklılık, aynı zamanda yeni kavramın mevcut kavramlarla uyum içerisinde olmasını gerektirir. Yeni kavramı mantıklı bulan bir kişi, ilk önce onun anlamını bilmeli, yani onu anlaşılır bulmalıdır. Fakat aynı zamanda onun doğru olduğuna inanmalıdır. Bilindiği üzere birey, kavramlar hakkında edindiği bilgi ve deneyimlerini dikkate alarak, zihninde sürekli sorular ve problemler oluşturmaktadır. Yeni verilecek kavram ve bu kavrama ilişkin öğrencilere kazandırılacak deneyimler, bu türden problemlerin tümüne çözüm getirebilecek düzeyde olmalıdır. Ayrıca yeni verilecek kavramın, zihindeki diğer bilgiler ve kavramlarla da uyum göstermesi gerekmektedir. Bunların sağlanması koşuluyla yeni kavram öğrenci tarafından kabul edilebilir. Yeni kavramın mantıklı olmasının beş temel koşulu şunlardır:

- Diğer fikirler ve bilgilerle uyumlu olmalıdır.
- Önceki deneyimler ile uyum içinde olmalıdır.
- Bireyin bugünkü metafizik inanışları, temel varsayımları ve mevcut bilgi yapısı ile uyum içinde olmalıdır.
- Bireyin, dünyanın ne olduğu veya neye benzetilebileceğine dair algılamalarıyla karşılaştırılarak, yeni kavram için imajı zihinde oluşturulmalıdır.
- Yeni kavram, bireyin karşılaştığı problemi çözebilme kapasitesine sahip olmalıdır.

4. Verimlilik (Fruitfulness):

Yeni kavram verimli olmalıdır ve farklı durumlara uygulanabilir olmalıdır. Yeni kavram, bireyin ilgili alanda yeni deneyimler kazanmasını ve o alanda araştırma yapmaya imkan sağlamasını gerektirmektedir. Mevcut problemi çözmekten ya da sorulara cevap vermekten daha fazlasını yapabilmeli ve farklı yeni durumları açıklamada da kullanılabilmelidir. Yeni kavram, çeşitli şekillerde bireye faydalı olabilmektedir. Bu bağlamda yeni kavram, daha önce öğrenci tarafından kavramla ilgili

öz lemez problemleri  zebilmeli ya da öğrencinin kavramla ilgili yeni yaklaşımlar ve fikirler önermesini sağlayabilmelidir. Böylelikle  ğrenci, öğrendiği yeni kavramı, diğer durumlara uygulayarak geliştirme sürecine girebilmektedir.

Simith ve diğerleri (1993), yeni kavramın kolay anlaşılır, akla yatkın ve verimli olması, ayrıca öğrencilerin, önceden sahip olduğu kavramlarda bir tatminkarsızlık hissetmesi durumunda, kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli bilişsel şartlar sağlanmış olacağını; ancak bu şartların, direk olarak öğretmenlerin ya da öğrencilerin sınıf içinde yapmaları gereken şeyleri ifade etmediğini belirtmişlerdir (Akt., Canpolat ve Pınarbaşı, 2002). Öğrencilere yeni ve farklı deneyimler sunarak, bildiği kavramdaki çelişen yanları görüp, kavramı değiştirmesi hedeflense de bazen öğrenciler çelişkiyi fark ettiği halde değişiklik yerine yine kendi  n kavramını tercih edebilir (Driver, 1989).

Kavramsal değişimi başarmak beklenildiği kadar kolay bir sürec değildir. Hewson ve Hewson (1983) göre kavramsal değişim modelinin uygulamalarında; öğretmenler, yeni içeriğin (işlenen konunun)  ğrenciler tarafından, mantıklı, anlaşılır ve verimli bulunacağından emin olmalıdır. Bu ise ancak öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınarak yapılabilir. Çünkü  ğretmenler tarafından sunulan bir kavram sınıftaki öğrencilerin bir kısmına makul ve mantıklı gelebilir, ancak diğerleri için aynı kavram mantıklı olmayabilir. Hatta  nceki bilgileri ile ters düşebilir. Bir başka deyişle aynı konu farklı öğrenciler için farklı  ğretim stratejileri gerektirebilir. Hewson ve Hewson (1983) Kavramsal değişimi amaçlayan muhtemel  ğretim stratejilerinin içermesi gerekenleri aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

➤ **Birleştirme:** Burada amaçlanan, mevcut kavramlarla yeni kavramların veya mevcut kavramların birbirleriyle birleştirilmesidir. Bu s rec te, öğrencilerde var olan kavramların,  ğretmen tarafından öğretilen kavramlar olduğu kabul edilir.

➤ **Farklılaştırma:** Meydana gelebilecek kavram kargaşasının önüne geçmek için, birbiriyle karıştırılabilecek nitelikte olan kavramların ayrıntılı olarak açıklanmasıdır. Başka bir ifadeyle, aralarında yakın ilişki olan kavramlar, daha açık bir şekilde ifade edilerek birbirinden farklılaştırılmasıdır.

➤ **Değiştirme:** Mevcut kavramın yetersiz olduğu ve yeni kavramın daha açıklayıcı olduğu öğrenciye hissettirilerek, kavram yanılığının giderilmesidir. Yani, bilimsel olarak kabul edilen kavramla alternatif kavramın yer değiştirmesidir.

➤ **Kavramsal ilişkilendirme:** Soyut kavramlarla ilgili olarak öğrencilere deneyim kazandırmaya çalışır. Yani, somutlaştırma yoluna gitmeyi içerir.

Bununla birlikte, Scott, ve diğerleri (1991), uygun öğretim stratejisine karar verirken, dört faktörün dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu faktörler;

- Öğrencilerin ön bilgi ve tutumları,
- Öğretim sonunda ulaşılması tasarlanan davranışlar,
- Öğrencilerin kavramsal değişimi gerçekleştirmeleri için gereken zihinsel istekliliğin varlığı,

➤ Öğrencilerin, var olan kavramlarını, bilimsel olarak kabul edilen kavramalara doğru değiştirmeye yardımcı olan diğer öğretim stratejileri, şeklinde açıklanmıştır.

Kavramsal değişim yaklaşımını temel alan ve sınıf içinde uygulamasında değişik modellerin kullanıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, çoğunlukla sınıf içi uygulamalara sahiptir. Öğrencilerin alternatif kavramları kabul eden öğretim yaklaşımları araştırılmakta, geliştirilmekte ve test edilmektedir. Temel aldıkları düşünce ise öğrenmenin, yeni bilgi parçacıklarının zihne eklenmesinden ziyade, kavramsal değişim ya da kavramsal gelişim süreci olarak görülmesidir. Scott ve diğerleri (1991) geliştirilen ve uygulanan öğretim stratejilerinin, pedagojik olarak, üç noktada tartışılmasını önermektedir. Bunlar;

➤ **Öğrenme Ortamı:** Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için öğretmenler, ilk olarak öğrenme ortamlarını uygun bir şekilde düzenlemelidirler. Böyle bir ortam, alternatif kavramların tartışılması ve düşünülmesi için fırsatlar sağlar.

➤ **Öğretim Stratejileri:** Bu aşama, belirtilen öğrenme ortamı oluşturulduktan sonra, öğretim için uygun öğretim stratejisinin belirlenmesini gerektirmektedir. Bu öğrenme stratejileri, bir konunun öğretimi esnasında rehberlik eden bütün planlardır.

➤ **Öğretim Etkinlikleri:** Son aşama ise, spesifik öğrenme etkinliklerinin seçimini gerektirmektedir. Seçilen etkinlikler, benimsenen ya da seçilen öğretim stratejisine uymalı ve önceden arzu edilen amaçları karşılayabilecek niteliklere sahip olmalıdır.

Sınıf içinde kavramsal değişimin nasıl gerçekleştirilebileceğine yönelik olarak, Smith ve diğerleri de (1994) bazı önerilerde bulunmuşlardır. İlk olarak, öğrencilere önceden sahip oldukları kavramları keşfetme imkanı verilmelidir. Daha sonra da farklı ve çelişkili bir kavram ya da olay tarafından yol açılan *bilişsel çelişki* sürecini

geçirmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca öğrencilere, ders kitaplarında ya da çevrelerinde yaşadıkları olaylarda karşılaştıkları yeni bilimsel fikirleri, sürekli bir şekilde yeniden kullanma fırsatı verilmelidir. Öğrencilere, olaylar ve ilişkiler hakkındaki kendi yorumlarını tartışma olanağı sağlanmalı ve öğrenciler, sınıfta yapılan tartışmalardaki fikir ayrılıklarını çözmek için cesaretlendirilmelidir. Çünkü, kavramsal değişimi sağlamada bir destek olarak arkadaş guruplarıyla yapılan tartışma, yani öğrencilere, kendi fikirlerini yansıtabilecekleri ve bu fikirleri yeniden değerlendirebilecekleri tartışma fırsatlarının verilmesi oldukça önemlidir (Akt., Koray ve Bal, 2002).

Kavramsal değişim yaklaşımına bağlı olarak, birçok öğretim modelleri ve öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Öğrencilerin, eksik veya yanlış mevcut kavramlarının yeni ve doğru kavramlar ile değiştirilmesinde kullanılan en etkili yöntemlerden biri de, kavramsal değişim ve çürütme metinleridir (Chambers ve Andre, 1997; Yürük, 2000; Sönmez ve diğ., 2001; Canpolat, 2002; Toka ve Avşar, 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Tekin ve diğ., 2004; Sevim, 2007). Kavramsal değişim metinleri ve çürütme metinleri, öğrencilerin var olan yanlış düşünce ve inançlarının belirlenmesi, bu fikirlerinin yetersizliğinin farkına varması ve bunların çürütülüp, açıklamalar yapılarak ve örnekler verilerek bilimsel kavramların kabul edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu metinler ile öğrencilerin, ön kavramlarının düzeltilmesi veya mevcut bilgi yapısının yeniden düzenlenmesi amaçlanır (Chambers ve Andre, 1997; Tekkaya ve diğ., 2000; Sönmez ve diğ., 2001; Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Canpolat, 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Palmer, 2003; Tekin ve diğ., 2004; Sevim, 2007).

Çürütme metni ile kavramsal değişim metni arasındaki temel fark, öğrencilerden bir durum hakkında açıkça bir tahmin istenip istenmemesidir. Çürütücü (refutational) metinde, kavram yanlışları tahmin yapılması istenmeksizin doğrudan çürütülür. Bu metinler, yanlış kavramların neden yanlış olduğu açıklanmadan, öğrencilere sadece yanlış olduğu belirtilir. Kavramsal değişim metinlerinde ise, genel kavram yanlışları ve bilimsel kavramlar arasındaki tutarsızlık sunulmadan önce, öğrencilerden verilen durumda ne meydana geleceğini tahmin etmeleri istenir (Chambers ve Andre, 1997; Yürük, 2000; Sevim, 2007). Yani, kavramsal değişim metninde, soruyla başlanarak, öğrencilerin ön bilgilerinin harekete geçirilmesi söz konusudur. Daha sonra, araştırılan konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi

bilgilerinin yetersiz olduğunu görürler. Son olarak, konuyla ilgili yeni bilimsel bilgiler açıklanarak örnekler verilir (Chambers ve Andre, 1997; Köse, 2004; Çalık, 2006).

Kavramsal değişim metinleri ile geleneksel metinlerin farkı ise; geleneksel metinlerde sadece düz anlatım şeklinde bilgiler verilir ve kavramlar neden? niçin? nasıl? gibi sorgulanma yapılmadan sunulur. Kavramsal değişim metinlerinde ise öğrenciye sorular sorularak zihnindeki düşünceleri sorgulamaları istenir ve kavramlar arası ilişkilerin öğrenciler tarafından kurulması sağlanır (Köseoğlu ve diğ., 2003). Kavram haritaları da öğrencileri kavramsal değişime yönlendiren etkili yöntemlerden biridir (Sönmez ve diğ., 2001; Karamustafaoğlu ve diğ., 2002; Köse, 2004).

Kavram haritaları, 1970'li yılların sonlarında Cornell Üniversitesi'nde Novak tarafından geliştirilmiştir. Teorik olarak, öğrenmenin gerçekleşmesinde bireyin mevcut bilgilerinin önemini vurgulayan Ausebel (1968)'in *anlamli öğrenme teorisine* dayanmaktadır. Kavram haritalama yönteminde, kavramlar arasındaki ilişkiler görsel hale getirilerek anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır (Odom ve Kelly, 2001; Çimer ve Çimer, 2002; Clark ve James, 2004). Kavram haritalarının, yanlış anlamaları ortaya çıkarmada ve gidermede önemli yer tuttukları ve öğrencilerin aktif katılımıyla yapılması halinde daha etkili oldukları belirtilmiştir (Çavaş ve Pekmez, 2001; Çimer ve Çimer 2002). Bununla birlikte kavramsal değişim metinlerinin kavram haritalarıyla birlikte kullanıldığında, kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu belirtilmektedir (Uzuntiryaki ve Geban, 1998; Yılmaz ve diğ., 1998; Köse, 2004). Ülkemizde ve uluslar arası literatürde coğrafya ile ilgili kavram yanlışlarına ilişkin çok sayıda çalışma olmasına karşılık bu yanlışların giderilmesine yönelik kavramsal yaklaşımı temel alan çalışmalara pek rastlanmamıştır. Aşağıda, konuyla ilgili daha çok fen bilimleri eğitimi alanında yapılan ve kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının yanlışları gidermek amacıyla kullanıldığı araştırmalar özet olarak sunulmuştur.

Portekizli 16-17 yaş grubundaki öğrencilerin kıta, kıtasal kaymaları, plaka (levha tektoniği), plaka hareketleri, okyanus çanaklarının (tabanları) sürekliliği ve dünyanın manyetik alanı kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi, yapısalcı yaklaşıma uygun öğretim stratejileri ve materyaller ile öğrencilerin kavram yanlışlarının ve öğrenme güçlüklerinin giderilmesi amacıyla, Marques ve Thompson (1997), tarafından bir çalışma yapılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek

amacıyla mülakatlar yapılmış ve daha geniş örneklem üzerinde yanlışları tespit etmek amacıyla, 270 öğrenciye çoktan seçmeli ve altlarında kendi görüşlerini de belirtebilecekleri boşluklar bırakıldığı sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. Yanılgıların belirlenmesinden sonra, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim ve öğrenme modeli, pilot çalışması yapılarak öğrencilerde kavramsal değişimi meydana getirmek amacıyla uygulanmıştır. Öğretim modelini uygulamak amacıyla gönüllü bir grup alınmış ve beş hafta boyunca, haftada iki kez dört saatlik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerde uygulanan öğretim modelinde, aktiviteler, öğrencilerin önceki bilgileriyle ilişki kurmasını sağlaması, tanıma (recognition); temel sorunlar ve problemlere ilişkin görüşler geliştirmesi, yansıma (reflexion); karşılaştığı problemlere ve sorunlara çözüm bulmak için hipotezler geliştirmesi, bilimsel yöntemleri kullanarak çözüm yolları üretmesi, yeniden yapılandırma (reconstruction); yapılan aktivitelerin öğrencilerin bilimsel kavramaları anlamlı öğrenmesine ve ön bilgilerinde meydana gelen değişimlerin ve ilerlemenin belirlenmesi, yeniden değerlendirme (re-evaluation) basamaklarına uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Aktivitelerin değerlendirilmesinde, açık uçlu anketler, kavram haritaları ve yeni metinler oluşturma (sentence generation tasks) alıştırmaları değerlendirme araçları olarak kullanılmıştır. Yürütülen mülakatların analizi Ericson (1979)'un metodolojisine dayandırılmıştır. Her bir kavrama ait yanlışlar ayrı ayrı ve alt gruplara ayrılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin belirlenen kavramlar ile ilgili birçok yanlışları olduğu belirlenmiş ve yanlışların giderilmesinde kullanılan aktivitelerin yararlı ve kullanılabilir olduğu açıklanmıştır.

Yürük (2000), kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan öğretim yönteminin geleneksel yönteme kıyasla 11.sınıf öğrencilerinin elektrokimyasal piller konusunu anlama ve kimya dersine karşı tutumları üzerindeki etkililiğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ayrıca, öğrencilerin elektrokimyasal piller konusunu anlama düzeyleri ile kavram değiştirme metinlerine karşı tutumları arasındaki ilişkileri de incelemiştir. Çalışmanın örneklemi, deney ve kontrol grubu olarak seçilen iki sınıftan toplam 59 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda konu öğretilirken kavramsal değişim metni kullanılmış, kontrol grubunda ise konu, öğrencilere geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Öğrencilerin elektrokimyasal piller konusunu anlama düzeylerini ortaya çıkarmak için 23 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir. Bu test,

bilimsel işlem beceri testi ile birlikte deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kavramsal Değişim Metinlerine Karşı Tutum Ölçeği ise yalnız deney grubuna uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel işlem becerileri kontrol edildiğinde, kavram değiştirme metinleri kullanılarak hazırlanan öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan öğrencilere göre elektrokimyasal ve elektrolitik piller konusunu daha iyi düzeyde anladıkları tespit edilmiştir.

Ölmez ve diğerleri (2001) tarafından ülkemizde fen eğitiminde dördüncü sınıf müfredatında yer alan ve aynı zamanda coğrafya dersi konuları arasında bulunan dünya ve gökyüzü konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. 59 öğrencinin katıldığı araştırmada, deney grubu olarak seçilen sınıfta işlenen konularla ilgili kavramsal değişim yaklaşımını destekleyen kavramsal değişim metni; kontrol grubu olan diğer sınıfta ise geleneksel öğretim yaklaşımlarını içeren ve düz anlatım ağırlıklı olan geleneksel metin verilmiştir. Kavram yanlışları, literatür taraması ve sınıf içi gözlemlere dayanılarak oluşturulan 11 soruluk bir testle belirlenmiştir. Araştırma bulguları, uygulama öncesi gruplar arasında ön bilgi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Son teste göre, kavramsal değişim metninin verildiği öğrencilerle, geleneksel metnin verildiği öğrenciler arasında, konulara ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesi açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda, kavramsal değişim metninin, dünya ve gökyüzü konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde, geleneksel öğretim yöntemlerine oranla daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Kavramsal değişim yaklaşımı ile yedinci sınıf öğrencilerinin ekoloji konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla, Özkan (2001) tarafından bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin konu hakkındaki yanlışlarını tespit etmek için 10 öğrenci ile görüşmeler yapılmış, yanlışların giderilmesi amacıyla hazırlanan materyalin etkinliğini ölçmek için toplam 58 öğrencinin yer aldığı kontrol ve deney grubu oluşturulmuştur. Deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinleri uygulanırken, kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel öğretim yöntemi ile dersler yürütülmüştür. Ölçme aracı olarak, Ekolojik Kavram Testi ve Çevre Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilerin ekoloji konularını

anlamada daha başarılı oldukları gözlenmiş, kavramsal değişim metinlerinin ekoloji konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında çevreye karşı tutumları açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Duru (2001), tarafından yapılan bir araştırmada, ilköğretim yedinci sınıflarda fen bilgisi dersinde, basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek anlatılmasının öğrenci başarısında etkisi incelenmiştir. Araştırmada, toplam 161 öğrenci içerisinde oluşturulan kontrol grubunda (80 kişi) düz anlatım yöntemi, deney grubunda (81 kişi) düz anlatım yanında araştırmacılar tarafından hazırlanan kavram haritaları kullanılarak ve konu sonunda gruplara kavram haritası çizdirilerek ders işlenmiştir. Araştırmada ölçme aracı olarak, konuyla ilgili öğrenci bilgi testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda, uygulama öncesi gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($t=-0.042$, $p=0.05$). Uygulama sonrası ise, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-6.367$, $p<0.01$). Araştırma sonunda, konuların kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek verilen öğretimin, başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Uzuntiryaki ve diğerleri (2001) tarafından, öğrencilerin asit bazlar konusundaki kavramları anlamalarında, kavramsal değişim metinleri, kavram haritalarının ve geleneksel yöntemin etkilerini karşılaştırmak ve de cinsiyet farklılığının anlamaya etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini, aynı öğretmenin üç sınıfından toplam 61 ortaöğretim 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Sınıflardan biri kontrol grubu olarak atanıp geleneksel yöntemle eğitim almıştır. Diğer ikisi deney grubu olarak atanmış ve bunların birinde kavram haritaları, diğerinde ise kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır. Araştırma öncesinde, mülakat ve literatür taraması sonucu, konu ile ilgili 19 kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Belirlenen yanlışlıkların çeldirici olarak yerleştirildiği 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan asit-bazlar testi geliştirilmiştir. Bu test, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri analizinde, gruplar arası karşılaştırmalar yapmak için çift yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin kavramları anlamada cinsiyetten dolayı bir farklılık belirlenmemiş, kavram haritalarının asit ve bazlar konusu ile ilgili öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili bir kavram değiştirme stratejisi olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, kavramsal değişim metinleri ve geleneksel yöntemin,

kavram yanlışlarının değiştirilmesinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, kavram haritalarının kullanıldığı sınıftaki öğrencilerin aktif olması nedeniyle kendi öğrenmelerine daha fazla katkıda bulunduğu ve öğrendiklerini analiz ve sentez ederek birbiriyle ilişkilendirebildiği, bu nedenle de kavram haritalarından daha etkili sonuçlar alındığı ifade edilmiştir. Bu çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olmaması, öğrencilerin metinleri dikkatli okumamasına ve gerekli bilgileri öğrenmede isteksiz davranmalarına bağlanmıştır.

Sönmez ve diğerleri (2001), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin, elektrik konusundaki kavramları anlamalarında, kavramsal değişim yaklaşımın etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, öğrencilerin konu hakkındaki yanlışlarını tespit etmek için 8 öğrenci ile mülakat yapılmış ve ilgili literatür taranmıştır. Elde edilen yanlışlara göre araştırmada kullanılacak metinler ve 18 soruluk Elektrik Akımı Tanı Testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu test, ön ve son test olarak araştırmaya katılan dört sınıftaki 112 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmış, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi uygulanmış ve kavram yanlışları üzerinde durulmamıştır. Deney gruplarında yer alan öğrencilere, kavram yanlışlarını delillerle yok etmeye yönelik, çürütme metinleri (Refutational texts) ile tartışma ağı metodu uygulanmıştır. Veri analizinde t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, kavramsal değişim destekli öğretim yönteminin, öğrencilerin konuyla ilgili kavramları anlamalarında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Canpolat (2002), kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kimyasal denge ile ilgili başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına olan etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'na devam eden 85 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada yarı deneysel yöntem uygulanmış, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaz iken deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımına bağlı olarak, kavramsal değişim metinleri ve modeller kullanılıp, gösteri deneyleri yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak; Kimyasal Denge Kavram Testi, Kimya Dersi Tutum Ölçeği, Bilimsel İşlem Testi kullanılmıştır. Araştırma verilerini analiz etmede, ortak değişkenli varyans analizi ve bağımsız grup t-testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının

geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kimyaya karşı tutumlarında, kontrol grubu öğrencilerine oranla olumlu yönde bir değişim olduğu tespit edilmiştir.

Gürses ve diğerleri (2002), kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarına etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada, öğrencilerin, gazlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Örneklem olarak, Erzincan'daki ilköğretim okullarının birinden rastgele 63 öğrenci seçilmiştir. Sınıflardan birinde yer alan öğrencilerden deney grubu, diğerinde yer alan öğrencilerden ise kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda gazlar konusu, kavramsal değişim yaklaşımı esas alınarak, kontrol grubunda ise aynı konu geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiştir. Her iki gruba da, literatürdeki mevcut kavram yanlışları göz önüne alınarak geliştirilen ve 29 sorudan oluşan kavram başarı testi, ön ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerde bir tutum değişikliğinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla *Fen Bilgisi Tutum Ölçeği* uygulanmıştır. Veri analizi, bağımsız grup t-testi ile yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, derslerde, kavramsal değişim yaklaşımının kullanıldığı deney grubunun, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubuna oranla daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Deney grubunun, gazlarla ilgili kavram testinde daha başarılı olmalarının temel nedeni olarak da; kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim stratejilerinde, kavramların açıklanmasında kullanılan bilimsel bilgilerle, öğrencilerin mevcut bilgileri arasındaki uyumsuzluklara açık bir şekilde dikkat çekilmesi ve ayrıca, gösteri deneyleri ve modeller yardımıyla kavramların somutlaştırılarak sunulması gösterilmiştir.

Toka ve Aşkar (2002) yapmış oldukları bir çalışmada; bilişsel çelişki, kavramsal değişim metni ve geleneksel matematik öğretimi yöntemlerinin, yedinci sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerdeki kavramlarla ilgili başarılarına etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Ankara'da 2000-2001 öğretim yılında öğrenim gören aynı öğretmenin üç farklı sınıfındaki 79 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerin matematik dersindeki potansiyellerini değerlendirmek amacıyla, uygulama öncesinde öğrencilere matematik potansiyel testi, uygulama sonrasında öğrencilerin başarılarını ölçmek için de üçü çoktan seçmeli, beşi doğru yanlış, 32'si ise kısa cevaplı açık uçlu sorulardan oluşan toplam 40 soruluk başarı

testi, son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde varyans analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre yapılan istatistiksel sonuçlarda, geleneksel yöntemle kavramsal değişim metni arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($p=0.510$ - $p00.203>0.05$). Bilişsel çelişki ile kavramsal değişim metni arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p=0.014<0.05$). Bu sonuçlara göre, bilişsel çelişki yönteminin, diğer yöntemlere göre (kavramsal değişim metni yöntemi ve geleneksel matematik öğretimi yöntemi), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bir bilinmeyenli birinci dereceden denklemlerle ilgili kavramların öğrenilmesinde daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Özmen ve Demircioğlu (2003), asit ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde, kavram değişim metnlerinin etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini, iki farklı şubede bulunan toplam 60 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu şubelerden biri deney ($n=30$) diğeri ise kontrol grubu ($n=30$) olarak seçilmiştir. Deney grubunda, kavram değişim metni, kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Öğrenci kavram yanlışlarının belirlenmesinde, literatür taraması ile öğretmen ve öğrenci görüşlerine dayalı geliştirilen 25 soruluk bir test kullanılmıştır. Araştırma bulguları, ön testte gruplar arasında istatistiksel olarak başarı açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=0.567$, $p=0.573$). Kavram yanlışlarını giderme bakımından, kavram değişim metinleriyle öğretilen grubun, geleneksel öğretim yöntemiyle öğretilen gruba göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Örneğin; *Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın nötralleşmesi sonucu ortamda ne H^+ ne de OH^- iyonu vardır.* yanlışsı deney grubunda %80'den %20'ye azalırken, kontrol grubunda %67'den %53'e azalmıştır. Son testte ise, iki grup arasında başarı açısından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($t=7.794$, $p<0.005$). Çalışma sonunda, kavram değişim metnlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesinde, geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Palmer (2003), çürütme metnlerinin (Refutational Text), öğrencilerin ekoloji ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavramsal değişimi sağlamadaki etkinliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada kullanılan materyalin, kavramsal değişimi ne düzeyde (özümseme veya uyumsama) gerçekleştirdiği de incelenmiştir. Çalışmada iki tip kavramsal değişimden bahsedilmektedir. Birinci

kavramsal değişim tipi, öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının tümüyle giderildiği ve öğrencilerin inanış ve düşüncelerini tamamen bilimsel gerçeklere göre şekillendiği değişimdir. Bu şekilde gerçekleşen değişime uyumsama (accommodation) denilmiştir. İkinci tip kavramsal değişim olarak da, öğrencilerin, konu hakkındaki doğru bilgilerinde gelişmelerin olduğu, konuları anlama düzeylerinin artmasının yanında, bazı yanlışlarının sürmesi şeklinde gerçekleşen değişim olarak belirtilmiştir. Bu kavramsal değişim ise özümseme (assimilation) olarak açıklanmıştır. Araştırmada üç okuldan 87 dokuzuncu sınıf öğrencisi örneklem olarak belirlenmiş ve mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca çalışmada ön test, son test ve geciktirilmiş test kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çürütme metinlerini okuyan ve inceleyen öğrencilerin önemli bir bölümünde (%68), özellikle birinci tip kavramsal değişim yaşandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, sürpriz bir şekilde, içinde kavram yanlışlarının ve çürütmeye yönelik bilgilerin olmadığı öğretici metinlerin de (control text or didactic text) birinci tip kavramsal değişim (%41) düzeyinde değişim sağladığı görülmüştür. Bu nedenle kavramsal değişimin gerçekleşmesinde, kavram yanlışlarının doğrudan çürütülmesine yönelik etkinlik veya materyallerin yanında, yüksek motivasyonun, metabilşsel gücün, öğrencinin olgunluğunun ve hazır bulunuşluğunun etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kavram yanlışlarının dirençliliği de, kavramsal değişim sürecini kolaylaştırmada büyük öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Kontrol grubunda uygulanan öğretici metinler ile gerçekleştirilen kavramsal değişim, bu fikirlere örnek olarak sunulmuştur.

Tekin ve diğerleri (2004) tarafından, lise birinci sınıf öğrencilerindeki çözünürlük ve çözünürlüğe etki eden etmenlerle ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve belirlenen bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkinliğinin araştırılması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, aksiyon araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi olarak, 2003-2004 öğretim yılında Trabzon il merkezinde bulunan bir genel lisenin dokuzuncu sınıfında örgün eğitime devam eden 35 öğrenci seçilmiştir. Araştırmada veriler, Çözünürlük Kavramı Anlama Testi (ÇKAT)'inden, derste yürütölen gözlemlerden ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Aksiyon araştırmasının tasarlanmasında ve uygulanmasında Cohen ve Mannion tarafından belirtilen sekiz aşama takip edilmiştir. Araştırmanın sonunda, kavramsal değişim metinleriyle desteklenmiş öğretimin, öğrencilerin çözünürlük konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının düzeltilmesinde ve öğrenme

sorunlarının çözümünde önemli ölçüde etkili olduğu belirlenmiştir. Kalabalık sınıflarda, kavramsal değişim metnlerinin kullanılabilirliği, bu nedenle diğer konularla ilgili de bu metinlerin geliştirilmesi tavsiye edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin bu konuda yeterli hale gelmeleri için gayret göstermeleri ve hizmet içi kursların düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Köse, (2004) kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metnlerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarında, fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Aynı zamanda, öğretim yöntemlerinin, öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi de araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı örgün eğitiminde yer alan, iki farklı şubedeki toplam 100 kişiden oluşan ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Rastgele şubelerden biri, kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metnlerinin kullanılacağı deney grubu ($n=50$), diğeri ise geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılacağı kontrol grubu ($n=50$) olarak seçilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin konuyla ilgili yanlışlarını tespit etmek üzere 20 sorudan oluşan Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavram Testi (FBSKT) geliştirilmiş, ön ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Bununla birlikte, öğrencilere Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği ve Bilgi İşlem Beceri Testi ile mülakat ve gözlem yöntemleri, veri toplamak amacıyla uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının, öğretim süreci sonunda, yanlışlardaki gelişme ve düzelmeleri bağımsız örneklemli t testi ile hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları, tek yönlü varyans analizi yapılarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinleri yönteminin, geleneksel biyoloji öğretim yöntemlerine göre, aday öğretmenlerin kavram yanlışlarının bilimsel kavramlara dönüştürülmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deney gurubu öğretmen adaylarında uygulanan öğretim yönteminin biyolojiye karşı tutumlarında bir değişiklik meydana getirmediği sonucu ortaya konulmuştur.

Başer ve Çataloğlu (2005) tarafından, kavram değişim yaklaşımına dayalı öğretimin, yedinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavramları öğrenmelerine ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarına etkisini incelemek üzere bir çalışma yapılmıştır. Isı ve sıcaklık konuları ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmak

üzere ısı ve sıcaklık kavram testi (ISKT) kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, aynı öğretmenin iki ayrı yedinci sınıfındaki toplam 74 öğrenci oluşturmaktadır. Gruplardan birisi rastgele deney grubu (38öğrenci), diğeri ise kontrol grubu (36 öğrenci) olarak atanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki tek fark, deney grubundaki öğrencilere, laboratuvar saatlerinde kavram değişim yönteminin uygulanmasıdır. Öğretimden önce her iki gruba, ısı ve sıcaklık konusundaki kavramları anlama düzeylerinin tespiti için ISKT, fen bilgisi dersine karşı tutumlarını ölçmek için ise fen bilgisi dersine karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Aynı testler, öğretim süresinin bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Araştırmaya sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin ISKT'den aldıkları puanlar ile kontrol grubundaki öğrencilerin puanları arasında, deney grubunun lehine, anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu sonuca bağlı olarak, geleneksel öğretim yöntemlerinin, yanlış kavramları istendik düzeyde gideremediği belirtilmiştir. Ayrıca, derslerin yapısalcılık kuramına uygun ve kavram değişim yöntemlerini içerecek şekilde yürütülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmadaki öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını değiştirmesinde etkisi olmadığı ortaya çıkarılmıştır.

Balcı (2005), yapısalcı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin ve kavramsal değişim metinlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarını düzeltmedeki etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini, Ankara’ da 2003-2004 eğitim yılında bir ilköğretim okulunun üç ayrı sınıfında bulunan toplam 101 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmaya katılan sınıflardan ikisi deney, biri ise kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Dersler, birinci deney grubundaki öğrencilerle (n=33) 5E öğrenme modeli ile işlenirken, ikinci deney grubundaki öğrencilerle (n=34) kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemi ile kontrol grubundaki öğrencilerle (n=34) ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak *Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavram Testi* kullanılmıştır. Bu test, bütün gruplara ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını ve mantıksal düşünme yeteneklerini ölçmek için sırasıyla *Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği* ve *Mantıksal Düşünme Yetenek Testi* bütün gruplara uygulanmıştır. Verilerin analizi, ortak değişkenli varyans analizi (Ancova) kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonunda, deney guruplarında uygulanan öğretim yöntemleri ile geleneksel öğretim yöntemleri

arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($F(2,93)=4.319$; $p<0.05$). Gruplar arsında çoklu karşılaştırma için Post-hoc test kullanılmıştır. Bu testin sonucunda, deney guruplarında uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin konuyu anlamalarındaki etkisi karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Buna karşılık, deney gruplarında uygulanan öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularını anlamalarında ve sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Köse ve Uşak (2007) tarafından, kavramsal değişim metnlerinin (KDM'nin) nasıl geliştirildiği, metinler geliştirilirken nelere dikkat edilmesi gerektiği, KDM'ye uygun bir dersin nasıl isleneceği gibi konularda araştırmacılara bilgiler vermek ve uygulama örneği oluşturmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, kavramsal değişim yaklaşımında yaygın olarak kullanıldığı ifade edilen kavramsal değişim metinleri hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırmada, kavramsal değişim metinleri; öğrencilerin sahip oldukları olası kavram yanlışları ile bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiler arasındaki çelişkileri, açık bir şekilde ortaya koyan metinler olarak tanımlanmıştır. KDM'nin uygulama süreci şu şekilde açıklanmıştır: Öncelikle öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını aktif hale getirebilme için konuya bir soruyla başlanır. Daha sonra, araştırılan konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi bilgilerinin yetersiz olduğunu görürler. Son olarak konuyla ilgili yeni bilimsel bilgiler açıklanarak örnekler verilir, şeklinde uygulama süreci açıklanmıştır. Ayrıca, çalışmada KDM'nin kavram haritalarıyla birlikte kullanıldığında, kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmada, fotosentez konusunda hazırlanmış bir kavramsal değişim metninin hazırlık aşaması ve uygulaması örnek bir uygulama olarak ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Altun ve diğerleri (2007) tarafından, geometrik optik konusunda kavramsal değişim metnlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesine ve geometrik optik konularına karşı tutumlarına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemi, Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf ikinci öğretim ve birinci öğretim öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada, birinci (39 kişi) ve ikinci

öğretim (36 kişi) sınıfları rastgele kontrol ve deney grubu olarak atanmıştır. Veri toplama aracı olarak, literatürden yararlanılarak geliştirilen üç aşamalı Geometrik Optik Kavram Testi kullanılmıştır. Ayrıca yöntemin öğrencilerin optik dersine karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla, literatürden faydalanılarak geliştirilen geometrik optik tutum ölçeği kullanılmıştır. Her iki test, uygulama öncesi her iki gruba ön test olarak uygulanmıştır. Altı hafta süren çalışmada, deney grubunda, araştırmacılar tarafından öğrencilerin kavram yanlışlarına dönük olarak geliştirilen kavram değişim metinleri kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise aynı süre boyunca geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Araştırma sonunda kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin derse karşı tutumlarında olumlu yönde bir gelişme olduğu tespit edilmiştir.

Buraya kadar yapılan açıklamalarda, konuyla ilgili çalışmalara genel olarak değinilmiştir. Araştırmanın amacına bağlı olarak, öncelikle coğrafya kavramlarıyla ilgili yanlışların tespit edildiği çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda, farklı yaş grubunda yer alan birçok öğrencide coğrafya konularıyla ilgili kavram yanlışlarının tespit edildiği görülmüştür. Bununla birlikte, iklim ile ilgili kavramlara ilişkin özellikle ortaöğretim düzeyinde öğrenci fikirlerine yönelik araştırmaların sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Bu konudaki eksiklik bir yana, bu yanlışların giderilmesine yönelik yapılandırmacı yaklaşıma veya kavramsal değişime dayalı çalışmalara da pek rastlanmamıştır. Bu incelemeler sonucu nasıl bir araştırmaya ihtiyaç duyulduğu araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Yukarıda özet olarak belirtilen çalışmalar, araştırmanın tasarlanmasında, metodolojisinde ve işlem basamaklarının oluşturulmasında yol gösterici olmuştur.

1.3. Yöntem

Çalışmanın bu kısmında; araştırmanın tasarlanması, yöntemi ve örnekleme, kavram değişim metinlerinin geliştirilmesi, araştırmada kullanılan İklim Başarı Testi (İBT) ve İklim Kavram Testi'nin (İKT) hazırlanması, İKT'nin geçerliği ve güvenilirliği, mülakat, gözlem, toplanan verilerin analizi ile asıl uygulamada yapılan işlemler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

1.3.1. Araştırmanın tasarlanması

Daha önce de belirtildiği gibi konu ile ilgili yapılan literatür taramasında, öğrencilerin ilköğretimden yüksek öğretime kadar sosyal bilgiler ve coğrafya konuları içindeki bazı kavramları anlamada zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Literatürde, farklı özellikteki (soyut, teknik, somut vb) coğrafi kavramlarla ilgili yanlışlara rastlandığı ifade edilmektedir (Milburn, 1972; Harwood ve Jackson, 1993; Platten, 1995a; Akbaş, 2002; Başbüyük ve diğ., 2004; Alkış, 2006). Bu çalışmalar, öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesi ve konu hakkındaki fikirlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Ancak yanlışların tespit edilmesi yanında, yanlışların nasıl giderebileceği konusu da oldukça önemlidir. Yapılan birçok çalışmada, klasik veya geleneksel öğretim yöntemlerinin yanlışları gidermede yetersiz kaldığı ifade edilmiştir. Bu nedenle, kavram yanlışlarını giderici öğretim yöntemleri araştırılmış ve bu yöntemlere uygun materyal hazırlanmasına karar verilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, yapısalcı öğrenme kuramına dayalı kavramsal değişim yaklaşımının, kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik araştırmalarda yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür (Yürük, 2000; Uzuntiryaki ve diğ., 2001; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Palmer, 2003; Başer ve Çataloğlu, 2005).

Son yıllarda, Milli Eğitim Bakanlığı'na yapılan öğretim programı değişimlerinin yapısalcı öğrenme yaklaşımı üzerine inşa edildiği ve öğrencilerin aktif olduğu öğretim modellerinin kullanılmasının benimsendiği belirtilmektedir (Demiralp, 2007; Karabağ ve Şahin, 2007). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan kavramsal değişim metinlerinin ve kavram haritalarının coğrafya derslerinde kullanılmasının, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olacağı fikri benimsenmiştir. Okullarımızda, coğrafya öğretiminde, önceki bilgileriyle yeni bilgilerini birleştirerek daha kalıcı ve anlamlı öğrenme fırsatı yakalayabilecekleri yeni öğretim yöntemlerine ve materyallerine olan ihtiyacın karşılanmasında, kavramsal değişim yaklaşımının ve hazırlanan materyallerin olumlu katkı yapacağı düşünülmüştür.

Uygulanacak öğretim stratejisine ve materyal geliştirilmesine karar verilmesinden sonra, gerek öğretmenlerle yapılan informal mülakatlardan, gerekse araştırmacının öğretmenlik deneyiminden ve literatürden yararlanarak, öğrencilerin zorlandıkları konulardan birinin de iklim konusu olduğu belirlenmiştir. İklim ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim yöntemleri

kullanılarak, belirlenen yanlışların giderilmesine yönelik bir çalışmaya karar verilmiştir. İklim konusunda, ortaöğretim düzeyinde kavram yanlışları ile ilgili çalışmaların sınırlı olması da bu kararda etkili olmuştur. Bu bağlamda iklim konusunda geçen kavramlar tespit edilmiştir. Trabzon merkezde görev yapan 10 coğrafya öğretmeni ile öğrencilerin en fazla anlama güçlüğü çektiği kavramlar hakkında informal mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlarda öğrencilerin daha çok iklim, basınç, nem konusunda zorlandıkları ve yanlışlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Sonuç olarak iklim, hava durumu, basınç ve nem konusunda görülen kavram yanlışlarının gerek literatürden, gerekse uygulanacak testler sonucu tespit edilip, bu yanlışları gidermek amacıyla kavramsal değişim yaklaşımına dayalı materyal geliştirilmesine karar verilmiştir. Kavramsal değişim metinlerinin tercih edilmesinde; kalabalık sınıflarda kolay uygulandığı ve başarı sağlandığının araştırmalarda belirtilmesi (Canpolat, 2002; Tekin ve diğ., 2004; Altun ve diğ., 2007), öğretim sırasında öğretmenlerin, çoğunlukla ders kitabı ve yazılı materyalleri kullandıklarından, metinlerin öğretmenlere ve öğrencilere daha alışılmış bir araç olarak gelebileceği gibi nedenler etkili olmuştur. Ayrıca, iklim konusunda yer alan kavramlar arasında sıkı ilişkilerin bulunmasından dolayı, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarını sağlamak amacıyla kavramsal değişim metinleriyle birlikte kavram haritalarının kullanılmasına karar verilmiştir.

1.3.2. Araştırmanın yöntemi

Yöntemler, eğitim araştırmalarında veri toplamak için kullanılan yaklaşımlardır. Doğaldır ki bu yaklaşımlar kullanılarak elde edilen veriler, yorum, açıklama ve tahmine olanak sağlar. Eğer yöntemler, veri toplamada kullanılan teknikleri ve işlemleri gösteriyorsa, metodolojinin amacı bu yöntemleri belirlemek ve analiz etmektir. Böylece onların sınırlılıklarına ve kaynaklarına eğilerek, ön hipotez ve sonuçlarını açığa kavuşturmak ve potansiyellerini görmek mümkündür (Cohen ve Manion, 1994, s;38). Bilim dallarının dinamik yönünü oluşturan ve bir anlamda bilimsel araştırma yöntemini tanımlayan süreç boyutunda amaç, geçerli ve güvenilir olan bilimsel bilgilere ulaşmaktır. Araştırmacı açısından sorun ise, bu tür bilgilere ulaşmada izlenecek adımların ya da gerçekleştirilecek etkinliklerin neler olduğunu tanımlayan bir araştırma planının hazırlanmasıdır (Büyüköztürk, 2001, s;1).

Bu çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin ve kavram haritalama yönteminin, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkinliğinin ölçülmesi amaçlandığından, araştırmanın yöntemi deneysel yöntem olarak belirlenmiştir. Literatürde yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde, bu tür çalışmaların yürütülmesinde çoğunlukla deneysel yöntemin kullanıldığı tespit edilmiştir (Özmen ve Demircioğlu, 2003; Ünal, 2007; Sevim, 2007; Altun ve diğ, 2007). Bunun nedeni, araştırmanın temelinde, gruplar ya da öğretim yöntemleri arasındaki farklılıkları ortaya çıkarma amacının yer almasıdır. Bu farklılıkları tespit etmek veya karşılaştırmalar yapabilmek ancak, deney ve kontrol grupları içeren ve karşılaştırmaların yapılabildiği deneysel yöntemle gerçekleşir.

Deneysel yöntem, herhangi bir olay, olgu, obje, subje ve etkeni inceleyerek, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçlarını karşılaştırarak ölçmek için yürütülen araştırmada kullanılır (Ekiz, 2003, s;99). Deneysel yöntemle gerçekleştirilen bir araştırmada, iki ya da daha fazla araştırma grubunda belli bir değişkenin etkinliği incelenir. Deneysel araştırma bulguları, gruplar arasında farklılık olduğunu gösterirse, neden sonuç ilişkisi kurulabilir (Kırcaali ve İftar, 1999, s;8). Deneysel çalışmalarda araştırmacı, bir araştırma ortamı oluşturmaktadır. Bu, çoğu kez yapay bir durumdur. Oluşturulan bu ortam içinde araştırmacı, ilgili olduğu olay, değişken ve etkenleri ayarlamak, değiştirmek, ortadan kaldırmak gibi yollarla istediği duruma getirmekte yani, kontrol etmektedir (Kaptan, 1993, s;73). Diğer araştırma türlerinde araştırmacı; gözlemci, izleyici, sorgulayıcı, ya da not edici konumda iken, deneysel çalışmalarda ise, deneyin şartlarını oluşturan, deneyi yürüten, yönlendiren, uygulamayı değiştiren, kesen, uygulanan faktörlerin etkisini azaltan ve yükselten ya da kaldıran yetkiye sahip kişi konumundadır (Kırcaali ve İftar, 1999, s;58).

Deneysel yöntemin en önemli avantajlarından biri araştırma ortamının araştırmacı tarafından kontrol edilebilmesi ve değişkenler üzerinde kontrolün sağlanması açısından iç geçerliliğinin yüksek olmasıdır (Ekiz, 2003, s;104). Deneysel yöntem iki çeşittir: klasik (tam) deneysel yöntem ve yarı deneysel yöntem. Bunlardan klasik deneysel yöntemde (true experiments research), çoğu kez yapay bir araştırma ortamı oluşturulur. Burada bir veya daha fazla deney grubuna karşılık bir veya daha fazla kontrol grubu seçilir. Bu grupların seçilmesinde önemli olan, kişilerin bu gruplara rastgele dağıtılmasıdır. Çalışmada deney grubuna müdahale edilirken, kontrol grubuna

müdahale yapılmaz. Uygulama sonunda iki gruptan elde edilen veriler değerlendirilir (Çepni, 2001; Cohen ve Manion, 1994; Ekiz, 2003).

Yarı deneysel yöntem (quasi- true experiments research), örneklemdaki bireylerin deney ve kontrol grubuna ayrılırken, rastgele uygulanmadığı bir yöntem olarak bilinir. Bu yöntemde bireyler, deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılım olmadan dağıtılırlar. Bilimsel değer bakımından, gerçek deneysel yöntemden hemen sonra gelir. Eğitimde yürütülen çalışmalarda birbirine benzer ve eşdeğer gruplar oldukça güç olduğundan, klasik deneysel yöntemden çok yarı deneysel yöntem kullanılır (Cohen ve Manion, 1994, s;164). Kaptan'a göre (1993), eğitim araştırmaları genellikle doğal çevre içerisinde yürütülmektedir. Bu doğal çevre okullardır. Okullarda rastgele örneklem seçimi ile grupların oluşturulmasına yönetimler tarafından izin verilmediğinden, araştırmacı olanakların elverdiği ölçüde kendisine izin verilen gruplar üzerinde çalışma yapmak durumundadır. Bu araştırma da, okul idareleri tarafından oluşturulan sınıflardaki öğrencilerle yapılacağından ve rastgele örneklem seçimine göre grupların belirlenmesine imkan verilmediği için, araştırmada *yarı deneysel yöntem* kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntemin avantajlarından biri de araştırmacıların, iki grup arasında karşılaştırmalar yapabilmek için çalışacakları gruplardaki bireyleri rastgele seçmek durumunda değillerdir (Ekiz, 2003, s;104). Araştırmacılar, bu yöntemde önceden oluşturulmuş grupları aynen almakta, şans yoluyla bunlardan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak atanmakta, gruplar bir kez deneye başlamadan önce, bir kez de deney bittikten sonra ölçülmektedir. Burada, bir veya daha fazla deney ve kontrol grubu seçilir. Fakat örneklemin, olabildiğince benzer niteliklerde olmalarına özen gösterilir (Karasar, 1998; Kaptan, 1993).

Yarı deneysel yöntemin birkaç farklı araştırma tasarımı (deseni) bulunmaktadır. Bunlar; eşitlenmemiş gruplara yalnızca son test uygulanması, tek bir gruba ön test ve son test uygulanması ve eşitlenmemiş kontrol gruplu model şeklinde sayılabilir. Bunlar içinde eğitim araştırmalarında en fazla kullanılan tasarım ise eşitlenmemiş kontrol gruplu desendir (non-equivalent control group desing) (Cohen ve Manion, 1994, s;169). Bu tür bir araştırmada iç geçerliliği tehdit edebilecek tarih, olgunluk, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelen hatalar ya da etkiler daha fazla kontrol edilebilmektedir. Çünkü bu değişkenlerin deney ve kontrol grubundaki etkileri aynı olacaktır. Bu modele göre tasarlanan bir çalışmada, farklı araştırma gruplarının özelliklerinin ve ön test

puanlarının olabildiğince birbirine yakın olmasına dikkat etmek gerekir (Cohen ve Manion, 1994; Kaptan, 1993). Bu modelde gruplar rastgele seçim yoluyla oluşturulmaz. Belli amaçlar için daha önceden oluşturulan gruplar (okullardaki sınıflar gibi) aynen alınır, şans yoluyla bunlardan en az biri deney biri de kontrol grubu olarak atanır. Her iki gruba ön test uygulanır. Deney grubuna deneysel müdahalede bulunulur, kontrol grubuna özel bir müdahalede bulunulmaz. Uygulama sonrasında, iki gruba son test uygulanır ve elde edilen veriler ışığında istatistiksel analizler ve değerlendirmeler yapılır (Cohen ve Manion, 1994, Kaptan, 1993). Bu modele göre araştırmanın deseni Çizelge 3.2.1 gibi şekillendirilmiştir.

Çizelge .1.2. Araştırmanın Deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
DG	İKT	KH ve KDM	İKT
KG	İKT	GCÖY	İKT

DG; deney grubunu,

KG; kontrol grubunu,

İKT; İklim kavram testini,

KH ve KDM; kavram haritalarıyla birlikte verilen kavram değişim metinleri,

GCÖY; geleneksel coğrafya öğretim yöntemini temsil etmektedir.

Deneysel yöntemde bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelenir (Cohen ve Manion, 1994, s;164). Bağımsız değişkenler bir sebep-sonuç ilişkisinde sebep durumunda olan değişkendir. Bunlar birer özellik ya da davranış olarak düşünülebilir. Öyle bir özellik ki bunun herhangi bir yönde değişmesinin başka bir özelliği etkileyebileceği ve onun da değişmesine yol açacağı beklenmektedir. Bağımlı değişken ise bir sebep-sonuç ilişkisinde sonuç olan özellik veya davranıştır. Öyle bir değişken ki ayarlanan deneysel (bağımsız) değişkenlerden etkilenecek, ona bağlı olarak değişmesi beklenmektedir (Kaptan, 1993, s;113-114). Bağımsız değişkenin etkinliğinin belirlenmesi için deney ve kontrol grubu oluşturulur. Bu gruplar rastgele seçilmeler bile benzer özelliklere sahip olması gerekir. Çalışmada, deney grubuna müdahalede bulunulurken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaz. Bu araştırmanın bağımlı değişkeni, orta öğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin iklim

konusundaki kavramlarla ilgili başarıları iken, bağımsız değişkenleri ise deney grubunda (kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metni yöntemi) ve kontrol grubunda (geleneksel coğrafya öğretim yöntemleri) kullanılan öğretim yöntemleridir.

1.3.3. Araştırmanın örneklemini

Araştırmanın örneklemini, Trabzon il merkezinde bulunan bir genel lisenin dokuzuncu sınıfına devam eden iki farklı şubedeki toplam 90 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Şubelerden biri, kavram haritalarıyla birlikte verilen kavram değişim metinleri yönteminin kullanılacağı deney grubu (n=45), diğeri ise geleneksel coğrafya öğretim yönteminin kullanılacağı kontrol grubu (n=45) olarak şans yoluyla seçilmiştir (Bkz. Çizelge 3.3.1). Çalışmanın yürütüldüğü deney ve kontrol grubu örneklemini incelendiğinde; lise yönetiminin, sınıfları not ortalamasına göre oluşturmaktan dolayı sınıflarda yer alan öğrencilerin seviyelerinde homojenlik olduğu görülmüştür. Bu lisede dokuzuncu sınıf öğrencilerinden oluşan 16 şube yer almaktadır. 9\A-9\B gibi sıralamada birbirine yakın olan şubeler arasında öğrencilerin başarı seviyeleri arasında belirgin farklar bulunmazken 9\E-9\M gibi aralarında farkın fazla olduğu şubelerde öğrencilerin başarı durumlarında belirgin farklar olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle bu lisedeki şubelerden sıralamada birbirine yakın olan D şubesi kontrol, E şubesi ise deney grubu olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak belirlen şubelerdeki öğrencilerin, ilköğretim mezuniyet ortalamalarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Her iki şubede yer alan öğrencilerin ilköğretim mezuniyet ortalamalarının 4.50 ile 4.60 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin tümünün, merkeze bağlı ilköğretim okullarından geldiği ve ilköğretimde aynı öğretim programını takip ettikleri görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaş gruplarının da (14-15 yaş) aynı olduğu ve her iki şubedeki kız öğrencilerin, erkek öğrencilerden fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.3. Araştırmanın Örnekleme

Araştırma Grupları	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Kız	28	62	30	67
Erkek	17	38	15	33
Toplam	45	100	45	100

Genel olarak, kontrol ve deney grubundaki öğrenciler sayıları, yaş, cinsiyet dağılımı, ilköğretim mezuniyet ortalamaları gibi özellikler açısından benzerlik göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanacak öğretim yöntem ve materyallerinin hazırlanması sürecinde farklı okullarda çalışan coğrafya öğretmenleriyle görüşmeler yapılmış, materyalin uygunluğu, içeriği gibi konularında fikirleri istenmiş ve uygulanmak istenen yöntem kendilerine tanıtılmıştır. Bu süreçte paylaşım içine girilen öğretmenlerden çeşitli nedenlerle (kendisine zor gelmesi, konuları yetiştirememe, vakit yetersizliği, yeni mezun öğretmenlere daha faydalı olacağı gibi) asıl uygulama için gönüllü ve istekli öğretmen bulunamamıştır. Bu nedenle, deney ve kontrol gruplarında yürütülen öğretim programlarını araştırmacının kendisi yürütmüştür. Bilimsel çalışmalara katılan bireylerin istekli ve gönüllü olması önemli bir gerekliliktir. Yapılan çalışmalarda da benzer durumlarda araştırmacının çalışmayı kendisinin yürüttüğü görülmektedir (Canpolat, 2002).

Öğrencilerin konu hakkındaki yanılgılarını, nedenleriyle birlikte belirleme sürecinde, farklı deneyimlere sahip genel liselerde görev yapan 20 öğretmen ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Öğretmenlerin seçiminde farklı fakülte ya da okullardan mezun ve deneyimleri farklı olan öğretmenlerin örneklem içerisinde yer almasına da özen gösterilmeye çalışılmıştır. Seçilen öğretmenlerin tümü, dokuzuncu sınıfların derslerini yürüten veya müfredatını bilen öğretmenlerdir. Araştırma etiği açısından uygulama yapılan okulun adı, araştırmaya katılan öğrencilerin ve mülakata katılan öğretmenlerin kimliği gizlenmiştir. Bununla birlikte, araştırmada örneklem olarak seçilen başka bir grup daha bulunmaktadır. Araştırmanın temel amaçlarından biri olan kavram yanılgılarının belirlenmesi sürecinde, Trabzon il merkezinde bulunan genel bir lisesinin dokuzuncu sınıf öğrencilerinden 100'ü rastgele seçilmiştir. Bu öğrencilere, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında araştırılan kavramları anlama düzeyleri ve

yanılgılarını tespit etmek amacıyla hazırlanan, daha çok açık uçlu sorulardan oluşan, İklim Başarı Testi (İBT) uygulanmıştır. Araştırmada, İBT ve mülakatlar kavramsal değişimi amaçlayan öğretim uygulamalarından önce, öğrencilerin ön fikirlerinin mümkün olduğunca ortaya çıkarılması amacıyla yapılmıştır. Bunlardan elde edilen veriler, kavram değişim metnlerinin ve İklim Kavram Testi'nin hazırlanmasına temel oluşturmuştur.

1.3.4. Kavramsal değişim metnlerinin geliştirilmesi

Kavram yanılgılarının düzeltilmesinde değişik yöntemler olmakla birlikte, kavramsal değişim yaklaşımı da son yıllarda üzerinde çeşitli araştırmaların yapıldığı bir yaklaşımdır. Öğrencilerin var olan yanlış düşünce ve inanışlarının belirlenmesi; belirlenen bu düşünce ve inanışların bilimsel olarak kabul edilen açıklamalarla değiştirilmesi esasına dayanan bu yaklaşımın uygulanmasında, kavramsal değişim metinleri (KDM) önemli öğretim araçlarıdır. Bu metinler, öğrencilerin hali hazırdaki kavramlarının bazı olayların açıklanmasında yetersiz kaldığı, onlara hissettirilecek şekilde hazırlanır. KDM, içerdikleri çeşitli açıklamalar ve örneklerle, öğretilmesi hedeflenen kavramların anlaşılması ve uygulanması konusunda öğrencilere yardımcı olur (Chambers, ve Andre, 1997; Pınarbaşı, ve Canpolat, 2002; Canpolat ve diğ., 2004b; Tekin ve diğ., 2004; Ünal, 2007).

Bu araştırmada kullanılan kavram değişim metnlerinin hazırlanmasında Posner ve diğerleri (1982), tarafından belirtilen kavramsal değişim yaklaşımı esas olarak alınmıştır. Bu yaklaşımda, daha önce de belirtildiği gibi, yetersizlik (dissatisfaction), mantıklılık (plausibility), anlaşılabilirlik (intelligibility), verimlilik (fruitfulness) olarak belirtilen dört şartın kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için yerine getirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Bu çalışmada, kavramsal değişim metinleri hazırlanırken şartların yerine getirilmesine özen gösterilmiştir. Farklı konularda yürütülen benzer çalışmalarda da metinlerin bu yaklaşıma göre tasarlandığı tespit edilmiştir (Canpolat, 2002; Köse, 2004; Tekin ve diğ., 2004; Balcı, 2005; Ünal, 2007). Araştırmada kullanılan kavram değişim metnlerinin geliştirilmesi aşamasında aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

➤ Öncelikle, araştırılan konunun içeriği ve nasıl düzenlendiğinin belirlenmesi amacıyla Mili Eğitim Bakanlığı'na hazırlanan *2005 Coğrafya Dersi Öğretim Programı*

incelenmiştir. Konuların içeriğinin belirlenmesi için, gerek Milli Eğitim Bakanlığı, gerekse özel yayın evleri tarafından hazırlanan, ders kitapları ve yardımcı kaynaklar, coğrafya ile ilgili yerli ve yabancı internet siteleri araştırılmaya çalışılmıştır. Konuların içeriği ile ilgili incelemeler tamamlandıktan sonra, öğrencilerin iklim konusunda hangi kavramlarda yanlışlara sahip olduklarını tespit etmek için literatür araştırması yapılmıştır. İklim konusunda zorlandıkları kavramlarla ilgili öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin, konuyla ilgili sahip oldukları ön kavramları ve yanlışları ortaya çıkarmak için açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardan oluşan İklim Başarı Testi düzenlenerek, dokuzuncu sınıftaki 100 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulanan başarı testinin sonuçlarından ve ilgili literatürden konuya ilgili belirlenen öğrenci yanlışları, ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunlar içinden en yaygın olanlardan bir liste yapılarak, 20 öğretmenle yanlışlara ilişkin mülakatlar yapılmıştır. Bu işlemler sonucunda kavramsal değişim metinlerinde yer alacak konuya ilişkin kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu çalışmalar ile, kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli rolü olan, öğrencilerin ön bilgilerinin ayrıntılı olarak ortaya konulması şartı yerine getirilmeye çalışılmıştır. Literatürde de belirtildiği gibi, KDM'nin geliştirilmesinde ön bilgilerin ayrıntılı tespiti önemlidir; çünkü bilişsel çelişkinin oluşturulması ve öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramların farkına varması için bu fikirlerin kavramsal değişim metinlerinin içerisinde yer alması gereklidir (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Canpolat, 2002; Sevim, 2007).

➤ Öğrencilerde görülen yaygın kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra, bu yanlışların giderilmesi için hangi kavramlarla ilgili KDM tasarlanacağı araştırılmıştır. Tespit edilen yanlışlar incelenmiş ve temel olarak, *iklim*, *basınç*, *nem* ana başlıklarında kavramsal değişim metinleri geliştirilmesine karar verilmiştir. KDM hazırlanırken nelere dikkat edileceği, nasıl düzenleneceği konusunda araştırmalar yapılmıştır. Bu metinlerin, coğrafyaya uyarlanmış örneklerine rastlanmaması ve tespit edilen yanlışların sayısının fazla olması, metinlerin hazırlanmasında zorluklar yaşanmasına neden olmuştur. Bu zorluklar, daha önce bu konuda çalışmaları bulunan araştırmacıların yardımlarıyla aşılmaya çalışılmıştır. Bu konuda farklı alanlarda yapılan çalışmalar incelenmiş ve metinler, kullanılabilir bir formata ve araştırma için düşünülen zaman içinde uygulanabilecek hale getirilmeye çalışılmıştır. Metinler içinde yer alan benzetmelerde ve doğru bilgilerin sunumunda, verilen açıklamaların bilimsel hata

içermesini engellemek için, alanında uzman coğrafya eğitimcilerinden görüşler alınmıştır. Bu eğitimcilerin metinleri incelemeleri sağlanmıştır.

➤ KDM'nin içeriği düzenlenirken, kavramsal değişim için gerekli olduğu belirtilen dört şarta dikkat edilmiştir. Bu amaçla KDM'de **ilk olarak**, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını ve fikirlerini ortaya çıkarmak amacıyla, bir veya birkaç soru sorulmuştur. Bu sorularda, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etmelerine yardımcı olmak amacıyla, güncel olaylardan ipuçları verilmiştir. Daha sonra, konularla ilgili tespit edilen yaygın kavram yanlışları verilerek, bu yanlışların neden kaynaklandığı ve hangi düşüncelere bağlı olduğu açıklanmıştır. Böylece, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak kendi kavramlarının yetersizliğini hissetmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde, kavramsal değişim aşamalarından ilki olan yetersizlik (dissatisfaction) aşaması gerçekleştirilmiştir. KDM hazırlanırken **ikinci aşamada**, konularla ilgili yeni kavramlar verilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin yanlış fikirlerinin yerine koyabilecekleri bilimsel olarak doğru olan gerçek fikirler verilmiştir. Yeni kavramlar ayrıntılara girilmeden öğrencilerin anlayabileceği düzeyde, şekil ve örneklerle desteklenerek verilmiştir. Bazı bilgiler dikkat çekecek şekilde kalın ve renkli harflerle yazılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmak için güncel hayattan örneklerle yer verilmiş ve uygun yerlerde analogiler kullanılmıştır. Konular genellikle günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz durum ve olaylar ön planda tutularak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde kavramsal değişim aşamalarından ikincisi olan anlaşılabilirlik (Intelligibility) aşaması gerçekleştirilmiştir.

KDM hazırlanırken **üçüncü aşamada**, verilen yeni kavramların, öğrencilerin önceki kavramlarıyla uyumlu ve en azından mevcut problemlerini çözme kapasitesine sahip olmasına dikkat edilmiştir. Örneğin; iklimin bir bölgede yaşanan hava olaylarının ortalama durumu olduğunu mantıklı bulan ve doğru yapılandırmayı başaran bir öğrenci; kısa süreli hava şartlarının iklimden farklı olabileceğini, iklimin hava tahmini veya kısa süreli hava olaylarıyla ilgili olmadığını anlayabilir ve yanlışlarını düzeltebilir. Bununla birlikte hazırlanan metinlerde, öğrencileri ikna etmek ve bilimsel bilgileri içselleştirmelerini sağlamak amacıyla, öğrenciler tarafından yaşanması muhtemel olan olaylardan yola çıkarak, karşılaştırmalara yer verilmiştir. Örneğin yükseklerde çıkıldıkça nefes almak zorlaşıyorsa oksijen azalmış olmaz mı? Yüksekte bu gaz azalıyorsa yoğunluğu da azalacağı için yapacağı basınç da azalmaz mı? şeklinde öğrencinin

mantığını harekete geçirmeye çalışan örnekler verilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin yeni kavramları okudukça, diğer konularla ve alanlarla ilişkisini daha kolay kurabilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, metinlerin sınıf içi tartışma ve kavram haritalarıyla desteklenmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu şekilde kavramsal değişim aşamalarından üçüncüsü olan mantıklılık (plausibility) aşaması gerçekleştirilmiştir.

Son olarak **dördüncü aşamada**, yeni kavramlar öğrencilerin önceki bilgilerinin neden olduğu bazı problemleri çözmekle kalmayıp, aynı zamanda diğer alanlara da uygulayabilmelerine imkan tanıyacak şekilde vermeye çalışılmıştır. Örneğin; öğrenciler, basınç oluşum şartlarını, termik ve dinamik basınç merkezlerinin oluşumu hakkındaki bilgilerini kullanarak, atmosferin yapısı ve dünyanın şekli ve hareketleri konusunda açıklamalar yapabilirler. Yine yüksek basınç oluşumu ve koşulları konusundaki fikirleri mantıklı bulan ve kavrayan bir öğrenci 30 derece enlemlerindeki çöl oluşumunun nedenlerini ve yağışın neden daha az olduğunu anlayabilir. Ayrıca öğrencilerin, metinlerde kazandıklarını göstermelerine ve yeni durumlarda uygulamalarına imkan tanımak amacıyla, metin sonlarına birlikte düşünelim başlığı altında değerlendirme bölümü konulmuştur. Bu bölümde öğrencilerin öz değerlendirme yapma fırsatı sağlaması bakımından uygun olacağı düşünülmüş, görüşü alınan uzman öğretim üyelerinin de kavramsal değişim yaklaşımına uygun olduğu konusunda görüşleri alındıktan sonra metinlere bu kısım da eklenmiştir. Bu şekilde kavramsal değişim aşamalarından dördüncüsü olan verimlilik (fruitfulness) aşaması gerçekleştirilmiştir.

➤ Yukarıda bahsedilen şekilde taslak olarak hazırlanan metinler, Atatürk, Giresun ve Karadeniz Teknik Üniversiteleri'nin eğitim fakültelerinde görev yapan, alanda uzman bazı öğretim üyeleriyle birlikte incelenmiştir. Ayrıca, beş coğrafya öğretmeni tarafından da metinler incelenmiştir. Onların görüşleri doğrultusunda metinlerde bazı düzenlemelere gidilmiştir. Özellikle metinlerde verilen bilimsel bilgilerdeki eksiklikler giderilmiş ve son yıllarda bu alanda yapılan bilimsel gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan yeni bilgiler ilave edilmiştir. Örneğin ders ve klimatoloji kitaplarında *1013mb'dan yüksek olan basınca yüksek basınç alanı denir* şeklinde yapılan tanım, *çevresine göre basıncın yüksek olduğu yerlere yüksek basınç alanı denir* şeklinde değiştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda pilot çalışma öncesi KDM'ye son şekli verilmiştir. Öğrencilerin, iklim konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını

gidermek amacıyla geliştirilen kavramsal değişim metinleri, asıl uygulama öncesinde 2005-2006 öğretim yılı ikinci yarıyılında, genel bir lisenin dokuzuncu sınıfına devam eden gönüllü 15 kişilik bir gruba uygulanarak, KDM'nin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmada kavramsal değişim metinlerinin içerik, dil ve şekil bakımından öğrencilerin düzeyine uygunluğunu belirlemek amaçlanmıştır. Öğrencilere, sınıf ortamında iklim-hava durumu, basınç, nem başlıklarında hazırlanan metinler dağıtılmış ve konular metinler takip edilerek işlenmiştir. Yapılan pilot çalışma sonucu, öğrencilerin iklim-hava durumu, nem ve basınç kavramlarına ait yanlışların tek başlık halinde verildiği uzun metinleri incelemekte ve okumakta isteksiz oldukları gözlenmiştir.

Bu sorunu gidermek amacıyla basınç, nem, iklim-hava durumu şeklinde tek başlık halindeki metinler alt başlıklara ayrılmış ve benzer yanlışlar birleştirilerek, yanlış sayıları ile birlikte, sayfa sayıları da azaltılmaya çalışılmıştır. Buna ilaveten metinler, şekil, grafik ve karikatürle zenginleştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca pilot çalışmada, öğrencilerin metinleri ilk kez ders esnasında okumalarının, üzerinde düşünmeleri ve sınıfta tartışmaya hazır hale gelmelerinin çok zaman aldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle asıl uygulamada programın zamanında tamamlanması için metinlerin ders öncesinde dağıtılmasına karar verilmiştir. Metinlerde yer alan yanlışlara dikkat çekmesi bakımında başlarında yer alan sembol (☹), öğrencilerin *-bu fikrin yanlış olduğu zaten sembolden belli oluyor* görüşünden hareketle (☺) şeklinde değiştirilmiştir. Son olarak hazırlanan metinler, alanında uzman iki araştırma görevlisine ve bir öğretim üyesine gösterilmiş, metinlere uygulama öncesi son şekli verilmiştir. Hazırlanan metinler EK-6'da sunulmuştur.

1.3.5. Kavram haritalama yöntemi ve kavram haritalarının hazırlanması

Kavram haritaları, bilgilerin grafiksel yöntemlerle gösterilmesini sağlayan ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelerini destekleyen bir tekniktir (Çimer ve Çimer, 2002; Çakmak ve Hevedanlı, 2004). Kavram haritaları eğitimde çok değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; kavram yanlışlarının belirlenmesi, okunan bilgilerin organize edilmesi, konuların özetlenmesi, öğrencilerin değerlendirilmesi, karmaşık yapıların düzenlenmesi (uzun metinler, hypermedia, Web sayfaları vs.) ve yeni bilgilerin bütünleştirilmesi (entegrasyonunda) vb. olarak

sıralanabilir (Clark ve James 2004; Özdemir ve diğ., 2002). Kavram haritaları, kavramlar arasında köprü kuran bir öğrenme ve öğretme aracıdır. Daha genel anlamda, kavramların ilişkisini hiyerarşik şekilde gösteren iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritaları, bilginin öğrencinin zihninde somut ve görsel olarak düzenlenmesini, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar. Kavram haritaları bilgi birikimlerini organize eder, kavramları ilişkilendirme ve ayırt etme konusunda öğrenci yeteneklerini geliştirir (Duru, 2001).

Yürütülen çalışmada, kavram haritalarına; kavram değişim metinleri ile birlikte öğrencilerin konuları daha iyi kavranmasına, akılda tutulmasına, eski bilgilerle yeni bilgilerin bütünleştirilmesine ve öğrencilerin bilgileri özümsemesine faydalı olacağı düşüncesiyle yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin, kavramlar arası ilişkileri ve hiyerarşiyi doğru anlamalarını sağlamada, kavram haritalarından yararlanma yoluna gidilmiştir. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla Novak ve Gowin (1984) tarafından geliştirilen yaklaşımların kullanıldığı belirlenmiştir. Bu yaklaşıma göre; -kitaptan kısa bir bölümün okunması, -temel kavramların listelenmesi ya da altının çizilmesi, -kavramların çok genel ve çok özel şeklinde listelenmesi, -en genel kavramın haritanın en üstüne yazılıp diğerlerinin alta doğru sıralandıktan sonra kutucuklar içine alınması, -ilişkili kavramlar arasında ara bağların kurularak bağlar üzerine ara bağlantı kelimelerinin yazılması, -her kavrama iki veya daha fazla kavram ilave edilerek haritanın dallandırılması ve kavramlar arasında çapraz bağların yapılması, olmak üzere altı adımdan oluşmaktadır (Ölmez ve diğ., 2001; Köse, 2004). Bu çalışmada, geliştirilen bu strateji temel olarak alınmıştır. Kavram haritalarının hazırlanmasında aşağıdaki işlemler takip edilmiştir:

➤ Ders kitaplarında ve yardımcı kaynaklardaki metinlerden, öğretilecek konularda geçen kavramlar tespit edilmiş ve listelenmiştir. Ancak ilkeler ve kavramlar arası ilişkiler bu listeye dahil edilmemiştir. Bunlar ayrıca listelenmiştir.

➤ Hazırlanan kavram listesinden, en genel veya en kapsayıcı olan kavramlar tespit edilmiş, kavram haritası için tasarlanan sayfanın ortasına veya baş kısmına diğer kavramlardan daha büyük punto ile koyu şekilde yazılmıştır. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende sayfaya yerleştirilmiştir. Yerleştirme işleminde en genel kavram üste, eşit genellikteki kavramlar orta sırada, diğer alt kavramlar ise en son sırada gösterilmiştir.

➤ Kavramların kolayca ayırt edilmesini sağlamak amacıyla, kavramlar kutu veya yuvarlak içine alınmıştır.

➤ Kavram haritasında, kutu içindeki kavramlar, arasındaki ilişkiyi göstermek için bir çizgi veya ok ile birbirine bağlanmıştır. Kavramlar arasındaki ilişkinin ne olduğu ise bu çizginin üzerine birkaç kelimelik bir ifade ile yazılmıştır. Bu ifadeler oluşturulurken bir kavramın başka bir kavramla veya kavram grubuyla arasındaki ilişkiyi en kısa biçimde özetleyecek anlama gelen sözcüklerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Öğrencilerin konu hakkında bilgilerini değerlendirme ve kullanma imkanı sunmak için kavram haritasında bazı kavramların yerleri boş bırakılmıştır. Ayrıca, verilen bu kavramları, uygun yerlere yerleştirmeleri istenmiştir. Böylece, sınıf içinde konu hakkında tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin konuyu öğrenme düzeyi ile ilgili sınıf içinde gözlem yapma imkanı sağlanmıştır.

➤ Öğrencilerin bu yöntemle uyum sağlamalarını kolaylaştırmak amacıyla, kavram haritası basit tutulmuş, araştırılan her kavrama ilişkin ayrı ayrı haritalar düzenlenmiştir. Konu içinde geçen genel kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkiler, olabildiğince yalın halde verilmeye çalışılmıştır.

➤ Öğrencilerin kavram haritalarına dayalı öğretimi kolay algılamalarını sağlamak amacıyla, iklim konusundan önce yer alan ünitelerde *Harita Bilgisi*, *Dünyamız* konularıyla ilgili olarak öğrencilere, hazırlanan kavram haritaları sunulmuş ve bu haritaların nasıl hazırlandığı konusunda bilgilendirme yapılmıştır.

➤ Kavram haritalarının, deney grubunda yürütülen uygulamada, kavramsal değişim metinlerinden sonra verilemesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Böylece öğrencilerin metinlerden kazandıkları yeni kavramları ve bunlar arasındaki ilişkiyi daha doğru bir biçimde zihinlerinde yapılandırma imkanı sağlanmaya çalışılmıştır.

➤ Hazırlanan kavram haritaları, araştırma grubu dışında konuyu daha önce görmüş gönüllü olan 15 öğrenciye uygulanmış, öğrencilerin haritalar hakkında görüşleri alınmıştır. Kavramlar arası bağı (ilişkiyi) açıklayan ve ipuçları veren ifadelerden bazılarının öğrencileri yönlendirmede yetersiz olduğu görülmüş ve bunların yerine yeni ifadeler yer verilmiştir. Pilot çalışmada, kavram haritalarının öğrenciye çizdirilmesinin çalışma için planlanan zamana uymadığı, bu nedenle bazı kavramların boş bırakıldığı ve öğrenciden doldurulmasının isteneceği kavram haritalarının kullanımının daha uygun olacağı düşünülmüştür (Bkz. EK-7).

1.3.6. Araştırmada veri toplamada kullanılan araçlar

Araştırmada, veri toplamak amacıyla iki farklı test kullanılmıştır. Bunlardan biri ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin iklim konusundaki kavramları anlama düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemede kullanılan İklim Başarı Testi (İBT), diğeri ise kontrol ve deney grubunda kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve uygulanan öğretim yöntemlerinin etkinliğini ölçmek amacıyla hazırlanan İklim Kavram Testi'dir (İKT). Bu testler ve hazırlanma süreci hakkında aşağıda ayrıntılı bilgiler sunulmuştur. Bununla birlikte, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve nedenlerini belirlemek amacıyla öğretmenlerle mülakat yapılmış, deney ve kontrol grubundaki uygulamaların nasıl gerçekleştiğine ilişkin sınıf içi gözlem yapılmıştır.

1.3.6.1. İklim başarı testi

Bilindiği gibi test, uyarıcılar listesidir. Diğer bir ifade ile uyarıcılara verilen cevaplara dayanarak, bireyler ya da bir bireyin değişik özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarma işlemidir. Testteki sorulardan her biri, bireyde yoklanmak istenen davranışın varlığını veya yokluğunu, azlığını veya yeterliliğini görmek istediğimiz bir davranışı davet edici ve ortaya çıkarıcı bir uyarıcıdır (Öncü, 1999, s;96). Eğitim araştırmalarında testler, bireyi, okulu, öğretmeni, bireye uygulanan öğretim yöntemini veya ders programını değerlendirmek gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilir (Çelik, 2000, s;76). Öğrencilerin anlama düzeylerinin tespit edilmesinde kullanılan veri toplama araçlarından biri de yazılı cevap gerektiren testlerdir (Akbaş, 2002; Çoştı, 2002). Yazılı cevaplı testlerin, eğitimde üst düzey zihinsel becerileri ölçmede diğer testlere göre üstünlükleri olduğu bir gerçektir (Çelik, 2000, s.93.). Bu tip testler, öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade edebilme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca yazılı cevap gerektiren testler, örnekleme, cevaplarında daha fazla tanımlayıcı olma, ilgili kavramları anlama, alternatif görüşleri tanımlama ve önemli gözlemleri yapma fırsatı sağlar (Ginns ve Watters, 1995). Bar ve Travis, ölçme için kullanılan test formatının kavramsal gelişme ile ilgili sonuçlar üzerindeki etkisinin büyük olduğunu ifade etmişlerdir.

Ayrıca, kavramların anlaşılma düzeylerinin ve yanlış anlamaların tespit edilmesinde, öğrencilerin sorulan sorulara ayrıntılı cevap vermesini sağlayacak yazılı cevap gerektiren testler kullanılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir (Çoştı, 2002).

Bu tür açık uçlu soruların, diğer veri toplama araçlarına oranla çok daha fazla bilgi sağlaması nedeniyle, özellikle kavramların anlaşılma düzeyleri ve kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılması önerilmektedir (Çepni ve diğ., 2000).

Bu çalışmada, öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek, yanlış anlamalarını ortaya çıkarmak amacıyla konu ile ilgili literatür taranarak açık uçlu yazılı bir test geliştirilmiştir. Test soruları uygulanmadan önce, 10 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada öğrenci cevapları değerlendirilerek, ifade bozukluğu olan veya anlaşılamayan diğer sorular da tespit edilmiştir. Bu soruların anlaşılmasını sağlayacak daha açık ifadeler yer verilmiştir. Öğrencilerin hiçbirinin cevap vermediği sorular testten çıkarılıp yeni sorular eklenmiştir. Sonuç olarak, iklim-hava durumu (4 soru), basınç (9 soru) ve nem (7 soru) kavramları ile ilgili 20 sorudan oluşan test, uygulama aşamasına getirilmiştir. Testin çoğunluğu, kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır. Ayrıca İklim Başarı Testi'nden elde edilen bulgular, İklim kavram testinin (İKT) ve Kavramsal değişim metinlerinin hazırlanmasına temel oluşturmuştur. Hazırlanan İBT EK-1'de sunulmuştur.

1.3.6.2. İklim kavram testi

Araştırmaya katılan öğrencilerin (örneklenmin), uygulama öncesi ve sonrasında kavram yanlışlarının ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla, ön test son test olarak kullanılmak üzere çoktan seçmeli sorulardan oluşan İklim Kavram Testi (İKT) hazırlanmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede, yazılı testlerin yanında çoktan seçmeli testler de kullanıldığı literatürden anlaşılmaktadır (Yürük, 2000; Özkan, 2001; Köse, 2004; Balcı, 2005; Çalık, 2006). Tamir (1971), çoktan seçmeli testlerdeki çeldiricilerin, literatürde ifade edilen kavram yanlışlarına ve öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplara dayandırılması gerektiğini savunmaktadır. Öğrencilerdeki yanlış anlamaları ve tipik kavramları temsil eden farklı cevapların çeldirici olarak kullanılmasının, uzmanların hazırladığı çeldiricileri içeren sıradan test maddeleri ile karşılaştırıldığı zaman, oldukça ayırt edici bir üstünlüğe sahip olduğunu ifade etmiştir (Akt, Ünal, 2007). Bu yaklaşım diğer araştırmacılar tarafından da kabul görmüştür. Öğrencilerin doğru olduğunu düşündüğü yanlış ve ilginç bilgilere, test seçeneklerinde yer verilmesi gerektiği önerilmiştir (Treagust, 1988).

Bu amaçla, testin oluşmasında uygulanan iklim başarı testinin sonuçlarından, literatürden ve öğretmen mülakatlarından elde edilen yanılgılar, testin seçeneklerinde kullanılmak üzere tespit edilmiştir. Test içinde doğrudan veya yakın anlama gelecek şekilde yanılgılar, seçeneklere yerleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan çoktan seçmeli testlerde, önceden belirlenen yanlış anlamalar, her bir soruda doğru cevap yanında, çeldirici olarak kullanılmaktadır. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu kabul edilmektedir (Treagust, 1988; Yürük, 2000; Özkan, 2001; Köse, 2004; Balcı, 2005; Çalık, 2006; Coştu, 2006; Ünal, 2007). Testte yer alan sorulardan bazılarının seçeneklerinde, doğrudan yanılgılara yer verilmemiştir. Bu sorularda, sadece yanılgılar değil, öğrencilerin hem konuyu kavrama, problem çözme ve sentez yapma gibi zihinsel becerileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, 19'u seçenekleri yanılgı içeren maddelerden, 11'i ise uygulamaya dönük sorulardan olmak üzere toplam 30 maddelik test oluşturulmuştur. Testte yer alan sorular bir doğru, dört çeldiricinin bulunduğu beş seçenekten oluşmaktadır.

Hazırlanan testin, uygulama öncesi eksik ve anlaşılmayan noktalarını tespit etmek ve aynı zamanda güvenilirlik ve geçerliğini belirlemek amacıyla, pilot çalışma yapılmıştır. Bu amaçla hazırlanan test 2005-2006 eğitim öğretim yılında genel bir lisenin rastgele seçilen 9. sınıflarından birinde öğrenim gören 40 öğrenciye uygulanmıştır. Bu sınıftaki 10 öğrenci ile de sorular üzerinde görüşmeler yapılmıştır. Yapılan pilot çalışmada, öğrencilerin belirttikleri yazım hataları ve anlamakta zorlandıkları soru kökleri ve seçenekler düzeltilmiştir. Bunun yanında, yapılan bu pilot çalışmada, testin güvenilirliğinin düşük çıktığı, öğrencilerin önemli bir bölümün soruları boş bıraktıkları görülmüştür. Bunun üzerine hazırlanan test, konuyu daha önce görmüş aynı lisenin 10. sınıfına devam eden 44 mevcutlu bir sosyal sınıfına uygulanmıştır. Benzer uygulamalara literatürde de rastlanmaktadır (Özsevgeç, 2007). Bu süreçte, aynı zamanda testin geçerliğinin araştırılması ve uygunluğu konusunda, doktora eğitimini sürdüren iki öğretmene, alanında uzman iki öğretim üyesine sorular inceletilmiş, gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot çalışmada, basınç konusu ile ilgili 17. soruya tüm öğrenciler doğru cevap verdiği için testten çıkarılmış, testte yer alan 29 sorunun madde analizi yapılmıştır. Bu işlemler sonucunda oluşturulan İklim Kavram Testi, iklim ve

hava durumu (10 soru), basınç (9 soru), nem (10) ile, bunlara ilişkin alt kavramlarla ilgili çoktan seçmeli bir test olarak düzenlenmiştir (Bkz. EK-2).

1.3.6.2.1. İklim kavram testinin geçerliği

Hazırlanan test soruları, ölçülmesi istenilen bilgi, tutum ve becerileri doğru olarak ölçmelidir. Geçerlik, bir ölçme aracıyla ölçülmek istenilen özelliği, bir başka özelliklerle karıştırmadan doğru ölçebilme derecesidir. Geçerlik, bir ölçme aracının geliştirildiği konuda amaca yönelik olmasıdır (Balcı, 2001, s;117). Ölçme araç ve metotlarıyla elde edilen ölçümler, bazı amaçlarla kullanılır. Ölçme araç ve metotlarıyla elde edilen ölçümler ölçülmek istenen değişkeni başka değişkenlerle karıştırmadan ölçüyorsa ölçme aracının geçerliği var demektir (Öncü, 1999, s;71) Testin kullanım amacına göre değişen çeşitli geçerlik türleri vardır. Bunlar, kapsam geçerliği, görüş geçerliği, yapı geçerliği, ölçüt geçerliği yordama geçerliği, uyum geçerliği olarak belirtilebilir (Çelik, 2000, s;51). Bu çalışmada bunlardan görünüş geçerliği ile kapsam geçerliği üzerinde durulmuştur. Görünüş geçerliği, testin geçerli görünüp görünmediği ile ilgilidir. Eğer test ölçmek üzere hazırlanmış olduğu özelliği ölçüyor görünüyorsa (hem testi hazırlayanlar hem de testi alanlar aynı kanıya sahipse) o test görünüş geçerliğine sahiptir. Yapılan pilot çalışmada görünüş geçerliğin sağlandığı görülmüştür.

Kapsam geçerliği, testin ölçmek istediği davranış evrenini temsil etme derecesidir. Testin kapsam geçerliğine sahip olması için bir konuya ilişkin bütün kritik davranışların o testte yoklanması gerekmektedir (Demirel, 2002, s;215). Bir testte yer alan sorular, dersin veya öğretim programının bir kısmını değil, tamamını kapsayacak şekilde bir örneklem oluşturmalıdır. Test sorularının böyle bir örneklem oluşturup oluşturmadığını ortaya çıkarmak için, test kapsamının ders amaçları ve konuları ile karşılaştırılmasını gerektirir. Bu tür bir karşılaştırma, öğretmenin veya o konuda uzmanlık bilgisi olan kimselerin mantıksal çözümleme diye niteleyebileceğimiz yargısal bir değerlendirme işlemine başvurmaları ile yapılabilir (Öncü, 1999, s;78).

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda, bu tür geçerlik belirleme yöntemlerinin kullanımına rastlanmaktadır (Demircioğlu, 2003; Coştu, 2006). Bunu sağlamak için ölçme-değerlendirme uzmanları, alan (coğrafya) uzmanları ve öğretmenlerin görüşlerinden yararlanılmıştır. Uzmanlar; testi oluşturan soruların iklim konusundaki temel kavramları yoklamaya yönelik olduğunu ve konu alanlarını örnekleyebilecek

nitelikte sorulardan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Testlerde geçerliği arttırmak için madde analizi yapılması da önerilmektedir. Madde analizi ile her bir maddenin ayırt edicilik gücü ve madde güçlüğü indisi hesaplanır (Kalaycı ve diğ., 2005). İKT’de yer alan sorular madde analizine tabi tutulmuştur. Madde analizi için üst ve alt gruptan örneklemdaki öğrencilerin % 27’si incelenmiştir. Bir testteki maddelerin ayırt edicilik gücü ne kadar yüksekse test o kadar geçerli kabul edilmekte ve ayırt edicilik gücü -1 ile +1 arasında değişmektedir (Çelik, 2000; Kalaycı ve diğ., 2005).

Ayırt edicilik gücü 0.4’ün üzerinde olan maddeler, çok iyi; 0.4–0.3 arasında olan maddeler, iyi; 0.3–0.2 arasında olan maddeler. *zorunlu hallerde kullanılabilir* veya *düzeltilerek kullanılabilir maddelerdir*. Ayırt edicilik gücü 0.2’den küçük olan maddeler ise kullanılmamalıdır (Çelik, 2000; Kalaycı ve diğ., 2005). Pilot çalışmada 6 sorunun ayırt edicilik gücü 0.3-0.2 arasında çıkması sonucu bu sorularda (10, 13, 16, 18, 19, ve 27. sorular) düzeltmeye gidilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, soru köklerinde anlaşılmayan ifadeler tespit edilerek değiştirilmiştir. Ayrıca bu sorularda, doğru cevabı içeren seçenekler güçlendirilirken, çeldiriciler daha kolay seçilir hale getirilmiştir. Madde analiz ve güçlülük indeksinin sonuçları EK-3’de sunulmuştur.

1.3.6.2.2. İklim kavram testinin güvenirliği

Ölçme aracı açısından güvenirlik, ölçülmek istenen özellikte, ölçümleri etkileyen bütün özellikler değişmiyor ve tekrarlanan ölçümlerde aynı değerde ölçümler veriyorsa ölçeğin güvenirliği tamdır denilebilir (Bozkurt, 2007, s;92.) Bir başka ifade ile güvenirlik bir ölçme aracının ölçme sonuçlarındaki kararlılık derecesidir. Bireye ya da gruba uygulanan testten bireylerin aldıkları puanların kararlı ölçümler vermesi beklenir. Diğer bir anlatımla bir ölçme aracı bireyin ya da bireylerin hangi özelliğini ölçmek için geliştirilmişse, o özellikte ve testin uygulandığı şartlarda bir değişme olmadıkça bireyleri aynı sıraya koyan ölçümler vermelidir (Öncü, 1999, s;44). Ölçme araçlarında güvenirliğin belirlenmesindeki temel amaç, hata kaynaklı değişkenlerin ölçme aracına etki derecesinin ortaya konmasıdır. Bu amaçla güvenirlik katsayısı (korelasyon) hesaplanır. Hesaplanan güvenirlik katsayısı sayısal olarak +1.00 ile -1.00 arasında değişen değerler almakla birlikte güvenirlik katsayısı hemen her zaman (0) ile (+1) arasında değişen değerler almaktadır. Bir ölçme aracı ya da ölçme sonuçları bu katsayının +1’e yakınlığı oranında tesadüfi hatalardan arınık yani güvenilir kabul edilir.

Bir ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının güvenilirliğini belirlemede birçok yol vardır.

Güvenirlik katsayısı hesaplamalarında kullanılan yöntemlerden biri de *Bir Testi İki Eşdeğer Yarıya Bölme Yöntemi*'dir (Demirel, 2002, s;213). Bu yöntem, testlerin güvenilirliğini belirlemede sıkça başvurulmuş bir yoldur. Uygulama, aynı zamanda ve aynı grupta gerçekleştirildiği için, şans faktörüne dayalı hatalar ile öğrencinin zamanla değişen davranış değişikliklerinden kaynaklanacak hatalar bertaraf edilmektedir (Çepni, 2001, s;69). Bu yöntemde bir gruba bir kez uygulanmış olan testin, iki eşit yarıya bölünmesi ve öğrencilerin birinci ve ikinci yarıdan elde ettikleri puanlar arasındaki *Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı*'nın hesaplanması gerekmektedir. Bu yolla hesaplanan katsayı bir testin yarısına ilişkin güvenilirliği vermektedir. Bu yüzden testin bütününe ilişkin güvenilirliği bulmak için, Sperman Brown düzeltme formülü kullanılır (Demirel, 2002, s;214). Bu çalışmada, geliştirilen testin güvenilirliğinin hesaplanmasında, testi yarılama yöntemi kullanılmıştır. Gerekli düzenlemelerden sonra son şeklini alan 29 sorudan oluşan İKT'nin madde analizi yapıldıktan sonra, güvenilirlik katsayısı 0.72 olarak bulunmuş ve Sperman-Brown ile düzeltilerek $r = 0.84$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu katsayı, İKT'nin öğrencilerin akademik başarılarını iyi derecede ölçebilecek bir özelliğe sahip olduğunu göstermektedir (Kalaycı ve diğ., 2005; Artvinli, 2007; Özsevgeç, 2007). Testin güvenilirliğine ait sonuçlar EK-3'de gösterilmiştir.

1.3.7. Araştırmada kullanılan testlerin analizi

İklim Başarı Testi'nde (İBT) yer alan sorulara verilen cevaplardan elde edilen sonuçlar, ayrı ayrı incelenerek kategorilere ayrılmıştır. Anlama düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalarda, öğrencilerin cevaplarına göre anlama seviyeleri kategoriler halinde incelenmektedir (Jahoda, 1963; Harwood ve Mcshane, 1993; Paltten 1995a; Akbaş, 2002; Ekiz ve Akbaş, 2003; Alim, 2008). Bu çalışmada iklim başarı testinin analizi *anlama*, *sınırlı anlama*, *yanlış anlama*, *cevap vermeme* kategorilerine göre yapılmıştır. Bu kategorileri belirlerken öğrencilerin cevapları, bilimsel bilgilerle karşılaştırılmış, öğrencilerin bu kavramları anlama ve ifade edebilme yetenekleri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin, sorulara verdikleri cevaplardan, kavramlarla ilgili yanlış anlamaları tespit edilmiş ve araştırılan kavramlarla ilgili yanlışlar liste halinde

verilmiştir. Her soru için verilen cevaplar uygun kategorilere yerleştirilmiş, sonuçlar frekans dağılımı ve % olarak sunulmuştur. Bununla birlikte testte yer alan 19. ve 20. sorularda çünkü bölümü konmadığı ve kısa cevap istendiği için, bu soruların analizinde sınırlı anlama kategorisi kullanılmamıştır. Doğru cevaplar *anlama*, yanlış cevaplar ise *yanlış anlama* kategorisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca bazı sorularda (6.ve7. sorular gibi) öğrencilerin verilen ifadelerden doğrusunu belirleyip nedenini açıklamaları istenmiştir. Bu soruların analizinde, sadece doğru ifadeyi seçip, neden açıklamayan veya yanlış açıklayan öğrenci cevapları *sınırlı anlama*, her ikisini doğru olarak belirten öğrenci cevapları ise *anlama* kategorisine dahil edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan anlama seviyelerini gösteren sınıflandırmalar (kategoriler) aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

1- Anlama: Soru ile ilgili bilimsel cevabın bütün yönlerini içeren cevapları içermektedir.

2- Sınırlı Anlama : Geçerli olan bilimsel cevabın bir ya da birkaç yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevapları kapsamaktadır.

3-Yanlış Anlama: Geçerli olan bilimsel cevaplara alternatif olan öğrenci cevapları bu kategoride toplanmıştır. Bu kategorideki öğrenci cevapları çok değişik olabilir, genellikle bilimsel gerçeklere uymayan farklı öğrenci fikirlerini içerirler.

4- Cevap Vermeme: Soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olamayan cevaplar ve boş bırakma, bilmiyorum ya da unuttum şeklinde verilen cevaplar bu kategoride toplanmıştır.

Çoktan seçmeli sorulardan oluşan **İklim Kavram Testi (İKT)**'nin analizinde, gruplar içinde ve aralarında yapılan karşılaştırmalar SPSS kullanılarak yapılmıştır. Hesaplamalarda doğru cevap 1, yanlış ve boş cevaplar ise 0 puan olarak dikkate alınmıştır. Gruplar içindeki anlamlılık bağımlı t-testi ile araştırılırken, gruplar arasındaki fark bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubu arasında, kavramları anlama bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla test sonuçlarına göre gruplar arasında bağımsız *t* testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları SPSS istatistik programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way

ANOVA) yapılarak karşılaştırılmıştır. Ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın, hangi grubun test sonuçlarından kaynaklandığını belirlemek için ANOVA/Post Hoc Test kullanılmıştır. Analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. İKT'nin, ön test ve son test puanlarının karşılaştırmalarında hesaplanan değerler $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin, ön test ve son test olarak uygulanan iklim kavram testine verdikleri doğru, yanlış ve boş cevaplar frekans ve yüzdelikleri hesaplanarak çizelge halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Ayrıca, testte yer alan her bir soru ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu analizde, her iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son testte verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı ayrıntılı olarak bir tablo halinde verilirken, cevapların ön test ve son testte değişim oranları bir grafikte gösterilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son testte göre başarı oranlarında meydana gelen değişim, hangi kavram yanlışlarının ne düzeyde görüldüğü ve bunlarda meydana gelen değişim ayrıntılı olarak verilmeye çalışılmıştır. Her bir soru için ayrı ayrı tablo ve grafikler hazırlanmış ve elde edilen veriler bulgular bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

1.3.8. Mülakat

Soru yolu ile veri toplama teknikleri arasında mülakat, mülakatçının cevap almak amacıyla soruları, sözlü ve genellikle yüz yüze olmak koşulu ile deneklere yönelttiği bir tekniktir (Kaptan, 1993, s;143). Mülakat, kaynak kişinin ilgi, görüş, tutum ve davranışlarını ortaya çıkarmak üzere iki kişi arasında (mülakatçı ve kaynak kişi) serbest bilgi değişimini sağlayan sosyal ortamı oluşturmak için düzenlenir (Balcı, 2001, s;182).

Mülakatlar, uygulanan kuralların katılığına göre de *yapılanmış (formal)*, *yarı yapılanmış (yarı formal)* ve *yapılanmamış, serbest (informal)* olmak üzere üçe ayrılabilir. Yapılanmış mülakat, daha çok, önceden yapılan ve ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan, mülakat planının aynen uygulandığı bir görüşmedir. Yapılanmamış mülakat ise, görüşmeciye büyük hareket ve yargı serbesti veren, esnek, kişisel görüş ve yargıların kökenlerine inmeyi sağlayan bir mülakat şeklidir. Mülakatlar, çoğunlukla, bu iki uç arasında yapılır ki, bunlara da yarı yapılandırılmış mülakatlar denir (Karasar, 1998, s;68). Bu metotta, araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan

kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verir. Bu tür bir görüşmede, araştırılan kişilerin de araştırma üzerinde kontrolleri söz konusudur (Ekiz, 2003, s;62). Bunun yanında mülakat yönteminde geniş örneklem grubu seçmek mümkündür, ancak zamana ve paraya ihtiyaç vardır. Bunun dikkate alınması gereken bir dezavantaj olduğu unutulmamalıdır. Meşgul kimseler için denek olarak görüşmeye katılmak bir külfettir. Bu kimselerin, mülakat yerine anketi tercih edeceği olasılığı da büyüktür (Kaptan, 1993, s;148). Ayrıca mülakatların analizleri ve uygulanması da uzun zaman almaktadır.

Mülakat metodu genel olarak üç amaç için kullanılır. Bu genel amaçlardan birincisi, çalışmanın hedefleri ile ilgili olan temel bilgileri bir araya getirmek için insanların iç dünyasına girmeyi ve böylelikle insanların ne bildiklerini, nelerden hoşlanıp hoşlanmadıklarını (tutumlarını, inançlarını) ortaya çıkarmaktır. İkincisi verilen hipotezleri test etmek, yeni hipotezler önermek ve çalışmadaki değişkenler ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymada açıklayıcı araç olarak kullanmaktır. Üçüncüsü ise diğer metotların güvenilirliğini ölçmede veya test etmede mülakattan alınan verileri diğer metotlardan alınan verilerle karşılaştırmaktır (Cohen ve Manion, 1994, s;272).

Bu çalışmada, öğrencilerin iklim konusundaki kavram yanlışlarının neler olduğunu, literatürden ve İklim Başarı Testi'nden (İBT) elde edilen yanlışların ne derece yaygın olduğunu belirlemek ve kavram yanlışlarının nedenlerini derinlemesine incelemek amacıyla, farklı deneyimlere sahip 20 öğretmen ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Öğretmenlerin seçiminde, farklı fakülte ya da okullardan mezun ve deneyimleri farklı olan ve dokuzuncu sınıf coğrafya dersini yürüten öğretmenlerin örneklem içerisinde yer almasına da özen gösterilmeye çalışılmıştır. Mülakat yapılmadan önce taslak olarak hazırlanan yanlışlar listesi ve mülakatta yer alacak sorular ile ilgili iki öğretmenle pilot çalışma yapılmış, elde edilen görüşler doğrultusunda mülakat sorularına son şekli verilmiştir. Yapılan pilot çalışmada, öğrencilerin iklim ile ilgili anlama güçlüğü çektikleri konuları ve sahip oldukları yanlışları tespit etmek için hazırlanan soruya verilen cevaplarda, yanlış ve anlama güçlüğü karıştırıldığı için, bu sorunun iki farklı soru şeklinde hazırlanmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Ayrıca, iklim konusunda araştırılan kavramlar dışında öğrencilerin iklim ile diğer kavramlar hakkındaki yanlışlarını tespit etmeye yönelik

sorular eklenmiştir. Mülakatlar, kavram yanlışlarını gidermek ya da kavramsal değişimi gerçekleştirmek amacıyla geliştirilecek etkinliklerin başarılı olabilmesi için kavram yanlışlarının açık bir şekilde ortaya konulması gerektiği (Köse, 2004; Çoştı, 2006) görüşünden yola çıkılarak yapılmıştır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatta, öncelikle literatürden ve öğrencilere uygulanan İBT'den elde edilen, öğrencilerin kavram yanlışlarının yer aldığı yanlış listesi sunulurken, incelenmesi sağlanmıştır. Bu yanlışlar içinde kendilerinin de rastladıkları yanlışları belirtmeleri ve verilen form üzerinde bunları işaretlemeleri istenmiştir. Ayrıca verilen yanlışların bilimsel olarak, gerçekten yanlış olup olmadığı konusunda da öğretmenlerin görüşlerini ifade etmeleri istenmiştir. Mülakatın devamında, öğrencilerin iklim konusundaki anlama güçlükleri, sahip oldukları yanlışların ne derece yaygın olduğu, bu yanlışların olası nedenleriyle ilgili toplam beş temel soru yöneltilmiştir. Yürütülen mülakatlar yaklaşık 30-45 dakika arasında sürmüş olup, araştırmacının görüşme esnasında kısa ve hatırlatıcı notlar almasıyla kaydedilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatta kullanılan ve mülakat esnasında takibin yapıldığı form EK-4'de gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan araçların geliştirilmesi, araştırılacak kavramların seçiminde, kavramsal değişim metinlerinin ve kavram haritalarının hazırlanması sürecinde birçok öğretmen ve öğrenci ile informal mülakatlar da gerçekleştirilmiştir.

1.3.8.1. Mülakat verilerinin analizi

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar, kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Bundan dolayı, bu mülakatlar öğretmenlerin kendilerine yöneltilen sorulara yaptıkları açıklamalar aynen kullanılarak analiz edilmiştir. Bununla birlikte mülakat formunda yer alan yanlışlardan kendi öğrencilerinde de olduğunu ifade eden öğretmenler tespit edilmiş, her yanlışla ilişkin bu düşüncedeki öğretmen sayıları ve yüzdeleri çizelge olarak gösterilmiştir. Öğretmenlerin, mülakat sorularında yer alan, öğrencilerin anlama güçlüğü çektiği kavramlar, kavram yanlışları, bunların nedeni ve bunları önlemeye yönelik neler yapılabileceğine ait benzer fikirleri tespit edilmiştir. Tespit edilen ortak fikirler ve bunları yansıtan bazı öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar hiçbir değişiklik yapılmadan okuyucuya aktarılmıştır. Mülakattan alıntı yapılırken, öğretmenlerin kimlikleri gizlenmiş, onlara verilen numaralar kullanılmıştır.

Mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde, araştırmacının, verilerde benzerliği olanları, düzenli oluşları tespit edip, örnekleri ve konuları incelemesi ve bir kodlama sistemi oluşturması gerekmektedir. Sonra da bunları temsil edecek şekilde kelime, kavram ya da sözler yazmalıdır (Ekiz, 2003, s;79). Öğretmenlerin ifade ettikleri, okuyucu tarafından anlaşılmayacak şekilde ise araştırmacı, bu ifadeleri anlamını bozmayacak şekilde yeniden düzenlemiştir. Özetle; mülakat analizleri, öğretmen görüşleri ve bu görüşlerin benzer olanlarının tespiti, mülakattan doğrudan cümleler alarak, bireyin düşüncelerini olduğu gibi yansıtarak yapılmıştır.

1.3.9. Gözlem

Gözlem bir olayı, bir gerçeği, bir nesneyi, iyi anlamak için söz konusu olay, gerçek ve nesnenin türlü belirti ve koşullarını izleme ve inceleme işidir (Gelen, 2007). Doğal ortamlarda yapılan, insan davranışlarının incelenmesini temel amaç edinen bir veri toplama aracıdır. (Ekiz, 2003, s;55). Gözlem metodu kendi içinde iki kısımda değerlendirilir: Katılımcı gözlem ve katılımcı olmayan gözlem. Bu çalışmada araştırmacı, araştırma içinde aktif rol aldığı için katılımcı gözlem çeşidi kullanılmıştır. Katılımcı gözlem araştırmasında araştıran kişi, araştırmada aktif rol oynar, bu tür gözlem sonucunda araştırılan konu üzerinde daha sağlam gerçeği daha iyi yansıtan bilgilere ulaşılabilir ve aynı zamanda da araştırmanın bir parçası olur (Ekiz, 2003, s;57).

Yürütülen bu çalışmada, kavram haritaları ile kavram değişim metinlerinin pilot uygulamasında, deney ve kontrol grubunun asıl uygulamalarında araştırmacı, sürecin içinde yer almış ve yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Yapılandırılmamış gözlem metodunda araştırmacı, ortamın bir parçası olmayı dener. Gözlem ve görüşme aracı yoktur. Araştırmacı bir veya birkaç denenceyi test etmek ya da bunlara kanıt bulmak yerine; gözlediği durumu tanımlamaya çalışır (Gelen, 2007, s;131). Pilot çalışma sürecinde yapılan gözlemlerde, kavramsal değişim yaklaşımının uygulamasında karşılaşılan aksaklık ve eksiklikler, kavram değişim metinlerinin içeriğinden, planlanan sürenin yeterli olup olmadığından kaynaklanan zorluklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Deney grubunda ders işlenirken; öğrencilerin yöneme ve derse karşı tutumları, metinlerle ilgili tartışmaya katılıp katılmadıkları, uygulamaya ilgilerinin sonuna kadar devam edip etmedikleri gözlenmiştir. Ayrıca yanılgılarla ilgili kavramsal çelişki oluşturma süreci yakından izlenip, özellikle öğrencilerin yanlış olduğunu kabul etmekte

zorlandıkları yanlışlar, dikkatle takip edilmiş ve bunlar ders sonlarında not alınarak saklanmıştır. Kontrol grubunda yapılan gözlemlerde, öğrencilerin derslere katılım düzeyleri, motivasyonları, derslerde ortaya çıkan sorunlar ve öğrencilerin konu ve ders hakkındaki yorum, düşünce ve tavırları gözlenmiştir. Elde edilen veriler, bulgular ve tartışma bölümlerinde ilgili konularda ifade edilmiştir.

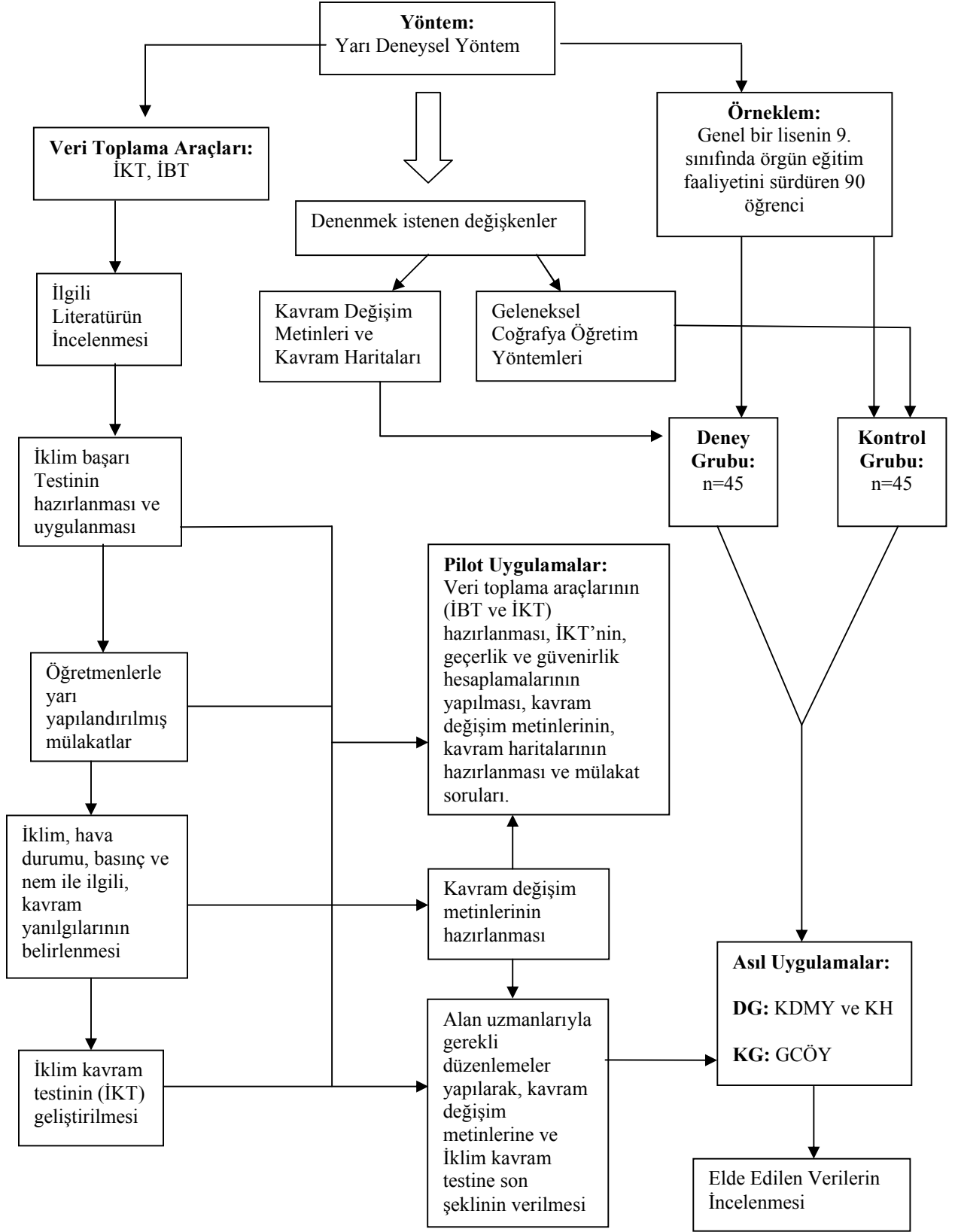
1.3.10. Araştırmada kullanılan öğretim yöntemlerinin uygulanma süreci

Bu çalışma, 2006-2007 eğitim-öğretim yılı II. döneminde beş hafta süreyle, genel bir lisenin dokuzuncu sınıfında bulunan, toplam 90 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada, öğrencilerin iklim ile ilgili olarak, iklim, hava durumu, basınç, nem konuları ile ilgili kavram yanlışları belirlenmiş ve iki farklı yöntemin, bu kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkinliği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda konular, deney grubunda kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Gruplar arasında anlama düzeyleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi ve düzeltilmesi ile ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla, uygulamaya başlamadan üç hafta önce, İklim Kavram Testi (İKT) birinci dönem sonunda, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine aynı gün içerisinde ön test olarak uygulanmıştır. Bu test öğrencilerin yakın konuları daha önceden araştırma olasılığına ve konu hakkında ön fikirlerini etkileyecek faktörlere karşılık önlem olarak hazırlanmıştır. Yapılan çalışmalarda benzer uygulamalara rastlanmıştır (Demircioğlu, 2003; Köse, 2004; Saka, 2007). Uygulamaya başlamadan önce ön test analizleri yapılmıştır. Uygulamalar, beş hafta boyunca, haftada iki ders saatini kapsayacak şekilde öğretim programına uygun olarak yapılmıştır. Bu süre içinde, deney grubunda konunun sırası geldikçe hazırlanan materyallerin uygulaması yapılmıştır. Uygulamanın süresi tasarlanırken, coğrafya öğretmenleri zümresi tarafından, dersin yürütülmesine ilişkin hazırlanan yıllık plana uyulmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki uygulamalar, araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür.

Kontrol grubunda, beş haftalık uygulama boyunca konular işlenirken anlatım, soru-cevap yöntemleri kullanılmıştır. Ders işlenirken daha çok ders kitabından yararlanılmış, ders kitabındaki değerlendirme soruları ve etkinlikler öğrencilere yaptırılmıştır. Ders kitabında olmayan kavram olaylar, öğrencilere not tutma ve anlatım

yöntemiyle sunulmuştur. Uygulamada, deney grubunda iklim-hava durumu, basınç ve nem konuları, kavram değişim metinleriyle verilen kavram haritalama yöntemi esas alınarak işlenmiştir. Deney grubuna yapılan uygulamada, kavram yanlışları tespit edilen konulara gelindiğinde konular kavramsal değişim metinleri kullanılarak işlenmiştir. Derse metinlerin başında verilen soru ile başlanıp, sınıf içi tartışmalar yapılmıştır. Metinlerde verilen kavram yanlışları okunarak, bunların doğruluk dereceleri ve nedenleri tartışılmıştır. Daha sonra bilimsel gerçekler verilmiştir. Bu gerçeklerle, yanlış içeren fikirlerin karşılaştırmaları yapılmıştır. İşlenen kavram ile ilgili metinler ve tartışmalar bittiğinde, verilen kavram haritaları uygulanmıştır. Her iki grupta da konunun sunumu tamamlandıktan sonra hem deney grubu hem kontrol grubu öğrencilerine, İKT son test olarak uygulanmıştır. Son testlerin yapılmasından sonra uygulama sona ermiştir. Araştırmada takip edilen adımlar ve araştırmanın şematik yapısı Şekil 1.1’de verilmiştir.

Şekil 1.1 Araştırmada Takip Edilen Basamakların Akış Şeması



İKİNCİ BÖLÜM

2. BULGULAR

Bu bölümde; öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için yapılan kavram testinin (İBT) sonuçlarından, öğretmenlerle yapılan mülakatlardan, deney ve kontrol gruplarının İklim Kavram Testi'nin (İKT) ön test ve son test uygulamalarından ve gözlemlerden elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.1. Öğrencilerin Kavram Yanlışlarını Belirlemek İçin Yapılan Testten (İBT) Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin iklim, hava durumu, basınç, nem kavramlarıyla ilgili yanlışlarını belirlemek amacıyla, onlara çoğunluğu açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardan oluşan 20 soruluk test (İBT) uygulanmıştır. Ortaöğretim dokuzuncu sınıfta yer alan 100 öğrenciye uygulanan testin analizi, yöntem kısmında geniş olarak açıklandığı gibi kategorilere ayrılarak yapılmıştır. Testten elde edilen veriler her soru için ayrı ayrı incelenmiş, öğrencilerin cevapları daha önce belirlenen anlama kategorilerinden hangisine uygun ise, o kategoriye dahil edilmiştir. Yapılan işlemin örneklenmesi açısından, birinci sorudan elde edilen veriler ve analizi aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin iklim kavramını ve özelliklerini açıklayabilme seviyelerini ortaya çıkarmak amacıyla, öğrencilere uygulanan testte “İklim ne demektir? Bir yerin iklimi açıklanırken kullanılacak ifadeler neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir (Ek-1, soru -1)

Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi öğrencilerden 18’i (%18’si) bu soruya **anlama** kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Bu kategoride yer alan cevaplarda öğrenciler, iklimin bilimsel olarak kabul edilen tanımına uygun cevaplar vermişler, iklimi açıklamada *ılık, ılıman, kurak* gibi ifadeler kullanılabileceğini açıklamışlardır. Verilen cevapların diğer bir ortak özelliği de iklimin bir yerdeki hava olaylarının genel karakteri olduğunun vurgulanmasıdır.

Bu kategoriye giren öğrenci cevaplarına örnek olarak; *Hava olaylarının ortalamasına iklim denir. Bir yerin nemli, kurak olması* (Öğrenci, 50), *İklim geniş bir alanda uzun yıllar boyunca görülen ortalama hava koşullarıdır. Yazları-kışları sıcak mı, ılık mı, yağışlı mı olduğunu söyleyerek açıklarız* (Öğrenci, 76) şeklindeki cevaplar

gösterilebilir. Öğrencilerden 32'si (%32'i) bu soruya **sınırlı anlama** kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Burada yer alan cevaplarda öğrenciler, iklimin tanımını tam olarak yansıtamamış, ancak genel hava koşulları anlamına gelen ifadeler kullanarak soruyu açıklamaya çalışmışlardır. Ayrıca sorunun sadece bir bölümü için doğru kabul edilebilecek öğrenci cevapları da bu kategoriye dahil edilmiştir. Bu kategoriye konulan cevaplardan bazıları; *İklim, bir bölgede uzun süre hakim olmuş hava koşullarıdır. Kurak, yağışlı gibi* (Öğrenci, 47), *Bir yerde uzun süre hakim olan hava koşullarıdır. O yerin konumuna göre sıcaklığı, kurak oluşu vb.*(Öğrenci, 25), *İklim, bir yerdeki sıcaklıkların ortalamasıdır. İklimi açıklarken kurak, ılıman vb ifadeler kullanılır* (Öğrenci, 99) şeklindedir.

Bununla birlikte İBT'e katılan öğrencilerden 45'i (%45'i) de bu soruya **yanlış anlama** kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Yanlış anlama kategorisine giren cevaplarda öğrenciler, bilimsel gerçeklere uymayan ve yanlış içeren düşüncelerle iklimi açıklamışlardır. Bu grupta yer alan öğrenci cevaplarına örnek olarak; *Bir bölgede görülen hava olaylarıdır* (Öğrenci, 79), *İklim, belirli zamanlarda ölçülen hava ölçülmesidir. İklimi açıklarken sıcaklıktan yararlanabiliriz.* (Öğrenci, 15), *Bir yerde yazın ve kışın görülen sıcaklık* (Öğrenci, 54), *Dar alanda kısa süreli etkili hava olayıdır* (Öğrenci, 67), *İklim bir yerin yer şekillerine, ürünlerine, dağlarına bakılarak söylenir* (Öğrenci, 35), *Hava olaylardır. Soğuk, sıcak, yağmurlu, güneşli, parçalı bulutlu, karlı, gibi ifadeler kullanılabilir* (Öğrenci 30) şeklindeki cevaplar gösterilebilir. Ayrıca öğrencilerden 5'i (%5'i) bu soruya cevap vermemiştir.

Yukarıda verildiği gibi her soru için kategorilere uygun cevaplar tespit edilmiş ve cevapların analizi yapılmıştır. İklim Başarı Testi'nden elde edilen sonuçlar yüzde ve frekans olarak Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Öğrencilerin Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Yapılan İBT Sonuçları

Sorular	Anlama		Sınırlı anlama		Yanlış Anlama		Cevap Vermeme	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	18	18	32	32	45	45	5	5
2	20	20	44	44	36	36	-	-
3	6	6	36	36	39	39	19	19
4	14	14	29	29	43	43	14	14
5	19	19	10	10	42	42	29	29
6	2	2	4	4	80	80	14	14
7	4	4	29	29	44	44	23	23
8	10	10	12	12	31	31	47	47
9	0	0	14	14	77	77	9	9
10	9	9	25	25	40	40	26	26
11	5	5	20	20	37	37	38	38
12	1	1	10	10	30	30	59	59
13	4	4	5	5	38	38	53	53
14	11	11	20	20	45	45	24	24
15	34	34	12	12	39	39	15	15
16a	4	4	22	22	34	34	40	40
b	-	-	14	14	36	36	50	50
c	4	4	25	25	23	23	48	48
d	1	1	8	8	30	30	61	61
e	8	8	8	8	22	22	62	62
17	7	7	39	39	39	39	15	15
18	6	6	22	22	41	41	31	31
19a	45	45			48	48	7	7
b	42	42			47	47	11	11
c	35	35			54	54	11	11
d	40	40			49	49	11	11
e	25	25			64	64	11	11
20-I	53	53			46	46	1	1
II	44	44			55	55	1	1
III	57	57			35	35	8	8
IV	16	16			84	84	-	-
V	31	31			65	65	4	4

İklim Başarı Testi sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin araştırma için seçilen kavramlara ilişkin anlama düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi soruların çoğunda anlama ve sınırlı anlama kategorisine giren cevapların oranı % 50’nin altında yer almaktadır. Doğru bilgi ve görüşleri içeren cevapların anlama kategorisinden çok, sınırlı anlama kategorisine uygun oldukları gözlenmiştir. Sınırlı anlamaya giren cevapların anlama kategorisine göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, konu hakkında doğru sayılabilecek bilgilere sahip öğrencilerin de kavramları tüm yönleriyle ve gerçek anlamda kavrayamadıklarını göstermektedir. İklim ve hava durumu ile ilgili kavramlara yönelik ilk dört soruda, anlama ve sınırlı anlama düzeyinde verilen cevapların diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Özellikle basınç ve nem kavramlarına yönelik kavrama düzeyinde olan sorularda, anlama düzeyindeki cevapların azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca İBT’nin uygulanması sonucunda, öğrencilerin kavramlara ait bir çok yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Yanlış anlama kategorisine giren öğrenci cevapları %30 ile %80 arasında değişmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin yanlış fikirlerin önemli bir boyuta ve araştırmaya değer olduğunu kanıtlamaktadır. Yine sorulara verilen cevaplarda, öğrencilerin bir bölümünün soruları boş bıraktığını görülmektedir. Bu öğrencilerin, konu hakkında belirgin bir fikre ve görüşe sahip olmadıkları veya fikirlerini ifade etmekte zorlandıkları söylenebilir. Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi 12, 13, 16. sorularda öğrencilerin %50’sinden fazlası bu soruları boş bırakmıştır.

Yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin iklim konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bunların giderilmesinde iki yöntemin karşılaştırılması olduğundan, İBT sonuçlarında, öğrencilerin kavramları anlama düzeylerine yönelik bulgulardan çok, tespit edilen kavram yanlışlarına ağırlık verilmiştir. Aşağıda öğrencilerin İBT sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen, *iklim*, *hava durumu*, *basınç*, *nem* kavramlarına yönelik kavram yanlışları liste olarak sunulmuştur.

İklim Kavramıyla İlgili Yanlışlar;

- Bir bölgede oluşan yağmur, kar, sis vb. hava olaylarına iklim denir.
- İklim, bir bölgenin yıllık ve aylık değişmeyen hava olayıdır.
- İklim, geniş alanlarda görülen hava durumudur.
- İklim, bir bölgede bir yıl boyunca görülen sıcaklık değişimleridir, yer şekli ve bitki örtüsü etkisiyle oluşur.

- İklim, bir yerde yıl boyunca görülen sıcaklıkların ortalaması, sıcaklık olaylarıdır.
- İklim, bir yerdeki sıcaklıkların en yüksek ortalamasıdır.
- Bir yerde yetiştirilen ürüne ve sıcaklığına bakılarak adlandırılmasıdır.
- İklim, bir bölgedeki hava olaylarının, sıcaklığın tahmin edilmesidir.
- İklim, hava durumlarının yıl içindeki toplamıdır.
- Dar alanlarda kısa süreli etkili olan hava olaylardır.
- Belirli bir zamanda havanın ölçülmesidir.
- Bir yerde mevsimler sonucu oluşan hava durumudur.
- İklim, yılın farklı zaman dilimlerinde farklı hava durumlarının görülmesidir.
- Bir yerin iklimi; konumuna, sıcaklığına, soğukluğuna, bitki örtüsüne, eğimine, yerşekline, toprağına, denize yakınlık ve uzaklığına, ormanına, tarım ürünlerine, bakılarak ifade edilir.

-Bir yerin iklimini anlamak için; -dört mevsimi görmek için bir yıl boyunca gözlem yapmak gerekir; -iki yada üç yıl yapmalı, böylece bu zaman içinde yaşanan hava olayları karşılaştırarak iklim belirlenebilir,- Bir gün ile 30 gün arasında gözlem yapılabilir.

- Bazı iklim elemanları; Yerşekli, kuraklık, bitki örtüsü, güneş, hava durumu, yükselti, enlem, toprak yapısı, hava, su toprak dağlar, denizler, coğrafi konum'dur.

- Bazı iklim etmenleri; Basınç, buzullar, çöller, ormanlık, bitkiler, rüzgar, sıcaklık güneş, boylam, ısı, yoğunluk, dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, sis, bulut, yağış, yerçekimi, depremler, atmosfere giden kirli gazlar ve havadır.

Hava durumu kavramıyla ilgili yanlışlar;

- Hava durumu, hava tahminlerinin yapılmasıdır
- Hava durumu, bir gün içinde oluşan (yağış, kar, dolu vb) hava olaylarıdır.
- Hava durumu, sadece bir yerdeki günlük, haftalık sıcaklığı gösterir.
- Hava durumu, bir bölgedeki iklimi inceler ve iklimden bizi haberdar eder.
- Hava durumu, geniş alanlarda uzun süreli etkili olan hava olaylarıdır.
- Hava durumu, havanın sıcaklığının ölçülmesidir.
- Hava durumu, havanın açık veya kapalı olmasını belirler.
- Hava durumu, geniş sahalarda etkili olur ve kalıcı değildir, iklim ise kalıcıdır.
- Hava durumunu öğrenmek için iklimden yararlanılır.

Basınç kavramıyla ilgili yanlışlar;

- Basınç, havanın 1 cm³'ünün yaptığı değişimlerdir.
- Yeryüzünde meydana gelen hava olaylarındaki ani yükselme kuvvetidir.
- Basınç, bir bölgenin sıcaklığının artması veya azalmasıdır.
- Atmosferin yeryüzündeki yerçekimini itmesi (bastırması) ile uyguladığı kuvvettir.
- Havanın, hava kütlelerinin sıkışarak bir yere yaptığı etkidir.
- Atmosfer içinde bulunan hava hareketlerinin yaptığı kuvvettir.
- Basınç, yer çekimi ile ilgilidir ve yerden yükseldikçe basınç artar.
- Basınç, milibar, higrometre veya ampermetre ile ölçülür.
- Denize yakın yerlerde yoğunluk ve basınç az olur; yükseklerle çıkıldıkça yoğunluk ve basınç fazlalaşır.
- Gün içinde yağışın oluşması, basıncın değişmesine neden olur, yağışlar düştükçe (yağdıkkça) basınç yapar.
- Bulutluluk oranı basıncı etkiler, bulut havayı kapattığı için basınç artar. Bulut havada ağırlık oluşturur ve basıncı değiştirir.
- Kışın alçak basınç alanlarında;* kirli havanın yükselmemesi, havanın daha soğuk olması ve soğuyan havanın alçalması nedeniyle, alçak basınç alanlarında hava alçalıcı bir hareket gösterdiği için hava kirliliği daha fazla hissedilir.
- Alçak basınç alanlarında (basıncın azaldığı yerlerde) rüzgar oluşmaz.
- Basıncın azaldığı yerlerde yağış, sis oluşumu beklenemez.
- Basınç azalınca yükselici hava hareketleri oluşmaz.
- Alçak basıncın etkili olduğu yerlerde, havanın sıcak olması ve ısınıp yükselmesinden dolayı hava açık ve bulutsuz olur.
- Alçak basınç alanlarında nem fazladır (Hava yükselir ve atmosfere nem taşır).
- Yüksek basınçta her zaman hava soğuk, alçak basınçta ise hava sıcak olur. Sıcak bölgelerde alçak basınç, soğuk bölgelerde ise yüksek basınç görülür.
- Basınç merkezinin **dinamik veya termik nedenle oluşumu;**
- Yüksek veya alçak basınç olmalarına bağlıdır. Basıncın yüksek olduğu yer dinamik, düşük olduğu yer termik olur,
- Sıcaklığa bağlıdır. Sıcaksa termik; değilse dinamiktir,
- O bölgedeki yükselici veya alçalıcı hava hareketlerine bağlıdır,

- Basıncın etki gücüne bağlıdır. Basınç çok etkili ise dinamik, az etkili ise termik kökenli olur.

-Basınç şartlarına bağlı olarak, yıl boyunca kutuplarda yükselici hava hareketleri, ekvatorlarda ise alçalıcı hava hareketleri görülür.

-Enlem ve yerçekimi basıncın termik veya dinamik olmasını ve gün içindeki değerini etkiler.

Nem kavramıyla ilgili yanlışlar;

- Nemli hava, kuru havadan daha ağırdır.
- Atmosferde bulunan nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır.

- Nem, bir bölgede yağışların fazla olmasıdır.
- Nem, bulut ve sis aynı anlamdadır.
- Nem, kuru olmayan hafif ıslak olan nesnelerde görülür.
- Havada bulunan küçük su tanelerine denir.
- Suyun atmosfere karışmasına denir.
- Yükselici hareketin oluşabilmesi için nemin az olması gereklidir.
- Yıldırım, şimşek, gibi olaylar, bulutların yeryüzüne fazla yaklaşması veya sürtünmeden dolayı oluşur.

- Atmosfere, yeryüzünden karışan bazı gazların (zehirli gaz ve dumanlar) etkisiyle sis, bulut, yıldırım vb. olaylar görülür ve bunlar atmosferin tamamında görülür .

-Buharlaşma olması için kaynama gereklidir.

-Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olamaz.

-Mutlak nemin az olduğu yerlerde hava yükselici karakterdedir.
-1 m³ hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir.
- Mutlak nemin az olduğu yerde 1m³ hava içinde daha fazla nem miktarı vardır.
- Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.
- Bağıl nem, havanın maksimum neme ulaşmaya kadar alması gereken nem miktarıdır.

- Bağıl nem, mutlak nemden fazla olduğu için sis görülür.

- Maksimum nem ile bağıl nem aynı şeydir.

- Denize bakan yamaçlarda denizden gelen ve yamaç boyunca yükselen havada maksimum nem miktarı artar.

- Yükselici hava hareketleri görüldüğü yerlerde maksimum nem miktarı artar.

2.2. Öğrencilerdeki Kavram Yanılgıları Hakkında Öğretmenlerle Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin iklim konusundaki yanılgıları ve bu yanılgılarının nedenlerini tespit etmek amacıyla 20 öğretmenle yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Yürütülen mülakatta öğretmenlere İBT’den ve literatürden elde edilen iklim-hava durumu, basınç ve nem kavramlarıyla ilgili yanılgıların bulunduğu bir liste sunulmuştur. Yapılan mülakatta öğretmenlere, listede yer alan yanılgılarla mesleki deneyimleri sırasında karşılaşp karşılaşmadıkları sorulmuştur. Bununla beraber verilen yanılgılar dışında iklim konusunda kendilerinin rastladıkları yanılgıları da belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerde oluşan yanılgıların nedenleri ne düzeyde yaygın oldukları hakkında görüş belirtmeleri de istenmiştir. Yapılan mülakat sonucunda listede yer alan yanılgıların varlığını ve bu yanılgıların kendi öğrencilerinde de bulunduğunu belirten öğretmenlerin sayıları Çizelge 2.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. İklim Kavramları İle İlgili Yanılgıların Varlığını Kabullenen Öğretmen Sayıları

ÖĞRENCİ YANILGILARI	f	%
Bir bölgede oluşan, yıllık veya aylık değişmeyen hava olaylarına iklim denir.	10	50
İklim, hava durumlarının yıl içindeki toplamıdır. Belli bir zamanda yapılan hava ölçümüdür.	8	40
Bir yerin mevsimler sonucu oluşturduğu hava durumudur. İklim, yılın farklı zamanlarında farklı hava durumlarının görülmesidir	12	60
İklim, bir bölgede bir yıl boyunca görülen sıcaklık olayları, sıcaklık değişimleridir. Bir yerde görülen en yüksek sıcaklıklardır.	9	45
İklim, bir yerde bitki örtüsüne, yetiştirilen ürün ve yer şekline bakılarak belirlenen durumdur.	8	40
İklim, bir bölgedeki hava olaylarının ve sıcaklığının tahmin edilmesidir.	15	75
Bir yerin iklimini anlamak için; -bir yıl boyunca gözlem yapmak gerekir. -İki ya da üç yıl boyunca gözlem yapmak gerekir ki bu yıllar arasındaki farklara bakınca iklim anlaşılın.	10	50
Yerşekli, kuraklık, bitki örtüsü, güneş, hava durumu, yükselti, enlem, toprak yapısı, hava, su toprak dağlar, denizler, coğrafi konum gibi unsurlar iklim elemanıdır.	9	45
Basınç, buzullar, çöller, ormanlık, bitkiler, rüzgar, sıcaklık güneş, boylam, ısı, yoğunluk, dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, sis, bulut, yağış vb unsurlar İklim etmenidir.	8	40
Hava durumu ve iklim aynı şeydir.	17	85

Hava durumu geniş alanlarda uzun süreli etkili olan hava olaylarıdır.	5	25
Hava tahminlerinin yapılması, havanın nasıl olduğu hakkında bilgi vermektedir.	12	60
Hava durumu, bir yerdeki günlük, haftalık sıcaklığı gösterir.	7	35
Hava durumu, bir bölgedeki iklimi inceler ve bizi haberdar eder.	6	30
Hava durumu, havanın açık veya kapalı olmasını belirler.	13	65
Hava durumu, uzun süreli izlenen hava olaylarıdır.	7	35
Atmosferdeki gazların ağırlığı yoktur.	4	20
Gazlar sadece üzerlerine bir kuvvet uygulanırsa kuvvet uygulayabilir.	10	50
Basınç, bir bölgenin sıcaklığının artması veya azalmasıdır.	13	65
Basınç, atmosferin yeryüzündeki yerçekimini itmesi (bastırması) ile uyguladığı kuvvettir.	4	20
Sıcaklığın arttığı her yerde basınç azalır.	12	60
Basınç, atmosfer içinde bulunan hava hareketlerinin yaptığı kuvvettir.	3	15
Denize yakın yerlerde yoğunluk ve basınç az, yüksekere çıkıldıkça yoğunluk ve basınç fazlalaşır.	18	90
Gün içinde yağışın oluşması basıncın değişmesine neden olur. Yağışlar düştükçe (yağdıkcça)basınç yapar.	6	30
Bulutluluk oranı basıncı etkiler, bulut havayı kapattığı için basınç artar.	8	40
Bulut havada ağırlık oluşturur ve basıncı değiştirir.	5	25
Basınç merkezinin dinamik veya termik kökenli olması ; yüksek veya alçak basınç olmalarına bağlıdır. Basıncın yüksek ve etkili olduğu yer dinamik, az ve etkisiz olduğu yer termik olur. Sıcaklığa bağlıdır; sıcaksa termik, değilse dinamiktir.	12	60
Alçak basınç alanlarında hava yükselmez,, daha çok alçalıcı bir hareket gösterir.	14	70
Yüksek basınç alanlarında hava yükselir. Basınç arttıkça hava yükselir.	13	65
Alçak basınç alanlarında (basıncın azaldığı yerlerde) rüzgar oluşmaz.	4	20
Basıncın azaldığı yerlerde yağış, sis oluşumu beklenemez.	9	45
Alçak basıncın etkili olduğu yerlerde hava açık ve bulutsuz olur.	12	60
Yüksek basınçta hava her zaman soğuk, alçak basınçta ise hava her zaman sıcak olur.	10	50
Sıcak bölgelerde sadece alçak basınç, soğuk bölgelerde ise sadece yüksek basınç görülür.	10	50
Nem hava içindeki ıslaklıktır.	8	40
Atmosferdeki su buharı gözle görülebilir	1	5
Atmosferde bulunan nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus,deniz,göl gibi) sağlanır.	12	60
Atmosfer bütündür; nem miktarı bütün yerleri etkiler ve her yerde aynıdır.	3	15
Nemli hava, kuru havadan daha ağırdır.	7	35
Yükselici hareketin olması için nemin azalması gereklidir.	4	20
Atmosferdeki nem miktarının sıcaklığa etkisi yoktur.	8	40
Buharlaşma olması için kaynama gereklidir.	6	30
Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olamaz.	6	30
Mutlak nemin az olduğu yerde $1m^3$ hava içinde daha fazla nem miktarı vardır.	8	40
$1 m^3$ hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir.	13	65
Sıcaklığın arttığı her yerde mutlak nem miktarı artar.	10	50
Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.	14	70
Bağıl nem maksimum neme ulaşıncaya kadar havanın alması gereken nem miktarıdır.	12	60
Yükselici hava hareketlerinin görüldüğü yerlerde maksimum nem miktarı artar.	10	50
Sıcaklığın arttığı her yerde bağıl nem oranı düşüktür.	8	40

Çizelge 2.2’de görüldüğü gibi öğretmenlerin çoğu, listede yer alan yanlışlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. İklim ve hava durumu kavramlarına ait yanlışlara rastlayan öğretmen sayısı 6-15 arasında değişmektedir. Öğretmenlerin bu kavramlarla ilgili en az rastladıklarını belirttikleri *Hava durumu, bir bölgedeki iklimi inceler ve bizi iklimden haberdar eder* yanlışını altı öğretmen işaretlemiştir. Mülakata katılan öğretmenlerin 17’si (%85) iklim ve hava durumuna ilişkin yanlışlardan *Hava durumu ve iklim aynı şeydir* yanlışına rastladıkları belirtmiştir. Basınç konusundaki kavramlara ilişkin yanlışları işaretleyen ve kendi deneyimlerinde de buna benzer yanlışlara rastladıklarını ifade eden öğretmenlerin sayısı 3-18 arasında değişmektedir. Öğretmenlerin en az rastladıklarını ifade ettikleri yanlış, *Basınç, atmosfer içinde bulunan hava hareketlerinin yaptığı kuvvettir* şeklindeki yanıldır. Öğretmenlerden üçü bu yanlışla işaretlemiştir. Basınç kavramı ile ilgili yanlışlardan, öğretmenlerin 18’inin işaretlediği yanlış ise *Denize yakın yerlerde yoğunluk ve basınç az, yükseklerle çıktıkça basınç ve yoğunluk fazlalaşır* şeklindeki yanıldır. Çizelge 2.2’de görüldüğü gibi nem konusundaki yanlışları ifade eden öğretmenlerin sayısı 1- 14 arasında değişmektedir. Öğretmenlerin en az karşılaştıklarını ifade ettikleri yanlış, sadece bir öğretmenin belirttiği *Atmosferdeki su buharı gözle görülebilir* yanılıdır. Nem konusunda öğretmenlerin en fazla değindikleri yanlış ise *Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır* ifadesidir. Bu yanlış 14 öğretmen tarafından belirtilmiştir. Bununla birlikte basınç ve nem konusundaki bazı yanlışların literatürde ve İBT sonuçlarında yaygın olmasına karşılık öğretmenler tarafından çok sık rastlanmadığının ifade edilmesinin nedenleri, bulguların yorumlanması bölümünde ayrıntılı olarak inceleyecektir.

Öğretmenlerle yapılan mülakatta, kendilerine sunulan yanlış listesindeki görüşlerle ilgili olarak, *yanlış fikir (yanlış) olmadığını düşündüğünüz ifadeler varsa nedenleri ile birlikte belirtiniz* şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Bu soruya öğretmenlerin çoğu cevap vermemiş, konu hakkında görüş belirtmemişlerdir. Bununla birlikte, bazı öğretmenlerin listede yer alan yanlışlardan bazılarını doğru olarak kabul ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerden üçü *Sıcaklığın azaldığı her yerde basınç azalır* görüşünü doğru kabul etmiştir. Bu düşüncelerine neden olarak *Isınan hava yükselir, yükselen havanın yere yaptığı basınç azalır* şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Bu öğretmenlerin, sıcaklığın fazla olduğu bazı yerlerde, (30⁰ enlemleri civarında, yazın sıcak Akdeniz

kıyılarında) dinamik kökenli antisiklon oluşumu konusunda eksikleri olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin zihninde olduğu gibi öğretmenlerin zihninde de kullanılan genellemelerin bazen yanılgılar oluşturabileceği gözlemlenmiştir. Öğretmenlerden yedisi *Su buharı gözle görülebilir* görüşünü doğru olarak kabul etmiştir. Nedenini *Bulut, sis, yağış gözle görülüyor. Bunlar neme bağlı oluşuyorlar* şeklinde açıklamışlardır. Öğretmenlerin nem ile yoğunlaşma ürünleri arasındaki farkları algılamada ve hal değişimi konusunda eksiklerinin olduğu söylenebilir. Öğretmenlerden ikisi *Nem, hava içindeki ıslaklıktır* düşüncesinin yanlış olmadığını; çünkü nemin yoğunlaşarak suya ve küçük su zerreciğine dönüştüklerini söylemişlerdir. Öğretmenlerden beşi *Sıcaklığın arttığı her yerde buharlaşma ve mutlak nem artar* şeklindeki yanılının doğru kabul edilebileceğini söylemişlerdir. Bu fikre neden olarak da *Sıcaklık ile mutlak nem doğru orantılıdır. Sıcaklık artarsa buharlaşma artar, buharlaşma sıcaklığa bağlı olarak artacağından, sıcaklığın artması buharlaşma ve dolayısıyla mutlak nemi arttırır* şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Mülakatlarda tespit edilen yanılgıların incelenmesi dışında, öğretmenlere kavram yanılgılarıyla ilgili beş soru daha yöneltilmiştir. Öğretmenlere yöneltilen ilk soru, “Öğrencilerin, iklim konusunda yer alan kavramları öğrenmede zorluk yaşadıklarını düşünüyor musunuz? Evet diyorsanız sizce bu neden kaynaklanıyor?” şeklindedir.

Bu soruya öğretmenlerin tamamı cevap olarak öğrencilerin iklim konusunu anlamakta zorlandıklarını söylemişlerdir. Buna neden olarak, öğretmenlerden bazıları, konu içeriğinin geniş olmasını göstermektedir. İklim konusu içinde geçen kavramların ve bunlara ait öğretilmesi gereken özelliklerin fazla olmasının öğrenmeyi zorlaştıran etkenlerden biri olduğu ifade edilmiştir. Örneğin, öğretmenlerden biri, mülakatlarda yöneltilen birinci soruya *İklim konusunun geniş kapsamlı olması, bir çok kavramın yer alması öğrenciyi zorluyor. Kavramlar birbirine yakın ve kamaşık durumda* (Öğretmen, 10) şeklinde bir açıklama yapmıştır. Mülakata katılan öğretmenlerden birçoğu da, konunun soyut olmasının öğrencilerin zihinlerinde kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini zorlaştırdığını vurgulamıştır. Ayrıca, konunun öğretiminde kavramlardan sadece sözel olarak bahsedilmesinin, görsel materyallere yer verilmemesinin de, öğrenmeyi olumsuz etkilediği ve anlama gücüğü yaşanmasında etkili olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerden bir kısmı soruya *İklim ile ilgili kavramları zihinlerinde canlandırmadaki eksiklik ve konunun çok soyut gelmesi* (Öğretmen, 5), *Öğrencilere*

konuyu görsel deneylerle öğretemediğimizden ve için ve öğrencilerin soyut zekalarının fazla gelişmemiş olmasında dolayı konun öğretimi zorlaşıyor (Öğretmen, 1), İklim ve diğer konular da dahil (erozyon, heyelan, peribacalarının oluşumu, jeolojik devirler vs.) öğrenciye sadece sözlü anlatımla verilebiliyor. Görsel araçlar kullanılsa, televizyon, CD’li veya slayt, renkli fotoğraflar çarpıcı örneklerle göze hitap ederse, öğrenme daha kolay ve kalıcı olacaktır. Yoksa bir harita, bir küre ile bu iş olmuyor. Öğrenci öğrenmeden ziyade ezbere yöneliyor (Öğretmen, 13), Bu kavramlar genelde soyut kavramlar olduklarından öğrencilerin bunları anlamaları güçleşiyor (Öğretmen, 17), Bazı şeyleri somutlaştırıyoruz. Öğrenciler gerçek hayat ile konu arasında bağlantı kuramıyorlar (Öğretmen, 4) şeklinde açıklamalar yapmışlardır.

Yine mülakatlarda, iklim konusunda anlama güçlüğü çekilmesinin nedenleri arasında öğrencilerin, önceden bu kavramlara ilişkin gerekli alt yapı ve donanımına sahip olmadan ortaöğretime başlamaları ve öğrencilerin öğrenmeye olan ilgi ve isteklerinin yeterli düzeyde olmadığı gösterilmiştir. Örneğin, *Konuların öğrenciler tarafından yeterince incelenmemesi ve birebir yaşadıkları iklim elemanlarını merak etmemek.....ilgisizlik (Öğretmen, 2), Önceden öğrencilerin öğrenilmesi gereken temel bilgileri tam öğrenememeleri, iklim konusunun öğrenilmesini zorlaştırıyor. Çarpım tablosunu bilmeyen öğrenciye bölme yaptırılması gibi (Öğretmen, 6) şeklindeki öğretmen cevapları, bu fikirlere örnek olarak gösterilebilir.*

Bazı öğretmenler bir diğer önemli neden olarak da, öğrencilerin konuyu anlamak ve zihinlerinde kalıcı olarak kalmasını sağlayacak etkili öğrenme yerine ezber yöntemini tercih etmelerini göstermiştir. Öğrencilerin, konunun içinde geçen kavramların ayırt edici özelliklerini ayrıntılı bir şekilde incelemek, anlamaya çalışmak yerine, ezberleyerek konuyu öğrenmeye çalıştıkları belirtilmiştir. Bu nedeni ifade eden öğretmenlerden bazılarının görüşleri: *Öğrenciler olayın nasıl oluştuğunu öğrenirken ezberleme yoluna gidiyor. Ezberleme ile öğrenme gerçekleşmiyor (Öğretmen, 11), Ezberci eğitim nedeniyle öğrencilerin yorum gücünün zayıf olması öğretimi etkiliyor (Öğretmen, 7) şeklindedir. Yine öğretmenlerden bazıları derslerde öğretmen tutumlarının veya öğretmenden kaynaklanan sorunların da bunda etkili olduğunu ifade etmişlerdir.*

Yapılan mülakatta öğretmenlere ikinci soru, “İklim konusundaki kavramlara yönelik yanlışların (listede yer alan yanlış fikirler gibi) öğrenciler arasında yaygın

olduğunu düşünüyor musunuz? Evet diyorsanız, yanlışların iklim ile ilgili hangi kavramlar üzerinde yoğunlaştığını düşünüyorsunuz?” şeklinde yöneltilmiştir.

Bu soruya öğretmenlerden 18’i iklim ile ilgili kavram yanlışların öğrencilerde yaygın olarak görüldüğünü ifade etmiştir. Öğretmenlerden ikisi ise birkaç yanlış dışında benzer yanlışların öğrenciler arasında yaygın olmadığını düşünmektedir. Bu öğretmenlerden biri *Çok yaygın olduğunu düşünmüyorum; ama basınç ve nem kavramlarını öğrenmekte zorlandıklarını gözlemliyorum* (Öğretmen, 8) şeklinde açıklama getirmiştir. İklim ile ilgili kavram yanlışlarının öğrencilerde yaygın olarak görüldüğünü söyleyen 18 öğretmenden altısı iklim ile ilgili tüm kavramlarda yanlışların oldukça fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Bunlardan biri, *Evet, bu yanlışların yaygın olduğunu iklim konusundaki tüm kavramlarda benzer yanlış fikirlerin olduğunu düşünüyorum* (Öğretmen, 13) şeklinde görüş belirtmiştir.

Bunun dışında, öğretmenlerden dokuzu da iklim elemanları ile ilgili kavram yanlışlarının daha fazla olduğunu ifade etmiştir. İklim elemanlarını ifade eden öğretmenler, basınç ve nem ile bunlara ait alt kavramlarla ilgili yanlış sayısının da fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğretmelerin *Bağıl nem, maksimum nem, mutlak nem, hava hareketleri bence yanlışların yoğunlaştığı kavramlardır* (Öğretmen,1), *Kesinlikle oldukça yaygındır. Sıcaklık-ısı, atmosferi oluşturan gazlar, eksen eğikliği, güneş ışınlarının düşme açısı ilişkisi, okyanus akıntıları, basınç kavramı, rüzgarın hızı ve yönünü etkileyen faktörler, yıllık ve devirli rüzgarlar nem ile ilgili kavramlar, iklim-bitki örtüsü ilişkisi* (Öğretmen, 6), *İklim ve hava durumu kavramları karıştırılıyor nem ile basınç konusunda her zaman yanlışlanıyorlar* (Öğretmen, 14) şeklindeki açıklamaları buna örnek olarak gösterilebilir. Öğretmenlerden üçü ise yanlışların fazla olarak görüldüğü bazı konuları ifade ederek soruya cevap vermişlerdir. Öğretmenlerin özellikle belirttiği konular; yükselici ve alçalıcı hava hareketleri ile basınç arasındaki ilişki, basınç merkezleri, yağış-nem ilişkisi, yağış oluşumu ve etkileyen faktörler, iklim-hava durumu arasındaki farklar şeklindedir. Bu öğretmenlerden biri *Özellikle iklim ve hava durumu karıştırılıyor. Alçalıcı hava hareketi ile yükselici hava hareketleri ile basınç merkezlerini karıştırıyorlar* (Öğretmen, 10) şeklinde bu soruyu cevaplandırmıştır. Yanlışların yoğunlaştığı konuları ifade eden öğretmenlerden bir diğeri de *Yağış oluşumuna etki eden faktörler ile nem- yağış ilişkisini anlamakta zorlanıyorlar. Örneğin, nem fazla ise yağışın da fazla olduğunu düşünüyorlar. Aslında*

bu tam anlaşılamıyor. Mesela alçaklarda nem fazladır; ama daha yükseklerde yağış fazla olabilmektedir (Öğretmen, 19) şeklinde soruya açıklama getirmiştir.

Yapılan mülakatta öğretmenlere üçüncü soru, “Öğrencilerde iklim ile ilgili kavramlara yönelik yanlışlarının veya yanlış fikirlerin, görülmesinin (ortaya çıkmasının) nedenleri sizce neler olabilir?” şeklinde yöneltilmiştir.

Öğretmenlerden bazıları iklim konusundaki yanlışların, öğrencilerin ders dışında edindikleri doğru olmayan bilgilerden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Soruya benzer şekilde yanıt veren öğretmenler, öğrencilerin içinde yaşadığı ve etkileşim içinde olduğu sosyal çevreden aldığı, kendi deneyimleri sonucu zihninde oluşan görüşlerdeki hataların ve yetersizliklerin kavram yanlışlarının oluşmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bahsedilen nedenlere vurgu yapan öğretmenlerden bazılarının ifadeleri; *Derste anlatılandan çok, kulaktan dolma bilgilere daha fazla önem vermeleri ve bunları dikkate almaları* (Öğretmen,16), *Kavramları öğrenmede doğru kaynakları kullanmamaları, kavramları ilk öğrendiği veya aldığı seviyede -ilkokulda veya ortaokulda- eksik almaları olabilir. Ayrıca çevresel etkenlerle yanlış donanım olabilir* (Öğretmen,10), *Çocukken öğrenilen bilgilerin (dedesinden, babasından) doğru olduğuna inanması. Örneğin, Karadeniz Bölgesinde yağışın fazla olmasının ormanların çokluğuna bağlanması gibi* (Öğretmen, 4), *İlköğretimden ve çevresel şartlardan önceden kazanılmış yanlış fikir ve yanlışların sürdürülmesi etkili olmuştur* (Öğretmen, 9), *Aile içinde ve çevrede yanlış ifade kullanmalarından kaynaklanmaktadır* (Öğretmen, 14) şeklindedir.

Mülakatlarda öğretmenlerden bazıları da, derslerde konunun işlenmesinde yeterli görsel materyalin kullanılmamasının, öğrencilerin konulara karşı ilgisizliğinin ve öğretmelerin konuları etkili bir şekilde sunmamaları, yanlışların oluşmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu düşüncede olan bazı öğretmenlerin görüşleri *Sistemli bir çalışma yerine istedikleri zaman diliminde çalışma yapmaları. Kopuk çalışma yaptıkları içi konular arası bağlantı kuramamaktalar* (Öğretmen, 7), *Öğrencilerin ilgisiz kalmaları ve konunun uzunluğu ve konunun basitleştirmeden öğretilmeye çalışılması* (Öğretmen, 12), *Derslerin görsellikten uzak işlenmesi ve ezbere dayanması, geçmiş dönemlerde müfredatın yoğunluğu nedeniyle konuların hızlı geçilmesi, bizlerdeki eksiklik* (Öğretmen, 1), *Öğrencilerin araştırma ve gözlem yapmamaları ve isteksiz olmaları* (Öğretmen, 18), *Baştan beri ezberleme alışkanlığına ağırlık verildiği için,*

olayların oluşumu görsel olarak verilemediği için (Öğretmen, 3) şeklindedir. Öğretmenlerden bir kısmı konunun soyut olmasından ve konunun özelliğinden dolayı yanılgıların ortaya çıktığını ifade etmiştir. Üçüncü soruya cevap veren benzer görüşe sahip öğretmenlerden bazılarının cevapları; Konuyu yeterince anlayamadığı için yanılgılar oluşuyor (Öğretmen, 20), Öncelikle iklim ve hava durumu kavramları zihinlerde iç içe yer alıyor ve ayırım yapamıyorlar. Ayrıca daha önce öğrenme zorluğu çekmelerinde de belirttiğim gibi konuların tek başına ve birbiriyle olan ilişkilerinde de yorum yapmakta ve yerli yerine oturtmakta zorlanıyorlar. Bu konudaki kavramlar birbirleri ile ilişkili kavramlardır. Örneğin sıcaklığı anlayamayınca nem ve basınç konusunda zorlanırsınız. Bu da yanılgıları artırıyor (Öğretmen, 13) şeklindedir.

Yapılan mülakatta öğretmenlere dördüncü soru, “Öğrencilerde, iklim ile ilgili kavramlara yönelik yanılgıların (yanlış fikirlerin) giderilmesi için neler yapılabilir? Tavsiyeleriniz nelerdir? (İklim ile ilgili her kavramın öğretilmesine ilişkin ayrı ayrı açıklama yapabilirsiniz)” şeklinde yöneltilmiştir.

Öğretmenlerin bu soruyla ilgili olarak, iklim ile ilgili kavramların öğretilmesine ilişkin daha çok genel değerlendirme yaptıkları görülmüştür. öğretmenlerden iklim, hava durumu, basınç, nem kavramlarının her birinin öğretilmesine yönelik daha özel ve ayrıntılı öneriler beklenmesine karşılık, öğretmenlerin genel yorumlar yaptıkları görülmüştür. Mülakata katılan öğretmenlerin daha çok, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacak önlemler alınmasını, konunun açık ve anlaşılır şekilde anlatılması gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Kavramlarla ilgili tanımların açık, anlaşılır bir şekilde yapılması ve konunun ana hatlarıyla basitleştirilerek öğrenciye verilmesi gerektiği öne sürülmüştür. Benzer tavsiyelerde bulunan öğretmenlerden bir kısmının görüşleri; *Konular ve iklim ile ilgili her kavram, öğrencilere açıkça ve anlaşılır şekilde aktarılmalıdır (Öğretmen, 8), Kavram kargaşasını önlemek, oyunlaştırarak, basit örneklerle anlatmak, sınıfta suni şekilde veya yaşadığımız gerçek olaylarla ilgili örneklemeler yapılmalı, konunun tekrar tekrar okuması sağlanmalı (Öğretmen, 11)* şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Öğretmenlerden biri kavram yanılgılarının giderilmesinde, görüşme yönteminin kullanılmasını tavsiye etmiştir. Bu öğretmen soruya, *Öğrencilerle sınıf içinde değil de ders dışında, birebir görüşme yoluyla, ayrıntılı olarak yanılgılar, eksikler sebepleriyle ve sonuçlarıyla değerlendirilip*

giderilmelidir. Bunların yerine doğrulara değer vermeleri sağlanmalıdır (Öğretmen, 3) şeklinde cevaplar vermiştir.

Öğretmenlerden bir kısmı ise yoğun olan müfredatın ve uzun olan iklim konusunun azaltılması gerektiğini söylemişlerdir. Böylece bu konulara daha fazla zaman ayrılabilceğini ve yanlışların azalacağını ifade etmişlerdir. Bu fikri benimseyen öğretmenlerden biri soruya *Müfredat çok yoğun olduğu ve zaman az olduğu için yeterince zaman da ayırlamamaktadır. İklim konusuna daha geniş zaman ayırmak mümkün olabilirse sorunun önemli ölçüde çözüleceğine inanıyorum (Öğretmen, 9) şeklinde yanıt vermiştir. Bununla birlikte yanlışların giderilmesinde derslerde görsel materyallere, ders kitaplarında grafik, şekil ve fotoğraflara yer verilmesi ile konunun daha iyi öğretilceğini ve yanlışları gidermeye katkı yapacağını belirten öğretmenler de bulunmaktadır. Bu öğretmenlerden bazılarının görüşleri ise; Her kavram ders kitabında şekille, grafikte, animasyon, resimle desteklenmeli (Öğretmen, 2), İklimi canlandırmaya çalışmak ve somut örnekler sunmak (Öğretmen, 5), İklim konusunda görselliği ön plana çıkarmak gerekir (Öğretmen, 16), Sadece anlatımla değil, anlatımların yanı sıra görsel olarak dersler desteklenmelidir. CD'ler gibi araç gereçlerin kullanımı yaygınlaştırılmalı; ancak bu konuda okulun fiziki mekanları ile ilgili olduğundan her zaman mümkün olmuyor (Öğretmen, 18) şeklindedir.*

Öğretmenlerden bazıları da özellikle gözleme dayalı ders işlenmesi ve öğrencilerin bu konuda cesaretlendirilmesinin, desteklenmesinin yanlışları gidermede etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. *Gözleme ve görselliğe dayalı eğitim (Öğretmen, 15), Kavramlara yönelik karmaşaların giderilmesinde mümkün olanların, yani gözlem yapılabilecek olan konu ve kavramların gözlemlenmesinin sağlanması, deney-gezi-gözlem şeklinde gerçekleştirilmesi sanırım bir ölçüde de problemi giderir. Diğer soyut kavramlarınsa konuların aktarımında en sade ifadelerle, karışıklığa yol açmadan temel bilgi şeklinde verilmesi etkili olur (Öğretmen, 10), Bu konularla ilgili ödevler verilebilir, öğrencilerden farklı bölgedeki okullardan arkadaş edinerek o bölgede görülen iklim konusunda yazışmaları istenebilir. Geziler düzenleyerek bir çok farkı görmeleri sağlanabilir. Öğrencilerin, okuduğunu görmesi öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Öğretmen, 4) şeklindeki yanıtlar bu görüşlere örnek olarak gösterilebilir.*

Yine mülakata katılan öğretmenlerden bir kısmı, iklim konusunun işleniş tarzı ve konu ile ilgili kavramların öğretimine ilişkin daha ayrıntılı tavsiyelerde bulunmuşlardır. Örneğin; *İklim ünitesine giriş yapılırken; küre ve etrafının gaz örtüsüyle çevrelendiğini görsel olarak öğrenci görebilmeli ve anlayabilmeli. Atmosferin katları ve özellikleri, yeryüzüne etkileri görsel olarak gösterilebilmeli; iklim elemanlarının ve etkilerinin araçlarla aletlerle ölçülebildiği gösterilebilir. Bunların etkili bir şekilde yapılması için sınıflarımızdaki öğrenci sayılarının 30'u geçmemesi gerekir. En önemlisi de öğrenciyle duygusal güven kurulabilmesi ve ödüllendirilmesidir. (Öğretmen,13), Kavramlar iyi öğretilmeli, kavramlar arasındaki ilişki iyi kurulmalıdır. Örneğin sıcaklık düşerse yağışın olama ihtimalinin artacağı uygun örneklerle açıklanmalıdır. Mesela kışın soğuk havada nefesimiz görüldüğü halde niçin yazın görülmediği gibi (Öğretmen, 19) şeklindeki açıklamalar bu görüşlere örnek olarak gösterilebilir*

Mülakata katılan öğretmenlerden bir kısmı da yanılgıların giderilmesinde bu yanılgıların önceden belirlenmiş olmasının ve konu işlenirken bunlara vurgu yapılmasının gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu çerçevede dördüncü soruyu yanıtlayan öğretmenlerden biri *Ben öğrencilerin iklim konusunda bu tür düşüncelerin, yanılgı olarak belirtilen fikirlerin, bu kadar fazla olduğunu doğrusu bilmiyordum. Bunları düzeltmek için nasıl savaşta düşmanınızı tanımanız gerekirse, biz de bu yanılgılarla mücadele edeceksek önce öğrencilerdeki bu türden yanılgıların bilmemiz gerekir. Bunlar bilinmeli ki derslerde bunların yanlış olduğu öğrenciye anlatılsın ve doğrular söylensin (Öğretmen, 7) şeklinde açıklamalar yapmıştır. Öğretmenlerden biri, derslerde geçen konuların günlük hayatta geçen olaylarla bağlantısının sağlanmasının, öğrencilerin anlama düzeylerini arttıracaklarını söylemiştir. Öğrencilerin, ders konularını sadece hafızalarında tutarak öğrenmek zorunda oldukları bilgiler yığını olarak değil de, hayatlarını ve yaşadıkları çevreyi doğru olarak anlamada gerekli bilgiler olarak görmelerinin önemini vurgulamıştır. Bu düşüncesini bir fikranın daha iyi açıklayacağını söylemiştir. *Nasrettin hoca, hocasına; - Hocam, bize dünyanın döndüğünü öğreteceğine içinde ne dolaplar döndüğünü öğretsen daha iyi olurdu, der. Anlatılan konunun öğrencinin seviyesinde olması ve kendisine fayda vereceğini öğrencinin bilmesi gerekir ki dinlesin (Öğretmen, 17) şeklinde yanıt vermiştir.**

Yapılan mülakatta öğretmenlere beşinci soru, “listede belirtilen yanılgılar dışında, iklim konusunda sizin tespit ettiğiniz yanılgılar, gerçekçi olmayan öğrenci fikirleri varsa belirtiniz.” şeklindeydi.

Mülakata katılan öğretmenlerin, belirlenen yanılgılar dışında kendi deneyimleri ve gözlemleri sonucu, iklim-hava durumu kavramlarıyla ilgili karşılaştıkları yanılgıların fazla olmadığı görülmüştür. Verilen yanıtlarda, iklim ve hava durumunun tanımlarının ve özelliklerinin karıştırıldığı öğretmenler tarafından bir kez daha vurgulanmıştır. Bu yanıtlarda, listeden farklı olarak belirtilen yanılgılar ise;

- İklim ve hava olaylarının güneşe veya güneş ışınlarına göre oluştuğu,
- İklim bir yerin ne kadar yağış aldığını gösterir,
- İklim belli bir yerdeki kışın ve yazın görülen sıcaklıktır,
- Makro ve mikro klima kavramlarının ve özelliklerinin karıştırılması, şeklinde

sıralanabilir.

Beşinci soruya ilişkin açıklama öğretmenlerden üçü *hava durumunun bir tahmin olduğunu anlamıyorlar* şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Bundan yola çıkarak öğretmenlerin de hava durumu ile hava durumu tahmini kavramlarını benzer olarak kullandıkları tespiti yapılabilir.

Mülakata katılan öğretmenlerin, basınç kavramıyla ilgili olarak kendilerine sunulan yanılgılar dışında farklı öğrenci fikirleriyle karşılaşmadıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, basınç merkezleri, yükselti- basınç ilişkisi gibi konularda öğrencilerin zorlandıkları belirtilmiştir. Bu yanıtların içinde, listeden farklı olarak belirtilen yanılgılar ise;

- Basınç yoktur (Basınç var ise niçin bize bir şey olmuyor; onu neden hissedemiyoruz düşüncesi),

- Sürekli basınç merkezlerinin yerlerinin karıştırılması,

- Alçak ve yüksek basınç kavramlarının devamlı karıştırılması, bu kavramların birbirlerinin yerine kullanılması,

- Kuzey ve Güney yarım kürelerde AB ve YB alanlarında dikey ve yatay yönlü hava hareketlerinin karıştırılması, şeklinde sıralanabilir.

Mülakata katılan öğretmenler, belirlenen yanılgılar dışında nem ile ilgili kendilerinin tespit ettikleri yanılgıların da fazla olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerden bir kısmı, öğrencilerin mutlak, bağıl, maksimum nem kavramlarının, yağış oluşum

şartlarının ve nemin oluşumu ile ilgili konularda bir çok anlama zorluğu yaşadığını belirtmiştir. Bu yanıtlarda, listeden farklı olarak belirtilen yanılgılar ise;

-Yağışların gerçekleşmesi üzerinde orman örtüsünün temel etken olduğunun zannedilmesi,

- Nemin yağış durumunda görüldüğü düşüncesi,

-Nemin hemen yağışa dönüştüğü; nemin fazla olması halinde yağışın gerçekleşebileceği düşüncesi,

- Soğuk havada daha fazla nem bulunur, şeklinde sıralanabilir.

Mülakata katılan öğretmenler, beşinci soruya verdikleri cevaplarda, iklim konusunda yer alan diğer kavramlarla ilgili de yanılgıların olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler, yoğunlaşma, bulut, sis, atmosfer, yağış, ısı ve sıcaklık gibi kavramlarla ilgili öğrencilerde yanılgılara rastladıklarını belirtmişlerdir. Diğer iklim kavramlarıyla ilgili yanılgılarından örnekler aşağıda sunulmuştur.

Yağış, yoğunlaşma, bulut ve sis kavramlarıyla ilgili yanılgılar;

- Yoğunlaşma, havanın sıvı hale gelmesidir.

- Yoğunlaşmanın olması için bağıl nemin az olması gerekir.

- Yağışların tümü havada oluşur.

- Mutlak nemin fazla oluşu yoğunlaşma için(sis) yeterlidir.

- Bulutların yere yaklaşması sonucu, sis oluşur.

Isı, sıcaklık ve atmosfer kavramlarıyla ilgili yanılgılar;

- Isı ve sıcaklık kavramlarının karıştırılması.

- Sıcaklıkların yıl içinde değişmesinin temel nedeni mevsimlerdir.

- Yüksek yerlerde sıcaklık, güneşe daha yaklaşıldığı ve güneş ışınları dik geldiği için fazladır.

- Kışın, deniz kıyısında olan yerler, soğuk hava denizden geldiği için daha soğuk olur.

- Atmosfer, sadece hava olaylarının görüldüğü yerdir.

- Atmosfer, doğrudan güneşten gelen ışınlarla üstten ısınır.

Bu cevaplardan yola çıkarak, öğrencilerde iklim konusuyla ilgili incelenen kavramlardan başka diğer kavramlarla da ilgili yanılgıların var olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin bu düşüncelerinin dayanağı, herhangi bir test veya ölçme aracı kullanmadan karşılaştıkları durumlardan ve gözlemlerinden edindikleri deneyimlerdir.

Mülakat çalışmalarına katılan her bir öğretmenin verdiği cevaplar dikkate alındığında, öğretmenlerin liste halinde sunulan kavram yanlışlarının çoğunun kendi öğrencilerinde de var olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir. Belirtilen yanlışlar, çoğunlukla kavram testinden ve literatürden elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bunun yanı sıra öğretmenler, literatürde belirtilenlerden farklı, bazı kavram yanlışlarının da öğrencilerinde var olduğunu da dile getirmişlerdir. Çalışmada yer almayan, iklim konusundaki diğer kavramlara ait yanlışların varlığı ve öğrenme zorlukları da mülakatlar sonucu elde edilen önemli bulgular olmuştur. Öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının belirlenmesine ek olarak, öğretmenler belirlenen yanlışların giderilmesine ilişkin önerilerde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin yaptıkları bu öneriler, çalışma kapsamında hazırlanan öğretim materyalinin geliştirilmesinde yeri geldikçe kullanılmıştır. Kavramsal değişim metninde yer alacak yanlışların belirlenmesinde, metinlerin içeriğinin oluşturulmasında ve araştırma gruplarına uygulanacak kavram testinin hazırlanmasında da mülakata katılan öğretmenlerin fikirlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada ön ve son test olarak kullanılan İklim Kavram Testi'nden (İKT) elde edilen bulgular, aşağıdaki başlık altında sunulmuştur.

2.3. İklim Kavram Testi'nin Ön Test ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

Hazırlanan İklim Kavram Testi uygulama başlamadan önce deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda her iki gruptaki öğrencilerin öğretim süreci başlangıcında konu ile ilgili sahip oldukları ön bilgileri ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca ön test ile araştırmaya dahil edilen her iki gruba ait öğrenciler arasında, konu hakkındaki bilgi ve anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı da ortaya çıkarılmak istenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test olarak uygulanan kavram testine verdikleri cevaplar ile bunların yüzdeleri aşağıda Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Çizelge 2.3. Öğrencilerinin İKT'nin Ön Test Uygulamasında Verdikleri Cevaplar

Sorular	Deney Grubu (N= 50)						Kontrol Grubu (N= 50)					
	D	%	Y	%	B	%	D	%	Y	%	B	%
1	5	11,1	40	88,9	0	0	3	6,7	42	93,3	0	0
2	19	42,2	25	55,6	1	2,2	17	37,8	27	60	1	2,2

3	17	37,8	28	62,2	0	0	14	31,1	31	68,9	0	0
4	3	6,7	40	88,9	2	4,4	4	8,9	38	84,4	3	6,7
5	3	6,7	41	91,1	1	2,2	6	13,3	32	71,1	7	15,6
6	5	11,1	40	88,9	0	0	9	20	35	77,8	1	2,2
7	13	28,9	30	66,7	2	4,4	14	31,1	26	57,8	5	11,1
8	3	6,7	42	93,3	0	0	2	4,4	42	93,3	1	2,2
9	19	42,2	23	51,1	3	6,7	15	33,3	30	66,7	0	0
10	11	24,4	34	75,6	0	0	11	24,4	33	73,3	1	2,2
11	12	26,7	28	62,2	5	11,1	17	37,8	20	44,4	8	17,8
12	15	33,3	26	57,8	4	8,9	17	37,8	24	53,3	4	8,9
13	6	13,3	38	84,4	1	2,2	8	17,8	32	71,1	5	11,1
14	4	8,9	36	80	5	11,1	4	8,9	27	60	14	31,1
15	8	17,8	27	60	10	22,2	13	28,9	18	40	14	31,1
16	6	13,3	38	84,4	1	2,2	9	20	35	77,8	1	2,2
17	12	26,7	31	68,9	2	4,4	6	13,3	32	71,1	7	15,6
18	2	4,4	42	93,3	1	2,2	4	8,9	39	86,7	2	4,4
19	5	11,1	38	84,4	2	4,4	6	13,3	38	84,4	1	2,2
20	12	26,7	31	68,9	2	4,4	7	15,6	34	75,6	4	8,9
21	3	6,7	41	91,1	1	2,2	2	4,4	37	82,2	6	13,3
22	13	28,9	30	66,7	2	4,4	5	11,1	38	84,4	2	4,4
23	3	6,7	33	73,3	9	20	4	8,9	27	60	14	31,1
24	9	20	23	51,1	13	28,9	9	20	17	37,8	20	44,4
25	4	8,9	38	84,4	3	6,7	4	8,9	38	84,4	3	6,7
26	3	6,7	34	75,6	8	17,8	5	11,1	27	60	13	28,9
27	7	15,6	37	82,2	1	2,2	2	4,4	41	91,1	2	4,4
28	13	28,9	28	62,2	4	8,9	6	13,3	24	53,3	15	33,3
29	12	26,7	28	62,2	5	11,1	10	22,2	25	55,6	10	22,2

Kısaltmalar: *D: Doğru, *Y: Yanlış, *B: Boş

Çizelge 2.3'te görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin, ön testte sorulara verdikleri doğru cevap oranları %4,4 -%42,2 arasında değişmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin doğru cevap yüzdeleri incelendiğinde, başarılarının 2, 3, 9, 12. sorular haricinde diğer sorularda %30'un altında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test uygulaması sonucunda doğru cevap oranlarının %4,4 ile %37,8 arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ön test sonuçlarına göre kontrol grubunun başarıları 2, 3, 7, 9, 11 ve 12. sorular haricinde diğer sorularda %30'un altındadır.

İklim Kavram Testi'nde 29 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön teste verdikleri cevaplar değerlendirilerek, her bir öğrenci için yöntem kısmında belirtildiği şekilde başarı puanları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamada, deney grubu öğrencilerinin ön test uygulamasından aldıkları puanların aritmetik ortalamasının $\bar{X}_{\text{deney}} = 5.51$; kontrol grubu ortalamasının ise $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 5.15$ olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ön testten aldıkları puanlardan yararlanılarak, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öğretim süreci başlangıcında konu ile ilgili sahip oldukları ön bilgilerinin karşılaştırılması bağımsız örneklemli *t* testi ile yapılmıştır ve sonuçları Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının İklim Kavram Testi Ön Test Puanlarının Bağımsız *t*- Testi Sonuçları

Gruplar	Ortalama	N	S	sd	t	p
Deney	5.51	45	2.45	88	.715	0.476
Kontrol	5.15	45	2.26			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesindeki İKT başarılarını karşılaştırmak için uygulanan ön test sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($t_{(88)} = .715$; $p > 0,05$). Bu durumun, grupların uygulama sonrasındaki karşılaştırmalarında kolaylık sağlayacağı açıktır. Ön test sonuçları incelendiğinde iklim konusunda öğrencilerin ön bilgilerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

İKT, uygulama sonrasında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine son test olarak yeniden uygulanmıştır. Uygulanan son test ile; farklı öğretim uygulamaları sonunda deney grubu ile, kontrol grubu öğrencileri arasında, başarı oranlarında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde anlamlı bir farklılığın olup olmadığı belirlenmeye

çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test olarak uygulanan kavram testine verdikleri cevaplar ile bunların yüzdeleri Çizelge 2.5’de verilmiştir.

Çizelge 2.5. Öğrencilerinin İklim kavram Testi Son Test Uygulamasında Verdikleri Cevaplar

Sorular	Deney Grubu (N= 50)						Kontrol Grubu (N= 50)					
	D	%	Y	%	B	%	D	%	Y	%	B	%
1	36	80	9	20	0	0	12	26,7	33	73,3	0	0
2	37	82,2	8	17,8	0	0	23	51,1	21	46,7	1	2,2
3	45	100	0	0	0	0	25	55,6	20	44,4	0	0
4	34	75,6	11	24,4	0	0	16	35,6	29	64,4	0	0
5	38	84,4	6	13,3	1	2,2	17	37,8	22	48,9	6	13,3
6	36	80	9	20	0	0	17	37,8	27	60	1	2,2
7	35	77,8	10	22,2	0	0	18	40	27	60	0	0
8	43	95,6	2	4,4	0	0	10	22,2	35	77,8	0	0
9	39	86,7	6	13,3	0	0	20	44,4	25	55,6	0	0
10	38	84,4	7	15,6	0	0	22	48,9	21	46,7	2	4,4
11	32	71,1	12	26,7	0	0	26	57,8	12	26,7	7	15,6
12	34	75,6	11	24,4	0	0	19	42,2	20	44,4	6	13,3
13	34	75,6	11	24,4	0	0	11	24,4	32	71,1	2	4,4
14	39	86,7	6	13,3	0	0	17	37,8	20	44,4	8	17,8
15	35	77,8	8	17,8	2	4,4	14	31,1	19	42,2	12	26,7
16	36	80	9	20	0	0	19	42,2	25	55,6	1	2,2
17	37	82,2	8	17,8	0	0	9	20	30	66,7	6	13,3
18	35	77,8	10	22,2	0	0	10	22,2	34	75,6	1	2,2
19	36	80	8	17,8	1	2,2	8	17,8	31	68,9	6	13,3
20	37	82,2	8	17,8	0		14	31,1	30	66,7	1	2,2
21	34	75,6	11	24,4	0	0	10	22,2	28	62,2	7	15,6
22	35	77,8	10	22,2	0	0	9	20	35	77,8	1	2,2
23	35	77,8	9	20	1	2,2	12	26,7	21	46,7	12	26,7
24	39	86,7	6	13,3	0	0	17	37,8	12	26,7	16	35,6
25	34	75,6	11	24,4	0	0	14	31,1	28	62,2	3	6,7

26	38	84,4	7	15,6	0	0	12	26,7	27	60	7	15,6
27	35	77,8	9	20	1	2,2	8	17,8	31	68,9	6	13,3
28	36	80	9	20	0	0	15	33,3	18	40	12	26,7
29	38	84,4	7	15,6	0	0	16	35,6	20	44,4	9	20

Kısaltmalar: *D: Doğru, *Y: Yanlış, *B: Boş

Çizelge 2.5'te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin son testte sorulara verdikleri doğru cevap oranları %71,1 ile %100 arasında değişmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin 4, 7, 11, 14, 13, 18, 21, 22, 23, 25, 27. sorular haricinde diğer sorularda %80'in üzerinde başarı gösterdikleri görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin, ön testle kıyaslandığında doğru yüzdelerinde belirgin artış olduğu gözlenmektedir. Buna karşılık, kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki doğru cevap oranları %17,8 ile %57,8 arasında değişmektedir. Bu grupta yer alan öğrenciler 2, 3, 11. sorular haricinde diğer sorularda %50'nin altında bir başarı göstermişlerdir.

İklim Kavram Testi'nin son test uygulamasından elde edilen veriler değerlendirilerek, her bir öğrencinin aldığı puanlar hesaplanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son test uygulamasından aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 23.6$, kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 9.67$ olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin son testten aldıkları puanlardan yararlanılarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda yanılgılarındaki gelişme ve düzeltilmeler bağımsız örneklemli t testi ile karşılaştırılmıştır. t testi sonuçları aşağıda Çizelge 2.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 2.6. Deney ve Kontrol Gruplarının İklim Kavram Testi Son Test Puanlarının Bağımsız T-Testi Sonuçları

Gruplar	Ortalama	N	S	sd	t	p
Deney	23.6	45	4.51	88	14.04	0.000
Kontrol	9.67	45	4.89			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında başarılarını karşılaştırmak için uygulanan son test sonuçlarına göre, gruplar arasında anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir ($t_{(88)} = 14.04$; $p < 0,05$). Bu durum, kavram metinleri ile birlikte uygulanan kavram haritalarının, öğrencilerin kavramsal değişimlerini sağladığını göstermektedir.

Bir başka ifade ile kavramsal değişim metinlerinin, geleneksel yöntemle göre iklim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma için seçilen deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçlarına göre grup içi gelişim ve değişimlerini ortaya çıkarmak amacıyla bağımlı t testi yapılmıştır. Kontrol grubunun ön test ile son test arasındaki değişimi ve ilişkiyi gösteren bağımlı t testi sonuçları Çizelge 2.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7. Kontrol Grubu İklim Kavram Testi Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Bağımlı t-Testi Sonuçları

Testler	Ortalama	N	S	sd	t	p
Ön test	5.15	45	2.25	44	-6.23	.000
Son test	9.67		4.89			

Kontrol grubunun ön test-son test İKT puanları arasındaki ilişkiyi görmek için yapılan bağımlı t-testinde, testler arasında anlamlı bir fark ($t_{(44)} = -6.23$; $p < 0,05$) çıkmıştır. Bu durumun, iklim ünitesinin yeni işlenmiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin uygulama sonrasındaki puanlarının artışı, deney grubundan daha düşük olduğu görülmektedir. Bir başka ifade ile geleneksel yöntem, her ne kadar kavramsal öğrenmeyi artırmış olsa da, kavram değişim metinlerine göre bu yöntemin daha az etkili olduğu söylenebilir. Deney grubu, ön test ile son test arasındaki değişimi ve ilişkiyi gösteren bağımlı t testi sonuçları Çizelge 2.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.8. Deney Grubu İklim Kavram Testi Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Bağımlı t-Testi Sonuçları

Testler	Ortalama	N	S	sd	t	p
Ön test	5.51	45	2.45	44	-25.82	.000
Son test	23.6		4.50			

Uygulama öncesinde ve sonrasında, deney grubuna yapılan testler bağımlı-t testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, uygulama sonrasında deney grubunun kavramsal öğrenmelerinin arttığı yani kavram yanlışlarının giderildiği görülmektedir

($t_{(44)} = -25.82$; $p < 0,05$). Sonuç olarak, kavramsal değişim metinlerinin iklim konusunun öğretiminde başarılı olduğu söylenebilir.

Gruplar arasındaki farklılığı görmek için SPSS paket programında Tek Yönlü ANOVA yapılmıştır. ANOVA analizine yönelik elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir. İlk olarak deney ve kontrol gruplarına yönelik tanımlayıcı istatistik sonuçları Çizelge 2.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 2.9. Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Testler	N	Ortalama	S	Minimum	Maximum
Deney ön test	45	5,51	2,45	2,00	11,00
Deney son test	45	23,6	4,50	10,00	30,00
Kontrol ön test	45	5,15	2,25	1,00	12,00
Kontrol son test	45	9,67	4,89	3,00	26,00
Toplam	180	10,98	8,37	1,00	30,00

Çizelge 2.9’da gösterilen tanımlayıcı istatistik sonuçları incelendiğinde; deney grubunun ön test puanları 2-11 arasında dağılım gösterirken, son testte 10-30 puan aralığında değiştiği görülmektedir. Kontrol grubunun ise ön test puanları 1-12 arasında, son test puanları 3-26 arasında değişmektedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan testlerin varyans homojenliği Çizelge 2.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 2.10. Varyans Homojenliği

Levene Statistic	sd1	sd2	p
10,77	3	176	.076

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan testlerin varyans homojenliği gösterdiği ($p > 0.05$) ve testlerin ANOVA ile karşılaştırılabileceği Çizelge 2.10’dan anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan tek yönlü varyans analizinden elde edilen sonuçlar Çizelge 2.11’de verilmiştir.

Çizelge 2.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tek Yönlü Anova Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Ortalama kareler	F	p
Gruplar arası	10116,994	3	3372,33	243,45	.000
Gruplar içi	2437,956	176	13,85		
Toplam	12554,950	179			

Çizelge 2.11’de görüldüğü gibi yapılan F-testinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın meydana geldiği ($F_{(3,176)} = 243,45$; $p < 0,05$) görülmektedir. Bu farkın nereden kaynaklandığını görmek için ön test ve son test puanları arasındaki çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD ile yapılmış ve Çizelge 2.12’de sunulmuştur.

Çizelge 2.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey HSD Sonuçları (Post Hoc Test sonuçları)

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama fark (I-J)	p
Deney ön test	Deney son test	-18,09*	.000
	Kontrol ön test	,35	.969
	Kontrol son test	-4,16*	.000
Deney son test	Kontrol ön test	18,44*	.000
	Kontrol son test	13,93*	.000
Kontrol ön test	Kontrol son test	-4,51*	.000

*Ortalama farklar 0.05 düzeyinde anlamlıdır

Yapılan çoklu karşılaştırmaya bakıldığında; deney grubu ön test ile deney grubu son test puanları arasında anlamlı farklılığın son test lehine olduğu ($p < .000$) Çizelge 2.12’den anlaşılmaktadır. Bu bulgu, deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metinlerinin başarılı olduğu görüşünü desteklemektedir. Benzer şekilde kontrol grubu test puanlarının, son test puanları lehinde olduğu ($p < .000$) yine Çizelge 2.12.’de görülmektedir. Deney grubu son test puanlarının, kontrol grubu son test puanlarına göre anlamlı olması ($p < .000$), deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metinlerine

yönelik öğretimin, geleneksel öğretimden daha başarılı ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, İklim Kavram Testi'nin ön test ve son test uygulamasında, sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, her iki gruptaki öğrencilerin değişen oranlarda başarılarını arttırdıkları ve kavram yanlışlarını düzelttikleri belirlenmiştir. Başarıdaki artışın ve yanlışların giderilmesinin, deney grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yukarıda, cevapların gerek sorulara göre frekans ve yüzde dağılımı, gerekse istatistiksel olarak ortalamaları ve bunların gruplar arasındaki farklarını gösteren çizelgelerde bu sonucu görmek mümkündür. Bunun yanında, araştırma gruplarında yer alan öğrencilerin, ön ve son testte verdikleri cevaplardan, araştırılan kavramlara ilişkin hangi yanlışlara sahip oldukları ve bu yanlışları öğretim uygulamaları sonucu ne düzeyde giderdiklerine ilişkin ayrıntılı bulgular elde edilebilir. Bu şekilde kavram bazında kavramsal değişimin ne düzeyde gerçekleştirildiğine ilişkin fikirler edinilebilir.

Bu açıklamalardan sonra, İklim Kavram Testi soruları ile deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu sorulara, ön test ve son testte verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Öğrencilerin, iklimin tanımını ve neyi ifade ettiğini, iklimi ne düzeyde anladıklarını ölçmek amacıyla öğrencilere, İklim Kavram Testi'nin birinci sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen birinci soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-1. Aşağıda verilenlerin hangisinde iklim doğru olarak ifade edilmiştir?

- a) Bir yerde, yıl içinde görülen hava olaylarının toplamıdır.
- b) Belirli zamanlarda hava olaylarının aralıklarla ölçülmesidir.
- c) Bir yerde yıl boyunca yaşanan sıcaklık şartları ve değişimleridir.
- d) Bir yerde görülen hava olaylarının genel karakteridir.
- e) Bir yerde uzun süre değişmeyen hava olaylarıdır.

Deney grubundaki öğrencilerden beşi (%11,1), kontrol grubundan da üçü (%6,7) ön testteki bu soruya doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.13). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin en fazla sırasıyla C, A, E seçeneklerinde verilen çeldiricileri işaretledikleri görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin 16'sı (%35,6) kontrol grubundaki öğrencilerin 17'si (%37,8), *Bir yerde yıl boyunca yaşanan sıcaklık şartları ve değişimleridir* yanlışsının yer aldığı C seçeneğini işaretlemiştir. Bu durumdan,

öğrencilerin önemli bir bölümünün iklimi, yıl içinde meydana gelen sıcaklık değişimleri şeklinde algıladıkları sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin 15'i (%33,3), kontrol grubundaki öğrencilerin 14'ü (%31,1) A seçeneğini işaretleyerek iklimi, *Yıl içinde görülen hava olaylarının toplamı* olarak ifade etmiştir. Bunların yanında iklimi, *Bir yerde uzun yıllar değişmeyen hava olayları* olarak tanımlayan ve bu yanılgıya sahip olan deney grubundan dokuz (%20) kontrol grubundan da 10 (%22,2) öğrenci ise E seçeneğini işaretlemiştir.

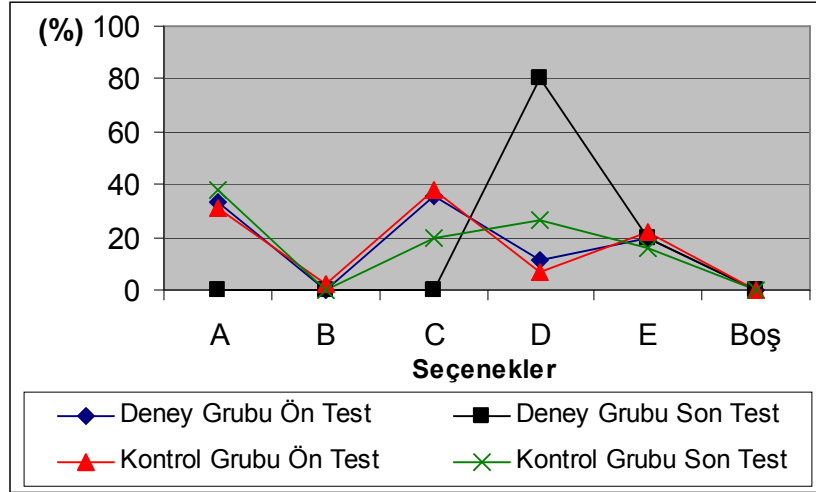
Çizelge 2. 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 1. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU- 1		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	15	0	14	17
	%	33,3	0	31,1	37,8
B	f	0	0	1	0
	%	0	0	2,2	0
C	f	16	0	17	9
	%	35,6	0	37,8	20
*D	f	5	36	3	12
	%	11,1	80	6,7	26,7
E	f	9	9	10	7
	%	20	20	22,2	15,6
Boş	f	0	0	0	0
	%	0	0	0	0

* Doğru Cevap

Uygulanan son test sonucunda deney grubundaki öğrencilerden 36'sı (%80), kontrol grubundan da 12'si (%26,7) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.13.). Deney grubunda iklimi doğru olarak tanımlamada belirgin bir başarı olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarına göre, deney grubunda *İklimin bir yerde uzun yıllar değişmeyen hava olaylarıdır* yanılgısı aynı oranda devam ederken (%20), diğer yanılgılara sahip öğrenci olmadığı belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin başarı oranlarında bir artış olmasına karşılık (%6,7'den %26,7'ye yükselmiştir), yanılgıların büyük ölçüde devam ettiği görülmüştür. Buna göre kontrol grubunda, *İklim, bir yerde, yıl içinde görülen hava olaylarının toplamıdır* yanılgısına sahip olanların oranında (%31,1'den %37,8'e yükselmiştir) son testte bir artış görülmektedir. Diğer yanılgılara sahip olanların oranında ise azalma olduğu tespit edilmiştir. *Bir yerde yıl boyunca yaşanan sıcaklık şartları ve değişimleridir* yanılgısını ön testte 17 öğrenci (%37,8) işaretlemiş

iken son testte 9 (%20,0) öğrenci işaretlemiştir. E seçeneğinde verilen yanılgıyı ise 7 (%15,6) öğrenci işaretlemiştir. Ön testte bu seçeneği işaretleyen öğrencilerin oranı %22,2'ydi. Bu soruyu ön ve son testte her iki araştırma grubundan boş bırakan öğrenci olamadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2.13). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 1. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 1. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, iklim konusunu ve hava durumu-iklim ayırımını anlama düzeylerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin ikinci sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen ikinci soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-2. Aşağıdakilerden hangisinin iklimle doğrudan ilişkisi yoktur?

- Bölgede, sonbahar başlarında sel olaylarının yaygın olarak görülmesi.
- Antalya'da ürünlerin, Erzurum'a göre daha erken olgunlaşması.
- Geçen yaz tüm Türkiye'de sıcaklığın normalin üstünde olması.
- Türkiye'de en yüksek sıcaklığın Mardin'de 48,8 °C olarak ölçülmesi.
- Trabzon'da sıcaklık farklarının Ankara'ya göre daha az olması.

Ön testte bu soruya, deney grubundaki öğrencilerden 19'u (%42,2), kontrol grubundan da 17'si (%37,8) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.14). Soruya yanlış cevap veren deney grubundaki öğrencilerin altısı (%13,3), kontrol grubundaki öğrencilerin de sekizi (%17,8) *Bölgede, sonbahar başlarında sel olaylarının yaygın olarak görülmesi* olayının iklimle ilgisi olmadığını düşünerek A seçeneğini işaretlemiştir. Deney

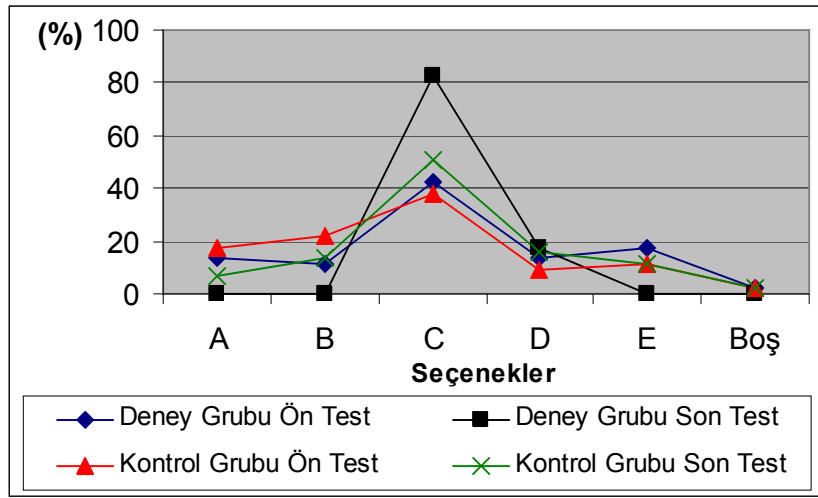
grubundan beş (%11,1) kontrol grubundan 10 (%22,2) öğrenci ise B seçeneğini işaretleyerek, Antalya’da ürünlerin erken olgunlaşmasının, bu yerin iklimi ile ilgili olmadığını ifade etmiştir. *Türkiye’de en yüksek sıcaklığın Mardin’de 48,8⁰C olarak ölçülmesi*” şeklinde olan D seçeneğini deney grubundan altı (%13,3) kontrol grubundan da dört (%8,9) öğrenci işaretlemiştir. Bu seçeneği işaretleyen öğrencilerin, ekstrem değerlerin iklimle ilişkisinin olmadığını düşündükleri söylenebilir. E seçeneğinde verilen *Trabzon’da sıcaklık farklarının Ankara’ya göre daha az olması* yanılığını, deney grubundan sekiz (%17,8), kontrol grubundan ise beş (%11,1) öğrencinin işaretlediği tespit edilmiştir. Bu soruya her iki gruptan birer öğrencinin (%2,2) cevap vermediği görülmüştür. Bu soru, ön testte her iki grupta da öğrencilerin doğru cevap yüzdelерinin en fazla olduğu sorulardan biri olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT’nin 2. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU- 2		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	6	0	8	3
	%	13,3	0	17,8	6,7
B	f	5	0	10	6
	%	11,1	0	22,2	13,3
*C	f	19	37	17	23
	%	42,2	82,2	37,8	51,1
D	f	6	8	4	7
	%	13,3	17,8	8,9	15,6
E	f	8	0	5	5
	%	17,8	0	11,1	11,1
Boş	f	1	0	1	1
	%	2,2	0	2,2	2,2

Uygulanan son test sonucunda Çizelge 2.14 görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerden 37’si (%82,2), kontrol grubundan da 23’ü (%51,1) doğru cevap vermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin, iklimle ilgili olayları ayırt etmede daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Son test sonuçlarına göre, deney grubunda *Türkiye’de en yüksek sıcaklığın Mardin’de 48,8⁰C olarak ölçülmesi* dışında diğer çeldiricileri işaretleyen öğrenci olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencileri arasında bu çeldiriciyi işaretleyen öğrenci sayısında, ön teste göre az bir artış olduğu görülmüştür (%13,3’den %17,8’e çıkmıştır). Son testte, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarında da artış görülmektedir (%37,8’den %51,1’ye yükselmiştir). Kontrol

grubunda, öğrencilerin çeldiricileri işaretleme sayılarında azalma görülse de yanlış fikirlerin devam ettiği; A seçeneğini üç (%6,7), B seçeneğini ise altı (%13,3) öğrencinin işaretlediği görülmüştür (ön testte bunları sırasıyla %17,8 , %22,2 öğrenci işaretlemişti). E seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısında değişim olmamış, ön testte olduğu gibi yine beş öğrenci (%11,1) işaretlemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde de D seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısında son testte küçük bir artış olduğu Çizelge 2.14'ten anlaşılmaktadır. Öğrencilerin yedisi (%15,6) bu seçeneği işaretlemiştir. Ön testte bu oran %8,9 şeklinde idi. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 2. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 2. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, bir yerin ikliminin neye göre belirlendiğini anlama düzeylerini ölçmek amacıyla öğrencilere İklim Kavram Testi'nin üçüncü sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen üçüncü soru ve öğrencilerin bu soruya ön ve son testte verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-3. “Bir araştırmacı, bir yerin iklimini belirlemek amacıyla çalışma planlamaktadır.” **Araştırmacı, o yerin iklimini nasıl belirleyecektir?**

- Bitki örtüsüne göre belirleyecektir.
- Yetiştirilen tarım ürünlerine göre belirleyecektir.
- Yerçekillerine göre tanımlayacaktır.
- Yıllarca yapılan hava gözlem sonuçlarına göre tanımlayacaktır.
- Yaşanan en yüksek sıcaklıklara göre belirleyecektir.

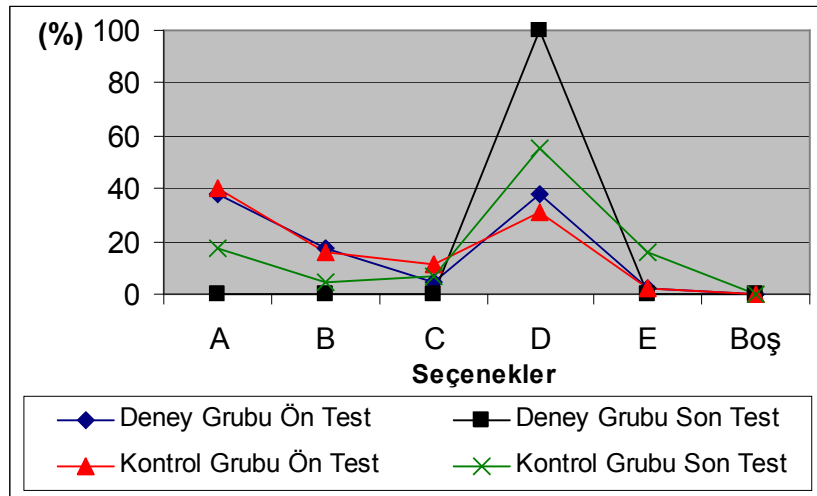
Ön testte üçüncü soruya, deney grubundaki öğrencilerden 17'si (%37,8), kontrol grubundan da 14'ü (%31,1) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.15). Soruya yanlış cevap veren deney grubu öğrencilerinden 17'si (%37,8) kontrol grubu öğrencilerinden 18'i (%40) A seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu işaretlemeyi yapan öğrencilerin *Bir yerin ikliminin o yerin bitki örtüsüne göre belirlendiği* yanlışısına sahip oldukları tespit edilmiştir. B seçeneğinde verilen *Yetiştirilen tarım ürünlerine göre belirleyecektir* yanlışısını, deney grubundan sekiz (%17,8) kontrol grubundan da yedi (%15,6) öğrencinin işaretlediği belirlenmiştir. *Yerçekillerine göre belirlenecektir* yanlışısına sahip öğrencilerin, deney grubundan iki (%4,4) kontrol grubundan ise beş (%11,1) öğrenci olduğu görülmüştür. Yine soruda E seçeneğinde yer alan *Yaşanan en yüksek sıcaklıklara göre belirleyecektir* yanlışısının ön testte her iki gruptan bir (%2,2) öğrencide olduğu tespit edilmiştir. Bu soruya ön testte cevap vermeyen öğrenci olmamıştır

Çizelge 2.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 3. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU-3		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	17	0	18	8
	%	37,8	0	40	17,8
B	f	8	0	7	2
	%	17,8	0	15,6	4,4
C	f	2	0	5	3
	%	4,4	0	11,1	6,7
*D	f	17	45	14	25
	%	37,8	100	31,1	55,6
E	f	1	0	1	7
	%	2,2	0	2,2	15,6
Boş	f	0	0	0	0
	%	0	0	0	0

Uygulanan son test sonucunda Çizelge 2.15'te görüldüğü gibi üçüncü soruya deney grubunun tamamı, kontrol grubundan ise 25 (%55,6) öğrenci doğru cevap vermiştir. Deney grubu öğrencilerinde soru içinde geçen yanlışların giderildiği görülmüştür. Son testte kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları oranlarında artış olduğu tespit edilmiştir (%31,1'den %55,6 ya yükselmiştir). Kontrol grubu öğrencilerinde, A seçeneğinde verilen yanlışya sahip olma oranının son testte oldukça azaldığı belirlenmiştir (%40'tan %17,8'e gerilemiştir). Aynı grupta B seçeneğini son

testte iki (%2,2) öğrencinin işaretlediği ve ön teste göre işaretleme oranında azalma olduğu ortaya çıkmıştır. C seçeneğinde verilen yanlgı, ön testte beş (%11,1) öğrencide görülürken, son testte bu sayı üç (%6,7) öğrenciye düşmüştür. Çizelge 2.15'te görüldüğü gibi *Yaşanan en yüksek sıcaklıklara göre belirleyecektir* yanlgısının yer aldığı E seçeneğini işaretleyen öğrencilerin sayısında son testte artış olmuştur. Son test sonucunda da her iki grupta bu soruyu boş bırakan öğrenciye rastlanmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 3. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim (işaretleme) yüzdeleri Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 3. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin iklim ve hava durumu kavramları arasındaki farkları anlama düzeylerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin dördüncü sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen dördüncü soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-4. İklim ve hava durumu ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi doğrudur?

- İklim ve hava durumunun inceleme konusu aynıdır.
- İklim, mevsimlere göre oluşur; hava durumu ise haftalık, aylık oluşan hava şartlarıdır.
- İklimde değişim hızlı, hava durumunda ise değişim yavaş olur.
- İklim, havanın sıcaklık şartlarını; hava durumu ise açık-kapalı olma özelliğini açıklar.
- Her ikisi de hava tahmini veya raporu değildir.

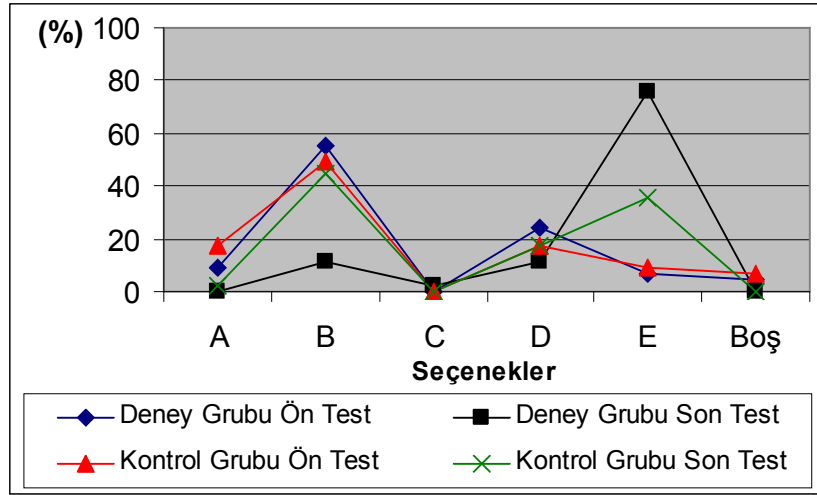
Uygulama öncesi testte, bu soruda deney grubundaki öğrencilerden üçü (%6,7), kontrol grubu öğrencilerinden dördü (%8,9) doğru seçeneği tercih etmiştir (Çizelge 2.16). Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler bu soruda en fazla B seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu seçenekte yansıtılan *İklim, mevsimlere göre oluşur; hava durumu ise haftalık, aylık oluşan hava şartlarıdır* yanılığının; deney grubunda 25 (%55,6), kontrol grubunda da 22 (%48,9) öğrencide bulunduğu tespit edilmiştir. Bu soruda öğrencilerde en fazla rastlanan yanılıglardan biri de D seçeneğinde verilen *İklim, havanın sıcaklık şartlarını; hava durumu ise açık-kapalı olma özelliğini açıklar* yanılığı olmuştur. Bu yanılığın, deney grubunda %24,4 (11 kişi), kontrol grubunda ise %17,8 (8 kişi) oranında mevcut olduğu belirlenmiştir. A seçeneğindeki yanılığa, deney grubunda dört (%8,9) kontrol grubunda sekiz (%17,8) öğrencide rastlanmıştır. Bu öğrencilerin, iklimde değişimin daha hızlı olduğu düşüncesini savundukları tespit edilmiştir. Uygulama öncesi testte C seçeneğinde yer alan yanılığın, deney ve kontrol grubu öğrencilerinde olmadığı tespit edilmiştir. Ön testte deney grubundan iki (%4,4), kontrol grubundan üç (%6,7) öğrenci bu soruya yanıt vermemiştir.

Çizelge 2.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 4. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU-4		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	4	0	8	1
	%	8,9	0	17,8	2,2
B	f	25	5	22	20
	%	55,6	11,1	48,9	44,4
C	f	0	1	0	0
	%	0	2,2	0	0
D	f	11	5	8	8
	%	24,4	11,1	17,8	17,8
*E	f	3	34	4	16
	%	6,7	75,6	8,9	35,6
Boş	f	2	0	3	0
	%	4,4	0	6,7	0

Son test sonuçlarına bakıldığında, Çizelge 2.16'da görüldüğü gibi deney grubundan 34 (%75,6), kontrol grubundan da 16 (%35,6) öğrenci dördüncü soruya doğru cevap vermiştir. Bu sonuca göre, deney grubunun başarı oranını %6,7'den %75,6'ya, kontrol grubunun ise % 8,9'dan, %35,6'ya yükselttiği görülmektedir. Son testte B seçeneğindeki yanılığa sahip olan öğrenci sayısında, deney grubunda önemli

bir düşüş gözlenirken, kontrol grubunda bu sayının çok fazla değişmediği görülmüştür. Son testte deney grubunda beş (%11,1) kontrol grubunda da 20 (%44,4) öğrencide B seçeneğindeki yanılığının devam ettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde *İklim, havanın sıcaklık şartlarını; hava durumu ise açık-kapalı olma özelliğini açıklar* yanılığına sahip öğrenci sayısında, deney grubunda ön testte göre azalma olduğu görülürken, kontrol grubunda değişim olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu yanılığının verildiği D seçeneğini, deney grubunda beş (%11,1), kontrol grubunda ise sekiz (%17,8) öğrenci işaretlemiştir. Çizelge 2.16’da görüldüğü gibi son testte her iki grupta bu soruyu boş bırakan öğrenciye rastlanılmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.4’te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 4. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdelemi

Öğrencilerin iklim eleman ve etmenlerini anlama düzeylerini ölçmek amacıyla öğrencilere, İklim Kavram Testi’nin beşinci sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen beşinci soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-5. İklim elemanları ve iklim etmenleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

İklim elemanları

- a) Denizler, kuraklık, yükselti.
- b) Dağlar, hava durumu, su.
- c) Basınç, nem, rüzgar.
- d) Bitki örtüsü, toprak, akıntılar.
- e) Güneş, enlem, yer şekilleri.

İklim etmenleri

- Dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, rüzgar.
- Buzullar, ısı, yerçekimi, boylam.
- Yerçekilleri, enlem, bakı.
- Ormanlar, çöller, yağış.
- Sis, bulut, nem.

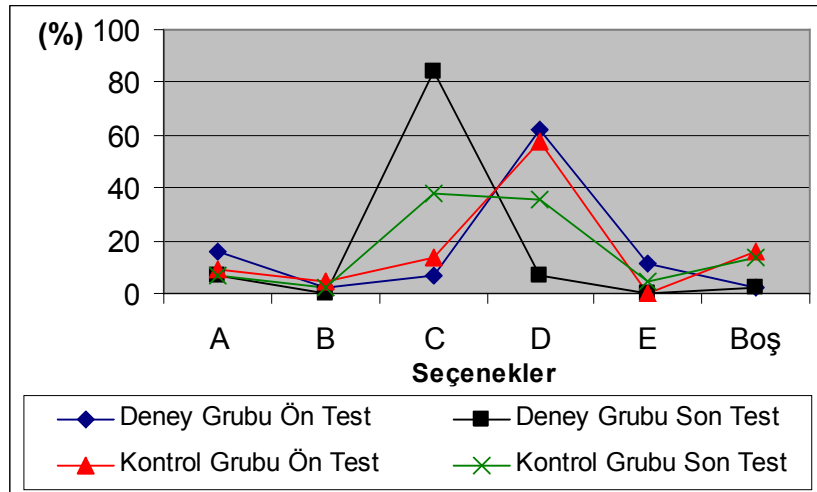
Ön testte beşinci soruya, deney grubu öğrencilerinden üçü (%6,7), kontrol grubundan altısı (%13,3) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.17). Ön testte bu soruya verilen cevaplarda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin D seçeneğine yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Bu seçenekte verilen, *Bitki örtüsü, toprak, akıntılar iklim elemanıdır. Ormanlar, çöller, yağış iklim etmenleridir* yanılığının deney grubunda 28 (%62,2), kontrol grubunda ise 26 (%57,8) öğrencide var olduğu görülmüştür. Deney grubundan yedi (%15,6), kontrol grubundan dört (%8,9) öğrencide ise A seçeneğinde verilen yanılığın tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin *Denizler, kuraklı ve yükseltiyi iklim elemanı; Dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları ve rüzgarı* ise iklim etmenleri olarak gördükleri belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri arasında E seçeneğinde verilen yanılığın görülmez iken, deney grubu öğrencilerinin beşinde (%11,1) bu yanılığın varlığı tespit edilmiştir. Ön testte B seçeneğinde verilen yanılığın deney grubunda bir kontrol grubunda ise iki öğrencide görülmüş, bu yanılığın yaygın olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesi testte deney grubundaki öğrencilerden biri soruyu boş bırakırken, kontrol grubunda bu sayı yedi (%15,6) olmuştur.

Çizelge 2.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 5. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 5		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	7	3	4	3
	%	15,6	6,7	8,9	6,7
B	f	1	0	2	1
	%	2,2	0	4,4	2,2
*C	f	3	38	6	17
	%	6,7	84,4	13,3	37,8
D	f	28	3	26	16
	%	62,2	6,7	57,8	35,6
E	f	5	0	0	2
	%	11,1	0	0	4,4
Boş	f	1	1	7	6
	%	2,2	2,2	15,6	13,3

Uygulanan son test sonucunda, Çizelge 2.17'de görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin başarılarında belirgin bir artış gözlenmektedir. Deney grubu öğrencilerinin soruyu doğru işaretleme oranları %6,7'den (3 öğrenci), %84,4'e (38 öğrenci); kontrol grubunda da %13,3'den (6 öğrenci), %37,8'e (17 öğrenci) yükselmiştir. Deney grubu

öğrencilerinde, D seçeneğinde verilen yanılının görülme oranının, ön teste göre oldukça azaldığı görülmüştür. Deney grubunda bu oran %62,2'den, %6,7'ye (3 öğrenci) gerilemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde de bu yanılının görülme oranı ön teste göre azalmışsa da % 35,6 (16 öğrenci) düzeyinde devam ettiği tespit edilmiştir. A seçeneğinde verilen yanılıya sahip öğrenci sayısının her iki grupta da üç (%6,7) olduğu tespit edilmiş ve ön teste göre azalma olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda ön testte % 11,1 oranında rastlanan *Güneş, enlem, yer şekilleri* iklim elemanları; *Sis, bulut, nem* iklim etmenleridir, yanılına son testte rastlanmadığı anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinde ise uygulama öncesi görülmeyen bu yanılının son testte iki öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. Uygulama sonrası test sonuçlarına bakıldığında deney grubunda soruyu boş bırakan bir öğrenci olurken, kontrol grubunda bu sayı 6 (%13,3) olarak gözlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 5. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdelemi

Öğrencilerin, iklimi etkileyen ve oluşturan unsurları anlama düzeylerini ölçmek, mevsim ile iklimi ilişkilendirmedeki yanılıları belirlemek amacıyla öğrencilere, İklim Kavram Testi'nin altıncı sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen altıncı soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-6. Bir yerin ikliminin oluşmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisi yoktur?

- a) Yağış b) Enlem c) Mevsim d) Yükselti e) Karalar ve Denizler

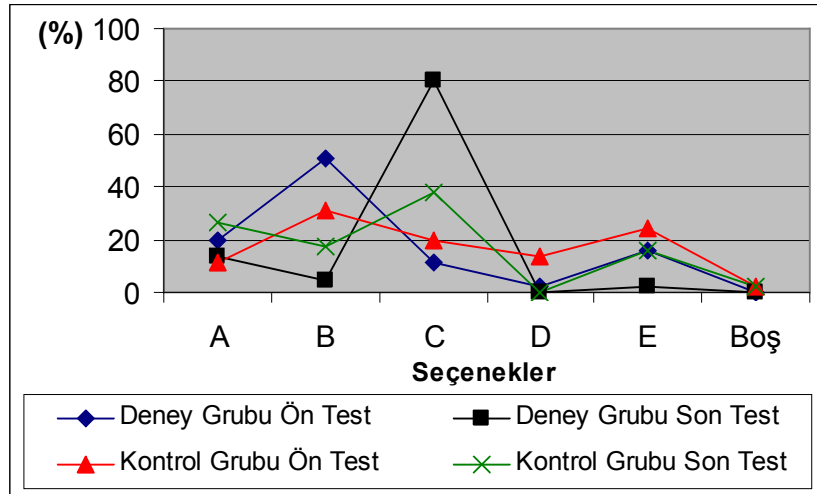
Uygulama öncesi testte, deney ve kontrol gruplarının başarı oranlarının birbirine yakın oldukları tespit edilmiştir. Bu soruya, deney grubunda beş (%11,1), kontrol grubundan ise dokuz öğrenci (%20) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.18). Ön testte, hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencileri en fazla B seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrencilerde bir yerin ikliminde enlemin etkisinin olmadığı düşüncesinin var olduğu söylenebilir. Bu seçeneğini deney grubunda 23 (%51,1), kontrol grubunda 14 (%31,1) öğrenci işaretlemiştir. Deney grubu öğrencileri ikinci olarak A seçeneğini işaretlerken, kontrol grubu öğrencileri E seçeneğinde verilen özelliği işaretlemiştir. A seçeneğini işaretleyen deney grubunda dokuz (%20), kontrol grubunda beş (%11,1) öğrencinin, yağışların bir yerin ikliminin oluşmasında ve belirlenmesinde etkili olmadığı görüşünü benimsedikleri anlaşılmaktadır. Kara ve denizlerin, bir yerin iklimi üzerinde etkisi olmadığı düşüncesine sahip, kontrol grubundan 11 (%24,4), deney grubundan yedi (%15,6) öğrenci ise E seçeneğini işaretlemişlerdir. D seçeneğinde verilen, herhangi bir yerin yükseltisinin o yerin iklimi üzerinde etkisi olmadığı yanılıgısına sahip öğrenci sayısının, deney grubunda yalnızca bir (%2,2) iken, kontrol grubunda altı (%13,3) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 6. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 6		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	9	6	5	12
	%	20	13,3	11,1	26,7
B	f	23	2	14	8
	%	51,1	4,4	31,1	17,8
*C	f	5	36	9	17
	%	11,1	80	20	37,8
D	f	1	0	6	0
	%	2,2	0	13,3	0
E	f	7	1	11	7
	%	15,6	2,2	24,4	15,6
Boş	f	0	0	1	1
	%	0	0	2,2	2,2

Uygulanan son test sonucunda Çizelge 2.18'de görüldüğü gibi her iki grupta da başarı oranlarının ön teste göre arttığı görülmektedir. Deney grubunda doğru cevaplayanların oranı, %11,1'den, %80 düzeyine çıkarken; kontrol grubunda ise

%20'den, %37,8'e yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinin yanılırları işaretleme oranlarında, A seçeneği dışında önemli derecede azalma olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde yanılırların düzelme oranının daha düşük olduğu görülmektedir. Her iki grupta ön testte en fazla yanılırlı B seçeneğinde verilen *enlem* iken, son testte en fazla yanılırlının A seçeneğinde verilen *yağış* olduğu tespit edilmiştir. Son testte, yağışın bir yerin ikliminin oluşmasında etkisi olmadığını düşünen öğrenci sayısı, deney grubunda altıdır (%13, 3). Kontrol grubunda ise bu sayı ön testte beş (%11,1) iken, son testte 12'ye (%26,7) yükselmiştir. Öğrencilerin iklim oluşmasında enlemin etkisi olmadığına ilişkin yanılırlarının görülme oranı deney grubunda %51,1'den, %4,4'e (2 öğrenci); kontrol grubunda ise %31,1'den, %17,8'e (8 öğrenci) gerilemiştir. Kara ve denizlerin iklimin oluşmasındaki etkisiyle ilgili yanlış görüşler kontrol grubu öğrencileri arasında azalsa da, varlığını koruduğu anlaşılmaktadır. E seçeneğini son testte, kontrol grubunda yedi (%15,6) öğrenci işaretlerken deney grubunda sadece bir (%2,2) öğrenci işaretlemiştir. Ön testte bu seçeneği işaretleme oranları deney grubunda %15,6 iken, kontrol grubunda %24,4 düzeyindedir. Çizelge 2.18'de görüldüğü gibi son testte de bu soruyu kontrol grubundan yalnızca bir öğrenci boş bırakmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 6.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin hava durumunu oluşturan unsurları anlama düzeylerini ölçmek amacıyla öğrencilere, İklim Kavram Testi'nin yedinci sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen yedinci soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

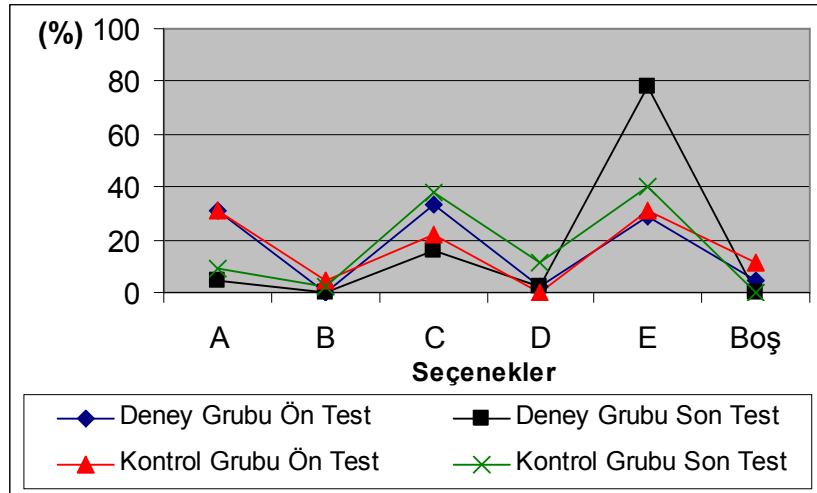
Soru-7. I. Sıcaklık II. Nem III. Basınç IV. Bulutluluk oranı V. Rüzgar VI. Hepsi
 “Bugün açık, güneşli bir gün. Hava şartlarının önümüzdeki birkaç gün değişmeyeceği bildirildi.” **Bu cümlede açıklanan hava şartlarının oluşumunda yukarıda verilen hava olaylarından hangisi veya hangileri etkilidir?**
 a) Yalnız I b) III-V c) I-IV d) II -V e) Yalnız VI

Uygulama öncesi testte yedinci soruya verilen cevaplarda, araştırma gruplarının başarı oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Ön testte bu soruya deney grubu öğrencilerden 13’ü (%28,9), kontrol grubu öğrencilerinden 14’ü (%31,1) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.19). Her iki grupta yer alan öğrencilerde aynı oranda, soruda verilen hava durumunun oluşumunda sadece A seçeneğinde verilen (yalnız I) sıcaklığın etkili olduğu yanılgısı tespit edilmiştir. Bu seçeneği her iki grupta 14 öğrenci (%31,1) işaretlemiştir. Ön testte, bu soruda çok sayıda öğrenci tarafından işaretlenen diğer seçeneğin ise, sıcaklıkla beraber bulutluluk oranının yer aldığı C seçeneği (I-IV) olduğu görülmüştür. Bu seçeneğin deney grubundan 15 (%33,3), kontrol grubundan ise 10 (%22,2) öğrenci tarafından işaretlendiği belirlenmiştir. Bu öğrencilerin, soruda verilen hava şartlarının oluşumunda, sadece sıcaklık ve bulutluluk oranının etkili olduğu, diğer hava olaylarının etkisinin olmadığı yanılgısına sahip oldukları söylenebilir. B seçeneğinde verilen hava durumunun, basınç ve rüzgara göre belirlendiği yanılgısına deney grubunda rastlanmaz iken, bu yanılgının kontrol grubunda iki öğrencide görüldüğü tespit edilmiştir. Çizelge 2.19’da görüldüğü gibi yedinci soruya deney grubundan iki (%4,4), kontrol grubundan ise beş (%11,1) öğrencinin cevap vermediği görülmüştür.

Çizelge 2.19. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT’nin 7. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 7		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	14	2	14	4
	%	31,1	4,4	31,1	8,9
B	f	0	0	2	1
	%	0	0	4,4	2,2
C	f	15	7	10	17
	%	33,3	15,6	22,2	37,8
D	f	1	1	0	5
	%	2,2	2,2	0	11,1
*E	f	13	35	14	18
	%	28,9	77,8	31,1	40
Boş	f	2	0	5	0
	%	4,4	0	11,1	0

Uygulanan son test sonucunda, Çizelge 2.19’da görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerden 35’i (%77,8), kontrol grubundan da 18’i (%40) doğru cevap vermiştir. Son testte A seçeneğiyle ifade edilen yanlışın görülme oranında önemli derecede azalma olduğu görülmektedir. Bu oran, ön testte her iki grupta %31,1 (14 öğrenci) iken, son testte deney grubunda %4,4’e (2 öğrenci), kontrol grubunda da %8,9’a (4 öğrenci) gerilemiştir. Bunun yanında C seçeneğinde verilen yanlış oranında, deney grubunda azalma olurken, kontrol grubunda ise artış olduğu görülmüştür. Hava durumunun sadece sıcaklık ve bulutluluk oranına göre oluştuğu yanlışına sahip öğrenci sayısının, deney grubunda 15 (%33,3) öğrenciden, yedi öğrenciye (%5,6) gerilediği, kontrol grubunda 10 öğrenciden (%22,2) 17 öğrenciye (%37,8) yükseldiği görülmüştür. Son testte deney grubunda D seçeneğini işaretleyen öğrencilerin oranında değişim olmazken (%2,2), kontrol grubunda ise artış yaşanmış ve %11,1’e (5 öğrenci) yükselmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yedinci soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.7’de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 7.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin iklimin belirlenmesi için gerekli zaman konusunda yanlışlarını tespit etmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin sekizinci sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen sekizinci soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-8. İklimi açıklayabilmek için bir bölgede ne kadar süre gözlem yapmak yeterli olur?

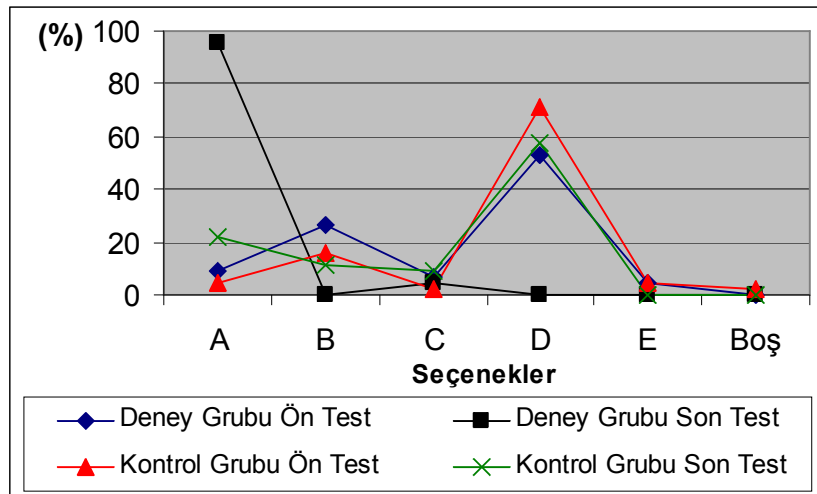
- a) 30 yıl b) Bir veya iki yıl c) 10 yıl d) Dört mevsim e) Birkaç hafta veya bir ay

Ön testte sekizinci soruda deney ve kontrol grubu öğrencilerinde başarı oranlarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu soruya deney grubunda dört (%8,9), kontrol grubunda ise iki (%4,4) öğrenci doğru cevap vermiştir. (Çizelge 2.20). Bu soruda her iki gruba ait öğrencilerin en fazla D ve B seçeneğinde verilen yanılgıya sahip oldukları tespit edilmiştir. D seçeneğini deney grubundan 24 (%53,3), kontrol grubundan ise 32 (%71,1) öğrencinin bu seçeneği işaretlediği belirlenmiştir. Ön test sonuçlarından bu seçenekte verilen yanılgının kontrol grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. İklimin bir veya iki yıl gözlem sonucu belirlenebileceği yanılgısının yansıtıldığı B seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısının, deney grubunda daha fazla olduğu gözlenmiştir. Deney grubundan 12 (%26,7), kontrol grubundan yedi (%15,6) öğrenci bu seçeneği işaretlemiştir. Bu öğrencilerin, iklimin bir bölgede mevsime göre yaşanan hava şartları olduğu ve bir veya iki yıl mevsime bağlı hava şartlarının gözlenmesiyle iklimi oluşturan ortalama değerlere ulaşılabileceği yanılgılarına sahip oldukları söylenebilir. E seçeneğinde verilen iklim, *Birkaç hafta veya bir ay içinde yapılan gözleme göre belirlenebilir* yanılgısının yaygın olmadığı ve C seçeneğinde verilen yanılgının ise deney grubunda üç (%6,7), kontrol grubunda bir öğrencide görüldüğü belirlenmiştir.

Çizelge 2.20. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 8. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 8		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	4	43	2	10
	%	8,9	95,6	4,4	22,2
B	f	12	0	7	5
	%	26,7	0	15,6	11,1
C	f	3	2	1	4
	%	6,7	4,4	2,2	8,9
D	f	24	0	32	26
	%	53,3	0	71,1	57,8
E	f	2	0	2	0
	%	4,4	0	4,4	0
Boş	f	0	0	1	0
	%	0	0	2,2	0

Uygulanan son test sonucunda Çizelge 2.20’de görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerde görülen yanlışlarda önemli ölçüde düzelme görülürken, kontrol grubunda düzelme oranının oldukça az olduğu belirlenmiştir. Son testte, deney grubundan 43 (%95,6), kontrol grubundan ise 10 (%22,2) öğrenci 8. soruya doğru cevap vermiştir. Deney grubu öğrencilerinde ön testte belirlenen yanlışların giderildiği sadece iki öğrencide, C seçeneğinde verilen yanlışın sürdüğü tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde, uygulama sonrasında da en fazla, *İklimin dört mevsim yaşanan hava şartlarına göre belirlendiği* yanlışına rastlanılmıştır. Kontrol grubunda, bu yanlış ön teste göre azalma gösterse de (%71,1), son testte 26 (%57,8) öğrencide bu yanlışın sürdüğü görülmüştür. Kontrol grubunda, B seçeneğinde verilen yanlışla sahip öğrenci sayının yedi öğrenciden (%15,6), beş (%11,1) öğrenciye gerilediği belirlenmiştir. C seçeneğinde verilen, iklimin on yıllık gözlem sonucunda belirlenebileceği yanlışının, kontrol grubunda ön testte bir öğrenci işaretlerken son testte bu sayının dört öğrenciye yükseldiği görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sekizinci soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.8’de gösterilmiştir



Şekil 2.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 8. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin iklimle geçici atmosfer olayları arasındaki ayrımı ne düzeyde anladıkları ve bu kavramlara ilişkin uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin dokuzuncu sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen dokuzuncu soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.



1. **Soru-9. Yukarıdaki resimlerden hangisi size iklim kavramını çağrıştırıyor?**

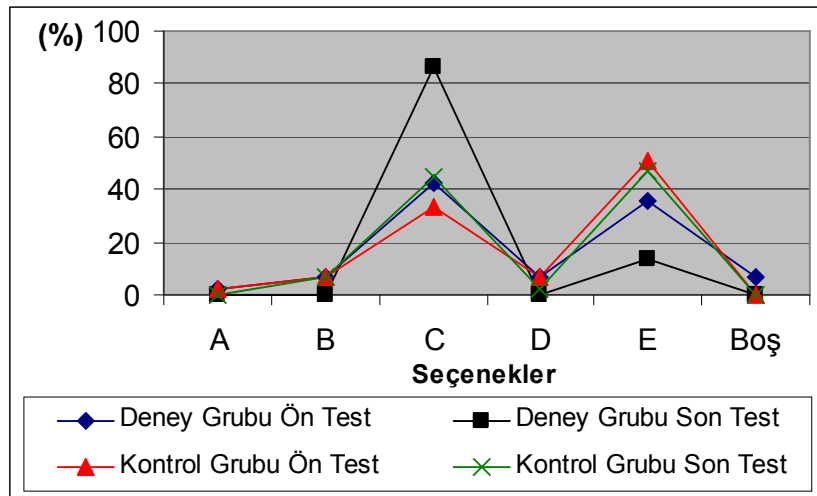
- a)1 b) 2 c) 3 d)4 e) 5

Uygulama öncesi testte dokuzuncu soruya verilen cevaplarda, deney grubunun kontrol grubuna göre başarı oranının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu soruya, deney grubu öğrencilerden 19'u (%42,2), kontrol grubu öğrencilerinden 15'i (%33,3) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.21). Bu soruda öğrencilere yöneltilen seçeneklerde, geçici hava şartlarına ait resimler çeldirici olarak kullanılmıştır. Bu çeldiricileri işaretleyen öğrencilerin *İklimi kısa süreli geçici atmosfer olayları olarak* kabul ettikleri varsayılmıştır. Ön testte bu soruyu her iki araştırma grubunda yanlış cevaplayan öğrencilerin çoğu E seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler, kar yağışlı bir güne ait fotoğrafın iklimi daha fazla çağrıştırdığını düşünmektedir. Deney grubunda 16 (%35,6) kontrol grubunda 23 (%51,1) öğrenci bu seçeneği işaretlemiştir. Bunun dışında A seçeneğinde yer alan bulutluluk oranının fazla olduğu hava şartlarına ait resim her iki araştırma grubundan birer öğrenci tarafından işaretlenmiştir. B seçeneğinde verilen hava şartlarına ait resmi her iki araştırma grubunda aynı oranda (%6,7) öğrenci işaretlemiştir. Deney grubundan üç öğrenci (%6,7) ön testte bu soruyu boş bırakmıştır.

Çizelge 2.21. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 9. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 9		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	1	0	1	0
	%	2,2	0	2,2	0
B	f	3	0	3	3
	%	6,7	0	6,7	6,7
*C	f	19	39	15	20
	%	42,2	86,7	33,3	44,4
D	f	3	0	3	1
	%	6,7	0	6,7	2,2
E	f	16	6	23	21
	%	35,6	13,3	51,1	46,7
Boş	f	3	0	0	0
	%	6,7	0	0	0

Uygulanan son test sonucunda Çizelge 2.21’de görüldüğü gibi, deney grubunda başarı oranının %42,2’den, (19 öğrenci) %86,7’ye (39 öğrenci); kontrol grubu başarı oranının %33,3’den, (15 öğrenci) %44,4’e (20 öğrenci) yükseldiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde, E çeldiricisini işaretleme oranında önemli bir azalma görülürken, kontrol grubu öğrencilerde bu yanılmanın önemli ölçüde devam ettiği görülmüştür. Son testte, deney grubu öğrencilerinin bu yanılığa sahip olma oranı %13,3’e (6 öğrenci) gerilerken (ön testte %35,6 idi), kontrol grubunda %4’lük bir azalmayla %46,7 olarak (ön test %51,1) tespit edilmiştir. Uygulama sonrası, kontrol grubu öğrencilerinde, belirli bir zamanda görülen kar yağışının, o yerin iklimini yansıttığına ilişkin yanılığlarında düzelme oranın oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ön testte olduğu gibi öğrencilerin E seçeneği dışındaki çeldiricileri son testte de fazla tercih etmedikleri görülmüştür. Son testte, kontrol grubunda B seçeneğini üç (%6,7), D seçeneğini ise bir (%2,2) öğrencinin tercih ettiği görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 9. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.9’da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 9. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin hava durumunun özelliklerini anlama düzeylerini ölçmek amacıyla öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 10. sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

- I. Kısa süreli hava olaylarının etkisini açıklar.
- II. İklim koşullarını ve nasıl oluştuğunu açıklar.
- III. Yıl içindeki sıcaklık değişimini açıklar
- IV. Hava olaylarının nasıl olacağını tahmin etmemizi sağlar.
- V. Hava olaylarının belirli zamanlarda ölçülmesini sağlar.

Soru-10. Yukarıda açıklanan faydalardan hangisi veya hangileri hava durumu ile ilgilidir?

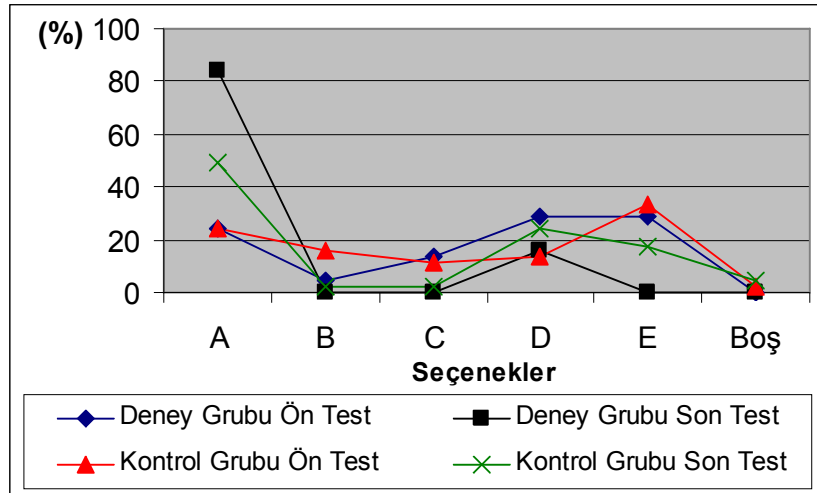
- a) Yalnız I b) Yalnız-IV c) II-III d) IV-V e) Hepsi

Uygulama öncesi testte 10. soruda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin aynı olduğu görülmüştür. Bu soruya her iki araştırma grubundan 11 öğrenci (%22,2) doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.22). Deney grubundan 13 (%28,9) kontrol grubundan ise 15 (%33,3) öğrenci, E seçeneğini doğru cevap olarak düşünmüştür. Bu öğrencilerin soruda verilen hava durumuna ilişkin tüm özellikleri de doğru kabul etmeleri, çeldiricilerde verilen yanılgıların tümüne sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır. D seçeneğinde yansıtılan yanılgıların deney grubu öğrencileri arasında daha yaygın olduğu görülmüştür. Bu çeldiricide verilen yanılgıları deney grubu öğrencilerinden 13'ü (%28,9), kontrol grubu öğrencilerinden altısı (%13,3) işaretlemiştir. *Hava olaylarının nasıl olacağını tahmin etmemizi sağlar* yanılgısına sahip deney grubundan iki (%4,4) kontrol grubundan yedi (%15,6) öğrenci B seçeneğini işaretlemiştir. Hava durumu- iklim ayrımını tam anlayamayan deney grubundan altı (%13,3), kontrol grubundan beş (%11,1) öğrencinin, C seçeneğindeki yanılgılara sahip olduğu belirlenmiştir. Ön testte tüm öğrenciler soruya cevap vermiştir.

Çizelge 2.22. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 10. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 10		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	11	38	11	22
	%	24,4	84,4	24,4	48,9
B	f	2	0	7	1
	%	4,4	0	15,6	2,2
C	f	6	0	5	1
	%	13,3	0	11,1	2,2
D	f	13	7	6	11
	%	28,9	15,6	13,3	24,4
E	f	13	0	15	8
	%	28,9	0	33,3	17,8
Boş	f	0	0	1	2
	%	0	0	2,2	4,4

Uygulanan son test sonucunda, Çizelge 2.22’de görüldüğü gibi her iki araştırma grubunda başarı oranının arttığı ve yanlış oranlarının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerden 38’i (%84,4), kontrol grubundan da 22’si (%48,9) son testte 10. soruya doğru cevap vermiştir. Son testte, deney grubu öğrencilerinde, D seçeneğinde verilen yanlış dışında diğer yanlışların tümünde düzelme gözlenmiştir. Deney grubunda ön testte %28,9 oranında görülen bu yanlışın, son testte %15,6’ya (7 öğrenci) gerilediği görülmüştür. Kontrol grubunda ise D seçeneğindeki *Hava olaylarının nasıl olacağını tahmin etmemizi sağlar. Hava olaylarının belirli zamanlarda ölçülmesini sağlar* yanlışına sahip öğrenci sayısı ön testte altı (%13,3) iken, uygulama sonrası testte bu sayının 11’e (%24,4) yükseldiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda, tüm yanlışları içeren E seçeneğini ön testte öğrencilerin %33,3’ü işaretlerken, bu oranın son testte %50 oranında azaldığı ve %17,8’e gerilediği görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 10. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.10’da gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 10. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin atmosfer basıncının nasıl oluştuğunu anlama düzeyini ölçmek amacıyla öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 11. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 11. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-11. Atmosferdeki gazlar ile basınç oluşumu arasındaki ilişkiyi aşağıdakilerden hangisi doğru olarak ifade etmektedir?

- Atmosferdeki gazların ağırlığı olmadığından basınca etkileri yoktur.
- Atmosferdeki gazlar, ancak üzerilerine bir kuvvet uygulanırsa basınç oluşturabilir.

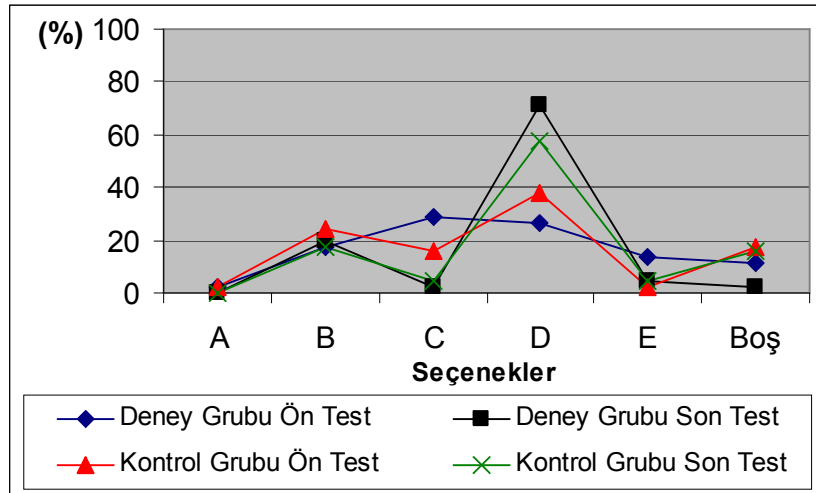
- c) Atmosferdeki gazlar, yerçekimini yenebilirse (bastırabilirse) basınç oluşturabilir.
- d) Atmosferdeki gazların ağırlığına bağlı olarak atmosfer basıncı oluşur.
- e) Atmosferdeki gazlar, ancak hareket halinde ise basınç oluşturabilir.

Uygulama öncesi testte, 11. soruya verilen cevaplarda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin aynı olduğu anlaşılmıştır. Bu soruda her iki araştırma grubundan 11 öğrenci (%22,2), soruya doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.23). Bu soruda, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin en fazla B ve C seçeneklerinde verilen yanılgılara sahip oldukları görülmüştür. *Atmosferdeki gazlar, yerçekimini yenebilirse (bastırabilirse) basınç oluşturabilir* yanılgısını içeren C seçeneğini işaretleyenlerin oranı, deney grubunda %28,9 (13 öğrenci) iken, kontrol grubunda ise %24,4 (11 öğrenci) düzeyindedir. Deney grubu öğrencileri arasında bu yanılgıya rastlanma oranının daha fazla olduğu belirlenmiştir. B seçeneğinde yansıtılan *Atmosferdeki gazlar, ancak üzerilerine bir kuvvet uygulanırsa basınç oluşturabilir* yanılgısına, deney grubundan sekiz (%17,8), kontrol grubundan 11 (%24,4) öğrencide rastlandığı gözlenmiştir. E seçeneğinde yansıtılan *Atmosferdeki gazlar, ancak hareket halinde ise basınç oluşturabilir* yanılgısının, kontrol grubunda bir, deney grubunda ise altı (%13,3) öğrencide var olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yaygın olarak rastlandığı ifade edilen A seçeneğinde verilen yanılgının her iki araştırma grubundan sadece birer öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. Ön testte, deney grubu öğrencilerinden beşi (%11,1), kontrol grubu öğrencilerinden sekizi (%17,8) bu soruyu boş bırakmıştır.

Çizelge 2.23. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 11. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 11		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	1	0	1	0
	%	2,2	0	2,2	0
B	f	8	9	11	8
	%	17,8	20	24,4	17,8
C	f	13	1	7	2
	%	28,9	2,2	15,6	4,4
*D	f	12	32	17	26
	%	26,7	71,1	37,8	57,8
E	f	6	2	1	2
	%	13,3	4,4	2,2	4,4
Boş	f	5	1	8	7
	%	11,1	2,2	17,8	15,6

Uygulanan son test sonucunda, deney grubundaki öğrencilerden 32'si (%71,1), kontrol grubundan da 26'sı (%57,8) 11. soruya doğru cevap vermiştir. Çizelge 2.23'te görüldüğü gibi son testte deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında en fazla rastlanan yanılının B seçeneğinde verilen yanılğı olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde %20 (9 öğrenci), kontrol grubunda ise %17,8 (8 öğrenci) düzeyinde bu yanılğıya rastlanmıştır. Son testte C seçeneğinde verilen yanılğıya sahip öğrenci sayısı deney grubunda 13'ten, bire (%2,2); kontrol grubunda ise yediden, ikiye (%4,4) gerilemiştir. Bu yanılğının, uygulama sonrasında her iki grupta yer alan öğrencilerde önemli ölçüde düzeldiği söylenebilir. *Atmosferdeki gazlar, ancak hareket halinde ise basınç oluşturabilir* yanılğısının deney grubu öğrencileri arasında önemli ölçüde giderildiği ve ön testte %13,3 olan rastlanma oranının, %2,2'ye gerilediği ortaya çıkarılmıştır. Kontrol grubunda ise bu yanılğı bir öğrencide görülürken, son testte iki (%4,4) öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. Bu soruya deney grubu öğrencilerinden sadece biri, kontrol grubunda ise yedi öğrenci (%15,6) son testte yanıt vermemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 11. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.11'de gösterilmiştir.



Şekil 2.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 11.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleeri

Öğrencilerin atmosfer basıncının etkisini anlama düzeyini ölçmek amacıyla öğrencilere, İklim Kavram Testi'nin 12. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 12. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-12. Aşağıdakilerden hangisi basınç nedeniyle meydana gelen olaylardan biridir?

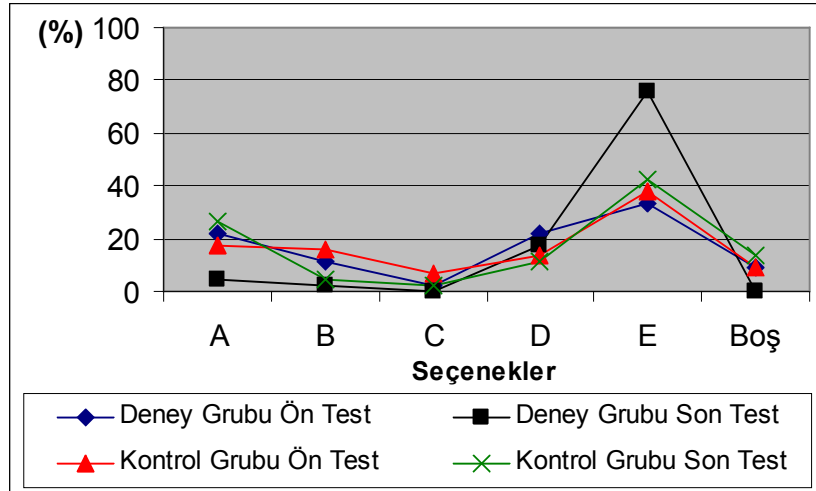
- a) Bir yerde sıcaklığın azalması veya artması.
- b) Gazların yerçekimi üzerindeki baskısının az veya çok olması.
- c) Atmosferdeki gazların dünyanın her yerine dengeli bir şekilde dağılması.
- d) Atmosferin üst kısımda yer alan gazların alttaki gazları sıkıştırması.
- e) Atmosfere serbest halde bırakılan bir balonun yükseklerde patlaması.

Uygulama öncesi testte 12. soruda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranları arasında, %4,4'lük fark olduğu ve başarı oranlarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinden 15'i (%33,3), kontrol grubu öğrencilerinden 17'si (%37,8) bu soruya doğru cevap vermişlerdir (Çizelge 2.24). Basıncın, bir yerdeki sıcaklık şartlarını oluşturan bir etken olduğu yanlışlığının görülme oranı, deney grubunda %22,2 (10 öğrenci) iken, kontrol grubunda %17,8 (8 öğrenci) düzeyinde olduğu görülmüştür. D seçeneğinde verilen *Atmosferin üst kısımda yer alan gazların, alttaki gazları sıkıştırması* yanlışlığının, deney grubunda 10 (%22,2), kontrol grubunda ise altı (%13,3) öğrencide olduğu tespit edilmiştir. Gazların, yerçekimi üzerindeki baskısının az veya çok olmasının, basınca bağlı olduğu şeklinde B seçeneğinde verilen yanlışlığı deney grubundan beş (%11,1) kontrol grubundan ise yedi (%15,6) öğrenci işaretlemiştir. Basınç etkisiyle gazların dengeli şekilde dağıldığı yanlışlığını içeren C seçeneğini, deney grubundan bir, kontrol grubundan üç (%6,7) öğrencinin işaretlediği belirlenmiştir. Ön testte, her iki araştırma grubu öğrencilerinden %8,7'si (4 öğrenci) bu soruya yanıt vermemiştir.

Çizelge 2.24. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 12. sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 12		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	10	2	8	12
	%	22,2	4,4	17,8	26,7
B	f	5	1	7	2
	%	11,1	2,2	15,6	4,4
C	f	1	0	3	1
	%	2,2	0	6,7	2,2
D	f	10	8	6	5
	%	22,2	17,8	13,3	11,1
*E	f	15	34	17	19
	%	33,3	75,6	37,8	42,2
Boş	f	4	0	4	6
	%	8,9	0	8,9	13,3

Çizelge 2.24’de görüldüğü gibi, uygulamalar sonrasında, her iki araştırma grubunda başarı oranlarının arttığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin başarı oranlarını %33,3’ten, %75,6’ya (34 öğrenci); kontrol grubu öğrencilerinin ise %37,8’den, %42,2’ye (19 öğrenci) yükseldikleri görülmektedir. Son testte, deney grubu öğrencilerinin A seçeneğindeki yanılığa bağlı olma oranlarında %22,2’den, %4,4’e (2 öğrenci) düşüş olduğu göze çarpmaktadır. Kontrol grubunda ise aynı yanılığa sahip olma oranının %17,8’den, %26,7’ye (12 öğrenci) yükseldiği görülmüştür. D seçeneğinde verilen yanılının son testte görülme oranının deney grubunda %17,8, kontrol grubunda %11,1 (5 öğrenci) düzeyinde olduğu ve ön testte göre önemli bir değişim yaşanmadığı belirlenmiştir. Bu sonuca göre, D seçeneğinde verilen yanılının öğrencilerde uygulama sonrasında da sürdüğü söylenebilir. Soruda B seçeneğinde verilen yanılının son testte deney grubunda tümüyle ortadan kalktığı, kontrol grubunda ise iki (%4,4) öğrencide sürdüğü, ayrıca A seçeneğinde verilen yanılının ise sadece kontrol grubundan bir öğrencide son testte sürdüğü belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tümü soruya yanıt verirken, kontrol grubu öğrencilerinden soruyu boş bırakanların sayısı ön teste göre artmış ve altı (%13,3) öğrenci soruyu boş bırakmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, 12. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.12’de gösterilmiştir.



Şekil 2.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 12. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleeri

Öğrencilerin atmosfer basıncı etkileyen faktörleri anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 13. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 13. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-13. Aşağıdakilerden hangisi Trabzon’da gün içinde basıncın değişimini sağlayan temel faktörlerden biridir?

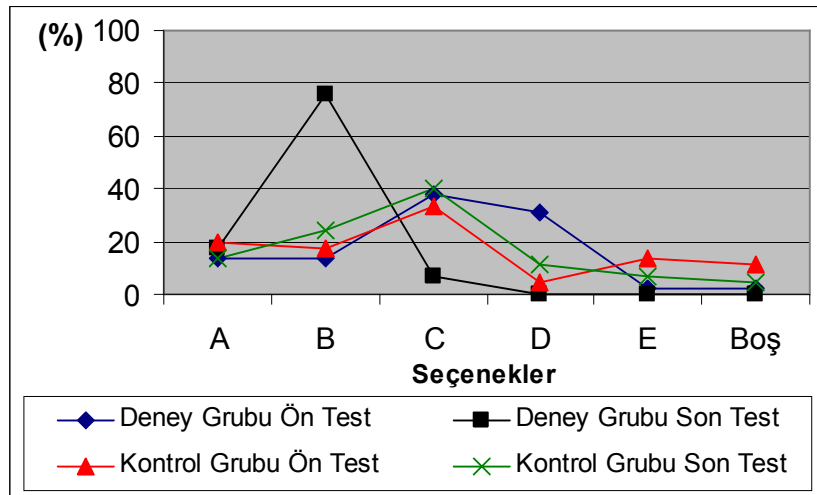
- a) Yerçekimi b) Isınma c) Yükselti d) Yağış e) Bulutluluk

Uygulama öncesi testte yer alan 13. soruya deney grubundan altı (%13,3), kontrol grubundan sekiz öğrencinin (%17,8) doğru cevap verdiği görülmüştür (Çizelge 2.25). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinde en fazla, C seçeneğinde yansıtılan *Yükselti, gün içinde basıncın değişmesinde etkilidir* yanılığının mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu yanılığının kontrol grubunda 15 (%33,3), deney grubunda ise 17 öğrencide (%37,8) var olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencileri arasında fazla görülen diğer bir yanılığ ise D seçeneğinde verilen *Yağış, basıncı etkiler* yanılığıdır. Bu yanılığa sahip öğrencilerin oranı, deney grubunda %31,1 (14 öğrenci) gibi yüksek bir oranda iken, kontrol grubunda %4,4 (2 öğrenci) düzeyinde oldukça düşüktür. A ve E çeldiricilerini işaretleme oranlarının ise kontrol grubu öğrencilerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. A seçeneğinde verilen yanılığa sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda %20 (9 öğrenci) iken, deney grubunda %13,3 (6 öğrenci) olarak ortaya çıkmıştır. Yine kontrol grubu öğrencilerinde E seçeneğinde verilen bulutluluğun basıncı etkilediği yanılığının görülme oranı %13,3 (6 öğrenci) olarak belirlenirken, deney grubu öğrencileri arasında bu oranın %2,2 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda bir, kontrol grubunda beş (%11,1) öğrenci bu soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.25. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT’nin 13. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 13		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	F	6	8	9	6
	%	13,3	17,8	20	13,3
*B	F	6	34	8	11
	%	13,3	75,6	17,8	24,4
C	F	17	3	15	18
	%	37,8	6,7	33,3	40
D	F	14	0	2	5
	%	31,1	0	4,4	11,1
E	F	1	0	6	3
	%	2,2	0	13,3	6,7
Boş	F	1	0	5	2
	%	2,2	0	11,1	4,4

Çizelge 2.25'te görüldüğü gibi uygulama sonrası testte, deney grubunda soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin oranı % 13,3'ten, %75,6'ya, (34 öğrenci); kontrol grubunda ise %17,8'den, %24,4'e (11 öğrenci) yükselmiştir. Deney grubunda A seçeneğinde verilen yanılının görülme oranında artış olurken, diğer seçeneklerdeki yanılığlara bağlı olma oranlarında azalma olduğu görülmüştür. A seçeneğinde verilen yanılığa sahip olma oranının, deney grubunda %13,3'ten, %17,8'e (8 öğrenci) yükseldiği görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinde ise bu yanılığa rastlanma oranında düşüş görülmüş ve bu oran %13,3 (6 öğrenci) olarak tespit edilmiştir. Çizelge 2.25'te görüldüğü gibi son testte C çeldiricisinde verilen yükseltinin gün içinde basınç değişimine etkisi olduğunu düşünen öğrenci oranının, kontrol grubunda %40 (18, öğrenci), deney grubunda %6,7 (3 öğrenci) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Yağışın basıncı etkilediği yanılığının deney grubunda giderilmesine karşılık, kontrol grubunda bu yanılının sekiz (%17,8) öğrenciden, 11 öğrenciye (%24,4) yükseldiği tespit edilmiştir. E çeldiricisini işaretleyen deney grubu öğrencisi bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinde bu seçeneği işaretleyen öğrenci sayısı altıdan (%13,3), üçe (%3,7) gerilemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 13. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.13'te gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 13. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin basınç merkezlerinin oluşum nedenlerini, termik ve dinamik kökenli basınç merkezlerinin ayırt edici özelliklerini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 14. sorusu yöneltilmiştir.

Soru-14. Basınç merkezlerinin termik veya dinamik kökenli olmasını sağlayan özellikler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Termik kökenli

- a) Basınç az ve etkisiz ise,
- b) Sıcaklık fazla ise
- c) Basınç sabit değerde ise
- d) Isınma- soğuma sonucu oluşmuş ise
- e) Basınç, oluştuğu ortamda sürekli ise

Dinamik kökenli

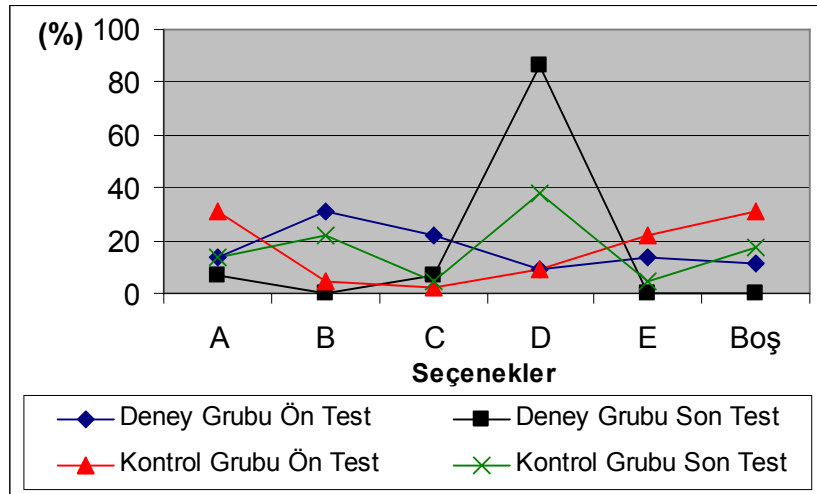
- Basınç fazla ve etkili ise
- Sıcaklık az ise
- Basınç değeri sürekli değişiyor ise
- Dünyanın dönmesi sonucu oluşmuş ise
- Basınç merkezi hareketli ise

Uygulama öncesi testte 14. soruda, her iki araştırma grubunda başarı oranının %8,9 (4 öğrenci) düzeyinde oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2.26.) Kontrol grubu öğrencilerinde en fazla görülen yanılının A seçeneğinde verilen yanılı olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin 14'ünde (%31,1) bu yanılıya rastlanırken, deney grubunda altı (%13,3) öğrencide rastlandığı görülmektedir. Bu soruda, deney grubu öğrencilerinin en fazla Sıcaklık *fazla ise termik, az ise dinamik kökenlidir* yanılısına sahip oldukları gözlenmiştir. B seçeneğinde yansıtılan bu yanılıya sahip olan öğrenci sayısı deney grubunda 14 (%31,1) iken, kontrol grubunda sadece iki (%4,4) olduğu belirlenmiştir. *Basınç sabit değerde ise termik, basınç değeri sürekli değişiyor ise dinamik kökenlidir* yanılısının görülme oranı deney grubunda %22,2 (10 öğrenci) iken, kontrol grubunda %2,2 olduğu tespit edilmiştir. E seçeneğinde yansıtılan yanılının kontrol grubunda 10 (%22,2), deney grubunda ise altı (%13,3) öğrencide olduğu görülmüştür. Deney grubunun %11,1'i (5 öğrenci), kontrol grubunun ise %31,1'i (14 öğrenci) bu soruyu boş bırakmıştır,

Çizelge 2.26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 14. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı.

SORU 14		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	6	3	14	6
	%	13,3	6,7	31,1	13,3
B	f	14	0	2	10
	%	31,1	0	4,4	22,2
C	f	10	3	1	2
	%	22,2	6,7	2,2	4,4
*D	f	4	39	4	17
	%	8,9	86,7	8,9	37,8
E	f	6	0	10	2
	%	13,3	0	22,2	4,4
Boş	f	5	0	14	8
	%	11,1	0	31,1	17,8

Uygulama sonrası testte, her iki araştırma grubunda başarı oranlarının arttığı görülsede deney grubundaki artışın daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin başarı oranlarını %8,9'dan, %86,7'ye (39 öğrenci); kontrol grubu öğrencilerinin ise %8,9'dan, 37,8'e (17 öğrenci) yükselttikleri görülmektedir. Son testte kontrol grubunda B seçeneğinde verilen *Basınç merkezi sıcaklık fazla ise termik, sıcaklık az ise dinamik kökenlidir* yanılığının görülme oranı %4,4'ten (2 öğrenci) %22,2'ye (10 öğrenci) yükselmiştir. Aynı yanılğı, deney grubunda ön testte en fazla rastlanan yanılğı iken, son testte bu yanılığa sahip öğrenci bulunmamıştır. Kontrol grubu öğrencileri arasında A seçeneğinde yer alan yanılığın görülme oranının son testte %31,1'den, %13,3'e (6 öğrenci) azaldığı belirlenmiştir. Son testte, deney grubu öğrencilerinde devam eden yanılığların A ve C seçeneklerinde verilen yanılığlar olduğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin bunları işaretleme yüzdeleri ön teste göre (A, %13,3; C ise %22,2) azalmış ve %6,7'e gerilemiştir. Deney grubu öğrencilerinden tümü soruyu cevaplarken, kontrol grubu öğrencilerinde boş bakanların oranı %31,1'den son testte %17,8'e (8 öğrenci) gerilemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 14. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.14'de gösterilmiştir.

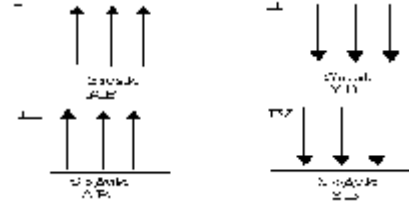


Şekil 2.14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 14. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, termik ve dinamik basınç merkezlerinin oluşumu ile ilgili kavrama düzeyini ve uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, onlara İklim Kavram Testi'nin 15. sorusu yöneltilmiştir.

Soru-15. Yanda numaralarla gösterilen basınç alanlarından hangisi veya hangileri kesinlikle dinamik kökenlidir?

- a) Yalnız I b) Yalnız IV c) I ve IV
d) I ve III e) II ve III

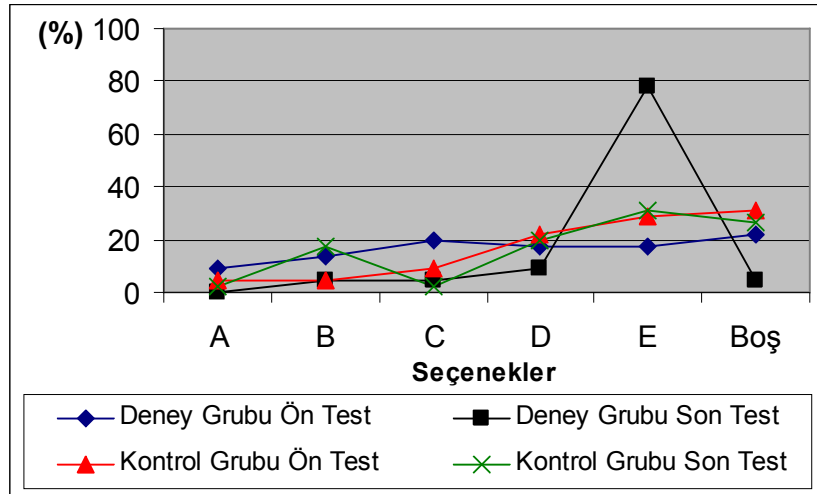


Öğrencilerin bu soruyu doğru cevaplayabilmeleri için farklı basınç şartlarında, dikey yönlü hava hareketlerinin nasıl olduğu ve bu hareketlerin oluşumunda hangi faktörlerin etkili olduğu bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Kontrol grubundan 13 öğrenci (%28,9), deney grubundan ise sekiz (%17,8) öğrenci bu soruyu doğru cevaplandırmıştır (Çizelge 2.27). Bu soruda deney grubundan dokuz (%20), kontrol grubundan ise dört (%8,9) öğrenci C seçeneği işaretlemiştir. Bu öğrencilerin, basınç merkezlerindeki dikey yönlü hava hareketlerinin sadece sıcaklığa bağlı olduğu yanılıgına sahip oldukları belirtilebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin en fazla D seçeneğinde verilen dinamik etkenle oluşan basınç alanlarında, havada her zaman dikey yönlü hava hareketleri oluşur görüşünü benimsedikleri söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin 10'u (%22,2), deney grubu öğrencilerinden ise 8'i (%17,8) bu seçeneği işaretlemişlerdir. A çeldiricisini deney grubundan 4 (%8,9), kontrol grubundan iki (%4,4), B çeldiricisini ise deney grubundan altı (%13,3), kontrol grubundan iki (%4,4) öğrencinin işaretlediği görülmüştür. Bu öğrencilerin, sıcaklık etkisiyle havada görülen yükselici veya alçalıcı hava hareketlerini dinamik etken olarak algıladıkları düşünülmektedir. Deney grubundan 10 (%22,2), kontrol grubundan 14 (%31,1) öğrenci soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 15. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 15		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	4	0	2	1
	%	8,9	0	4,4	2,2
B	f	6	2	2	8
	%	13,3	4,4	4,4	17,8
C	f	9	2	4	1
	%	20	4,4	8,9	2,2
D	f	8	4	10	9
	%	17,8	8,9	22,2	20
*E	f	8	35	13	14
	%	17,8	77,8	28,9	31,1
Boş	f	10	2	14	12
	%	22,2	4,4	31,1	26,7

Uygulama sonrası testte, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranlarında, önemli bir değişiklik olmamasına karşılık, deney grubu öğrencilerinin başarı oranının oldukça yükseldiği belirlenmiştir. Kontrol grubundan 14 (%31,1), deney grubundan ise 35 (%77,8) öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir. Ön teste göre kontrol grubunun başarı oranı %2,2 düzeyinde artarken, deney grubunda bu artış %60 oranında gerçekleşmiştir. D seçeneğini işaretleyen kontrol grubu öğrencilerinin sayısında uygulama sonrasında belirgin bir değişimin olmadığı, B seçeneğini işaretleyen öğrencilerin sayısında ise artış olduğu görülmüştür. D seçeneğini dokuz (%20), B seçeneğini ise sekiz (%17,8) öğrencinin işaretlediği görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinde bu seçenekleri benimseyen öğrenci sayısında ön teste göre azalma olduğu, son testte B seçeneğini iki (%4,4), D seçeneğini dört öğrencinin (%8,9) işaretlediği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerde soruyu boş bırakanların oranı %22,2'den, %4,4'e (2 öğrenci) gerilerken; kontrol grubunda bu oran %31,1'den, %26,7'ye (12 öğrenci) düşmüştür. Soruya yanlış cevap veren veya boş bırakan öğrencilerin, dinamik etkenlere bağlı olarak sıcaklığın düşük olduğu alanda havanın yükselim (konveksiyon), fazla olduğu alanlarda ise havanın alçalım (sübsidans) hareketlerini gösterebileceğini kavramada zorlandıkları belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 15. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.15'te gösterilmiştir

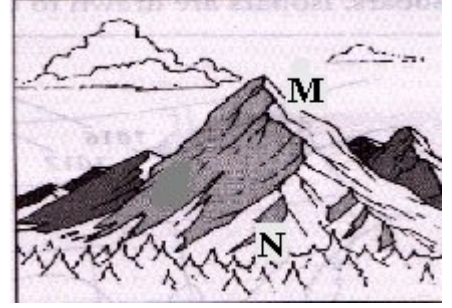


Şekil 2.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 15.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin yükselti-basınç ilişkisini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, onlara İklim Kavram Testi'nin 16. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 16. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-16. Yandaki şekilde gösterilen M ve N noktalarında hava basıncı nasıldır?

- Basınç, M' de daha fazladır; çünkü atmosfer içine daha fazla girildiği için gazlar sıkışmıştır.
- Basınç, N' de daha fazladır; çünkü güneşten uzaklaşıldığı için sıcaklık azalmıştır.
- Basınç, M' de daha fazladır; çünkü bulutlara daha yakın ve yağış ihtimali daha fazladır.
- Basınç, N' de daha fazladır; çünkü yükseltisi daha az olduğu için gazlar daha yoğun olarak bulunur.
- Basınç, değişmez her yerde aynıdır; çünkü dünyamızı saran atmosfer bir bütündür.

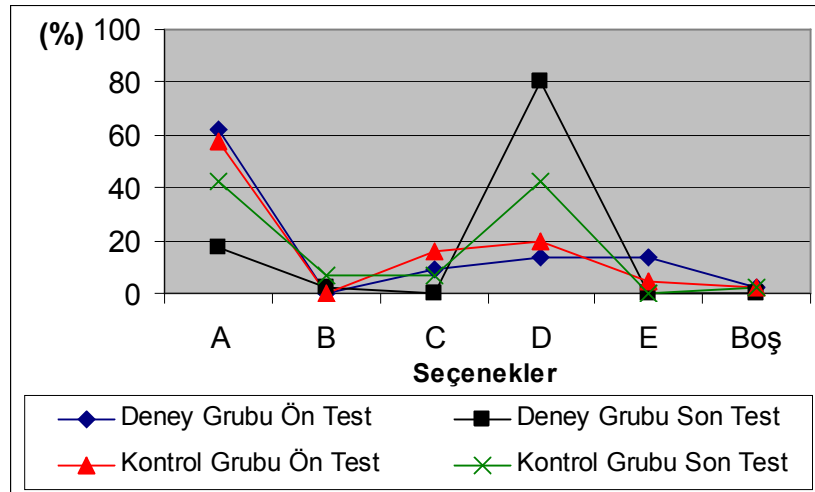


Uygulama öncesi testte 16. soruyu doğru cevaplamada kontrol grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu soruyu kontrol grubundan dokuz (%20), deney grubundan altı öğrenci (%13,3) doğru cevaplandırmıştır (Çizelge 2.28). Bu soruda, araştırma gruplarında yer alan öğrencilerde *Yüksekti artıkça atmosferde basınç artar* yanılgısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. A seçeneğini işaretleyen deney grubundan 28 (%62,2), kontrol grubundan 26 (%57,8) öğrenci, yükseklerle çıktıkça basıncın artmasına neden olarak atmosferin içine daha fazla girilmesini göstermiştir. Yükseklerle çıktıkça basıncın arttığını düşünen öğrencilerden C seçeneğini işaretleyenler ise, buna neden olarak bulutlara yaklaşılmaması ve yağışın buralarda daha fazla olacağını göstermiştir (deney, %8,9; kontrol, %15,6). Bu seçenekte gösterilen nedenler, 13. soruda belirlenen öğrencilerin bulutluluk ve yağışın basınca etkisi olduğu yanılgısıyla paralellik göstermektedir. Ön testte E seçeneğini deney grubundan altı (%13,3), kontrol grubundan iki (%4,4) öğrenci işaretlemiştir

Çizelge 2.28. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 16. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 16		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	28	8	26	19
	%	62,2	17,8	57,8	42,2
B	f	0	1	0	3
	%	0	2,2	0	6,7
C	f	4	0	7	3
	%	8,9	0	15,6	6,7
*D	f	6	36	9	19
	%	13,3	80	20	42,2
E	f	6	0	2	0
	%	13,3	0	4,4	0
Boş	f	1	0	1	1
	%	2,2	0	2,2	2,2

Uygulama sonrası testte, her iki araştırma grubunda başarı oranlarında artış olduğu görülmektedir. Deney grubunda soruyu doğru cevaplayanların oranı %13,3'den, %80'e (36 öğrenci); kontrol grubunda ise %20'den, %42,2'ye (19 öğrenci) yükselmiştir. Deney grubunda A seçeneğini işaretleyenlerin oranı son testte %62,2'den, %17,8'e (8 öğrenci) %40 oranında gerilemiştir. Kontrol grubunda aynı seçeneği işaretlemedeki azalma ise %15 civarında gerçekleşmiş ve işaretleme oranı %57,8'den, %42,2'ye düşmüştür. C seçeneğindeki yanılğı, deney grubunda ortadan kalkarken, kontrol grubunda üç (%6,7) öğrencide devam etmiştir. Sonuç olarak, deney grubunda *Yükseklere çıkıldıkça basınç azalır* yanılığının görülme oranı, uygulama öncesinde %71,1 (32 öğrenci) iken, son testte %17,8 (8 öğrenci) düzeyine inmiştir. Kontrol grubunda ise aynı yanılığın görülme oranı, %73,3'den, %48,9'a gerilemiştir. Deney grubunda bu yanılığın düzelleme oranının daha fazla olduğu açıktır. Ön testte görülmeyen B seçeneğindeki yanılığın uygulama sonrası deney grubunda bir (%2,2), kontrol grubunda üç (%6,7) öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. Son testte bir öğrenci dışında tüm öğrenciler soruya yanıt vermişlerdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 16. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.16'da gösterilmiştir



Şekil 2.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 16.Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin alçak basınç kavramını anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 17. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 17. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-17. Alçak basınç alanları ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

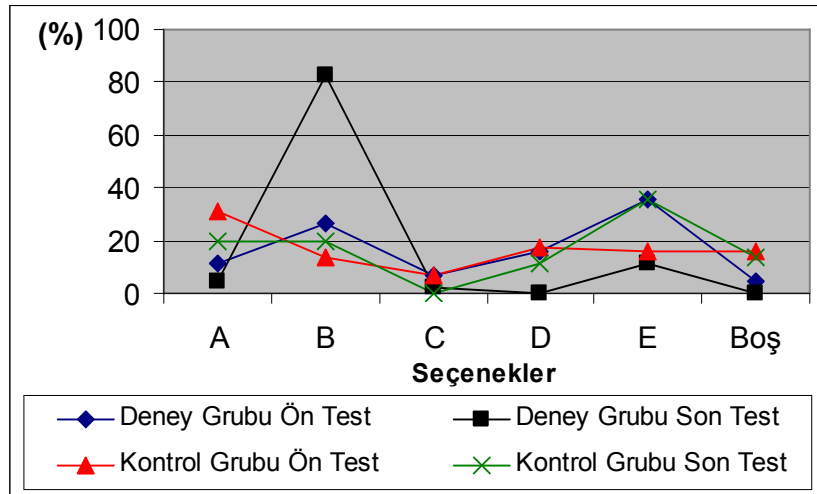
- a) Alçak basınç, havanın alçaldığını gösterir.
- b) Yeryüzüne yakın bölümlerde basınç azaldıkça hava yükselir.
- c) Alçak basınç görülen yerlerde rüzgar oluşmaz.
- d) Alçak basınç alanlarında hava sürekli açık ve güneşli olur.
- e) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde alçak basınç oluşur.

Uygulama öncesi testte 17. soruda deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu soruyu deney grubundan 12 (%26,7), kontrol grubundan ise altı öğrenci (%13,3) doğru cevaplandırmıştır (Çizelge 2.29). Bu soruda deney grubu öğrencilerinin en fazla sahip oldukları yanılının, E seneğinde yansıtılan *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde alçak basınç oluşur* düşüncesi olduğu görülmektedir. Deney grubundan 16 (%35,6), kontrol grubunda yedi (%15,6) öğrencide bu yanılıya rastlanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinde en fazla A seçeneğinde verilen *Alçak basınç, havanın alçaldığını gösterir* yanılısına rastlanmıştır. Kontrol grubunun %31,1'i (14 öğrenci), deney grubunun %11,1'i (%5 öğrenci) A seçeneğini işaretlemiştir. D ve C seçeneğinde verilen yanılının her iki araştırma grubunda benzer oranda görüldüğü belirlenmiştir. D seçeneğinde verilen görüşü deney grubundan yedi (%15,6), kontrol grubundan sekiz (%17,8) öğrenci benimserken, C seçeneğini ise her iki araştırma grubundan üçer öğrenci (%6,7) işaretlemiştir. Ön test sonucunda deney grubundan iki (%4,4) kontrol grubundan yedi (%15,6) öğrenci soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 17. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 17		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	5	2	14	9
	%	11,1	4,4	31,1	20
*B	f	12	37	6	9
	%	26,7	82,2	13,3	20
C	f	3	1	3	0
	%	6,7	2,2	6,7	0
D	f	7	0	8	5
	%	15,6	0	17,8	11,1
E	f	16	5	7	16
	%	35,6	11,1	15,6	35,6
Boş	f	2	0	7	6
	%	4,4	0	15,6	13,3

Uygulama sonrası testte, deney grubunda 17. soruyu doğru cevaplayanların oranı %26,7'den, %82,2'ye (37 öğrenci) çıkarken; kontrol grubunda %13,3'den, %20'ye (9 öğrenci) yükselmiştir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin, yanlışları doğru bilgilere dönüştürmede ve başarı oranlarını artırmada, deney grubuna göre daha başarısız olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin, yanlış içeren seçenekleri işaretleme oranlarında önemli derecede azalma olurken, kontrol grubunda bazı yanlışların uygulama sonrası arttığı görülmektedir. Soruda E seçeneğinde verilen yanlışın kontrol grubunda görülme oranı ön testte %15,6 iken, son testte %35,6'ya yükselmiştir. Aynı yanlışın deney grubunda görülme oranı %35,6'den, son testte % 11,1'e (5 öğrenci) gerilemiştir. Benzer şekilde A seçeneğinde verilen yanlışın son testte görülme oranı, deney grubunda %11'den, %4,4'e (2 öğrenci); kontrol grubunda ise %31,1'den, %20'ye gerilediği belirlenmiştir. Yine D seçeneğinde verilen yanlışın uygulama sonrasında deney grubunda giderilmesine karşılık kontrol grubunda %11,1 (5 öğrenci) düzeyinde devam ettiği gözlenmiştir. Ayrıca soruya deney grubu öğrencilerinin tümü cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinden altısı (%13,3) bu soruyu boş bırakmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 17. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.17'de gösterilmiştir



Şekil 2.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 17. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleeri

Öğrencilerin yüksek basınç kavramını anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere, İklim Kavram Testi'nin 18. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 18. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-18. Yüksek basınç alanları ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

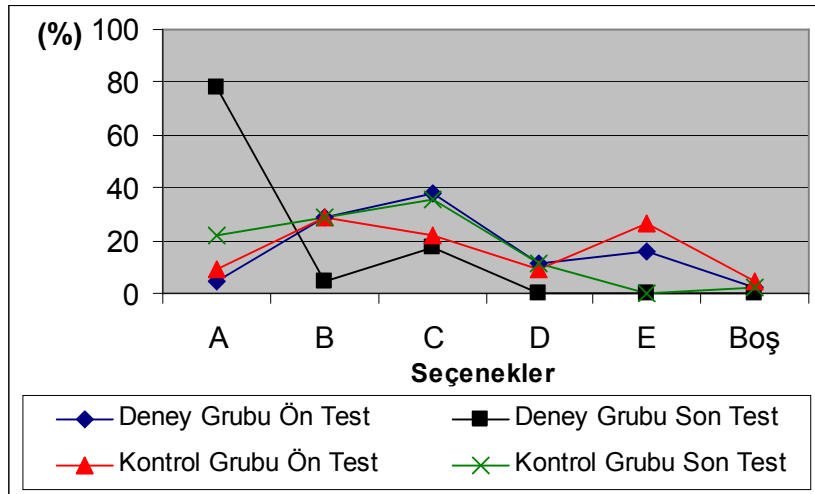
- a) Bu alanlarda, yağış, yıldırım ve şimşek gibi olaylar görülmez.
- b) Yüksek basınç alanlarında hava yükseldiği için soğur.
- c) Sıcaklığının düşük olduğu her yerde yüksek basınç oluşur.
- d) Yüksek basınç alanlarında havanın yoğunluğu azdır.
- e) Havanın yükseldiği yerlerde yüksek basınç oluşur.

Uygulama öncesi testte 18. soruda araştırmaya katılan öğrencilerin başarı düzeylerinin her iki grupta oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu soruya deney grubundan iki (%4,4) kontrol grubundan dört (%8,9) öğrenci doğru cevap vermiştir. (Çizelge 2.30). Deney grubu öğrencilerinin en fazla C seçeneğinde yansıtılan *Sıcaklığının düşük olduğu her yerde yüksek basınç oluşur* yanılışına sahip oldukları görülmektedir. *Yüksek basınç alanlarında hava yükseldiği için soğur* yanılışının her iki araştırma grubunda aynı düzeyde var olduğu belirlenmiştir. Bu yanılışın ifade edildiği B seçeneğini işaretleyen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin oranı %28,9 (13 öğrenci) olarak ortaya çıkmıştır. E seçeneğinde yer alan *Havanın yükseldiği yerlerde yüksek basınç oluşur* yanılışının kontrol grubunda görülme oranının daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bu yanılışın görülme oranı, kontrol grubunda %26,7 (12 öğrenci) iken, deney grubunda %15,6 (7 öğrenci) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. D seçeneğinde yansıtılan *Yüksek basınç alanlarında havanın yoğunluğu azdır* yanılışının, deney grubunda beş (%11,1) kontrol grubunda ise dört öğrencide (%8,9) görüldüğü tespit edilmiştir.

Çizelge 2.30. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 18. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 18		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	2	35	4	10
	%	4,4	77,8	8,9	22,2
B	f	13	2	13	13
	%	28,9	4,4	28,9	28,9
C	f	17	8	10	16
	%	37,8	17,8	22,2	35,6
D	f	5	0	4	5
	%	11,1	0	8,9	11,1
E	f	7	0	12	0
	%	15,6	0	26,7	0
Boş	f	1	0	2	1
	%	2,2	0	4,4	2,2

Çizelge 2.30’da görüldüğü gibi uygulama sonrası testte, deney grubunda 18. soruyu doğru cevaplayanların oranı %4,4’den, % 77,8’e (35 öğrenci); kontrol grubunda ise bu oran %8,9’dan, %22,2’ye (10 öğrenci) yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde B seçeneğinde verilen yanılının son testte %28,9 (13 öğrenci) düzeyinde olduğu ve görülme oranında ön teste göre önemli bir değişim ve gelişim olmadığı belirlenmiştir. Ön testte deney grubunda da %28,9 olan bu yanılıya sahip olanların oranlarının, son testte % 4,4’e (2öğrenci) gerilediği belirlenmiştir. *Sıcaklığının düşük olduğu her yerde yüksek basınç oluşur* yanılığının kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrasında artarken, deney grubunda azaldığı belirlenmiştir. C seçeneğinde verilen bu yanılının görülme oranı, kontrol grubunda %22,2’den, %35,6’ya (16 öğrenci) yükselirken; deney grubunda %37,82’den, %17,8’e (8 öğrenci) gerilediği tespit edilmiştir. D seçeneğinde verilen yanılı deney grubunda tamamen giderilmişken, kontrol grubunda beş öğrencide (%11,1) var olduğu görülmektedir. E seçeneğinde yansıtılan yanılının, her iki araştırma grubunda giderildiği ve bu seçeneği işaretleyen öğrenci olmadığı Çizelge 2.30’da görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 18. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.18’de gösterilmiştir.



Şekil 2.18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 18 Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleeri

Öğrencilerin, basınç şartlarının hava koşullarına etkisini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 19. sorusu yöneltmiştir. Yöneltilen 19. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-19. Trabzon’da, güneşli ve rüzgarsız bir günde gökyüzünde bulutların oluştuğu görülürse, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşiyor demektir?

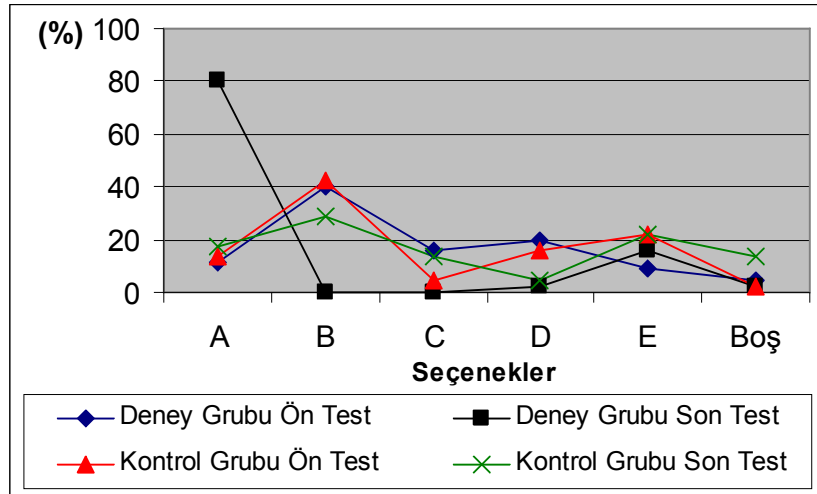
- a) Basınç hızla düşmektedir.
- b) Basınç hızla artmaktadır.
- c) Buradan etrafa doğru rüzgarlar esmeye başlamıştır.
- d) Atmosferde alçalıcı hava hareketleri vardır.
- e) Gazlar yüzeye yakın bölümlerde yoğunlaşmıştır.

Uygulama öncesi testte 19. soruda araştırmaya katılan öğrencilerin başarı düzeylerinin her iki grupta da oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu soruya deney grubundan beş (%11,1), kontrol grubundan altı (%13,3) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu soruda öğrencilerinin, verilen çeldiricilerden en fazla B seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Bu seçeneği işaretleyen deney grubundan 18 (%40), kontrol grubundan 19 (%42,2) öğrencide, basıncın artmasıyla oluşacak alçalıcı hava hareketlerinin havanın bulutluluk oranı artıracak yanılığının olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerde görülen diğer yanılğı ise *Alçak basınç şartlarında havanın alçalıcı özellikte olduğu* yanılığısıdır. Bu fikre sahip deney grubundan dokuz (%20), kontrol grubundan ise yedi (%15,6) öğrenci bu yanılığyı yansıtan D seçeneğini işaretlemiştir. C seçeneğini işaretleyen deney grubundan yedi (%15,6), kontrol grubundan iki (%4,4) öğrencide ise alçak basınç şartlarında rüzgarın merkezden çevreye doğru eseceği yanılığısına rastlanmıştır. E seçeneğindeki yanılığının, deney grubundan dört (%8,9), kontrol grubundan 10 (%22,2) öğrencide mevcut olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.31). Soruda verilen durumun alçak basınç koşullarına ait olmasına rağmen, ön testte öğrencilerin birçoğunun çeldiricilerde verilen yüksek basınç şartlarına bağlı olayları tercih ettikleri görülmüştür.

Çizelge 2.31. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT’nin 19. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 19		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	5	36	6	8
	%	11,1	80	13,3	17,8
B	f	18	0	19	13
	%	40	0	42,2	28,9
C	f	7	0	2	6
	%	15,6	0	4,4	13,3
D	f	9	1	7	2
	%	20	2,2	15,6	4,4
E	f	4	7	10	10
	%	8,9	15,6	22,2	22,2
Boş	f	2	1	1	6
	%	4,4	2,2	2,2	13,3

Çizelge 2.31’de görüldüğü gibi son testte, deney grubunda 19. soruyu doğru cevaplayanların oranı %11,1’den, %80’e (36 öğrenci); kontrol grubunda ise %13,3’ten, %17,8’e (8 öğrenci) yükselmiştir. Uygulama sonrasında kontrol grubunun gelişiminin bu soruda oldukça düşük olduğu görülmüştür. B seçeneğinde verilen yanılının deney grubu öğrencilerinde tamamen giderilmesine karşılık, kontrol grubunda %28,9 (13 öğrenci) düzeyinde varlığını koruduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde C seçeneğinde verilen yanılının deney grubu öğrencilerinde tamamen giderilmesine karşılık, kontrol grubunda görülme oranının %4,4’den %13,3’e yükseldiği gözlenmiştir. Alçak basınç şartlarında, havanın alçalcı özellikte olduğu yanılısına sahip öğrenci sayısının her iki grupta azaldığı görülmüştür. Bu yanılının yansıtıldığı D seçeneğini işaretleyenlerin sayısı, deney grubunda dokuz (%20) öğrenciden bir (%2,2) öğrenciye, kontrol grubunda ise yedi öğrenciden (%15,6) iki (%4,4) öğrenciye gerilemiştir. Son testte E seçeneğinde verilen yanılının görülme oranının, deney grubunda %8,9’dan, %15,6’ya yükseldiği, buna karşılık kontrol grubu öğrencilerinde aynı düzeyde (%22,2; 10 öğrenci) kaldığı tespit edilmiştir. Son testte kontrol grubunda bu soruyu boş bırakanların sayısı bir öğrenciden altı öğrenciye (%13,3) yükselmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 19. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.19’da gösterilmiştir.



Şekil 2.19. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 19. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin nem kavramının farklı özelliklerini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 20. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 20. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-20. Aşağıdakilerden hangisi atmosferde yer alan nemin özelliklerinden biridir?

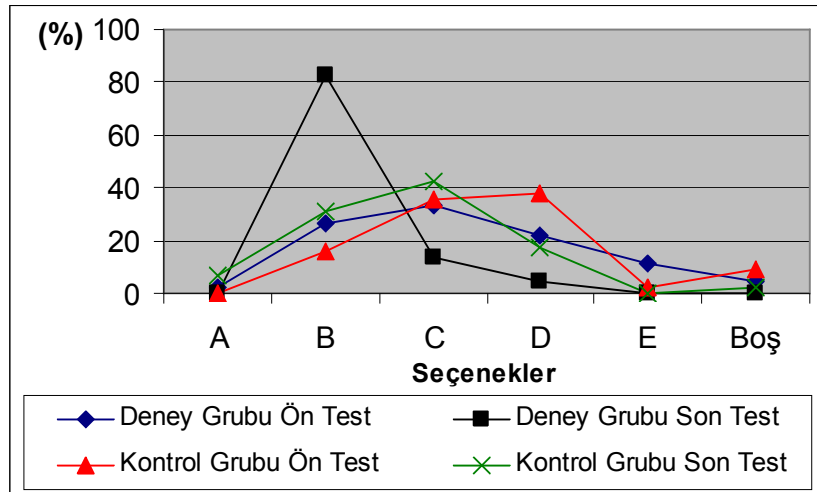
- a) Atmosferde bulunan nem gözle görülebilir.
- b) Nem ile yağış aynı anlamda değildir.
- c) Nemli hava, kuru havaya göre daha ağırdır ve yükselmez.
- d) Yüksekklere çıktıkça havadaki nem miktarı artar.
- e) Nem, atmosfer içinde her yerde aynı miktarda bulunur.

Uygulama öncesi testte 20. soruya verilen cevaplarda, deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine oranla daha başarılı olmuştur. Deney grubunun %26,7'si (12 öğrenci), kontrol grubunun ise %15,6'sı (7 öğrenci) doğru seçeneği işaretlemiştir. Her iki araştırma grubu öğrencilerinin önemli oranda C seçeneğinde verilen yanılgıya sahip oldukları belirlenmiştir. Deney grubundan 15 (%33,3), kontrol grubundan ise 16 (%35,6) öğrenci, bu seçeneği işaretlemiş, *Nemli hava, kuru havaya göre daha ağırdır ve yükselmez* yanılgısını doğru kabul etmiştir. Bununla birlikte, kontrol grubu öğrencilerinde en fazla rastlanan yanılgının ise D seçeneğinde yansıtılan görüş olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %37,8'inde (17 öğrenci) görülen bu yanılgının, deney grubunda %22,2 (10 öğrenci) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. *Atmosferde bulunan nem gözle görülebilir* yanılgısı literatürde yaygın olmasına karşılık, ön testte sadece bir öğrencide bu yanılgıya rastlanmıştır. E seçeneğindeki *Nem, atmosfer içinde her yerde aynı miktarda bulunur* yanılgısının deney grubunda beş (%11,1) kontrol grubunda ise bir öğrencide var olduğu belirlenmiştir. Deney grubundan iki kontrol grubundan dört (%8,9) öğrenci, bu soruya ön testte cevap vermemiştir.

Çizelge 2.32. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 20. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 20		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	1	0	0	3
	%	2,2	0	0	6,7
*B	f	12	37	7	14
	%	26,7	82,2	15,6	31,1
C	f	15	6	16	19
	%	33,3	13,3	35,6	42,2
D	f	10	2	17	8
	%	22,2	4,4	37,8	17,8
E	f	5	0	1	0
	%	11,1	0	2,2	0
Boş	f	2	0	4	1
	%	4,4	0	8,9	2,2

Çizelge 2.32’de görüldüğü gibi uygulama sonrası testte her iki araştırma grubu öğrencilerinin başarı oranlarında artış olduğu görülmektedir. Deney grubunda son testte 20. soruyu doğru cevaplayanların oranı, %26,7’den, %82,2’ye (37 öğrenci); kontrol grubunda ise %15,6’dan, %31,1’e (14 öğrenci) yükselmiştir. Deney grubunda yanılgıların önemli ölçüde giderilmesine karşılık, kontrol grubunda bunun daha sınırlı olduğu hatta C ve A seçeneklerinde verilen yanılgıların görülme oranlarında ön teste göre artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ön testte C seçeneğini işaretleme oranı % 35,6 iken, son testte % 42,2 (19 öğrenci) düzeyine yükselmiştir. Aynı seçeneği son testte işaretleyen deney grubu öğrencilerinin oranı %13,4 (6 öğrenci) düzeyinde olmuştur. D seçeneğinde verilen *Yükseklere çıktıkça havadaki nem miktarı artar* yanılgısının görülme oranı ise deney grubunda %22,2’den, %4,4’e (2 öğrenci); kontrol grubunda ise %37,8’den, %17,8’e (8 öğrenci) gerilemiştir. Deney grubunda *Atmosferde bulunan nem gözle görülebilir* yanılgısının giderilmesine karşılık, kontrol grubunda ön testte görülmeyen bu yanılgının son testte üç (%6,7) öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinden biri dışında bu soruya tüm öğrenciler yanıt vermişlerdir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 20. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.20’de gösterilmiştir.



Şekil 2.20. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 20. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, nem oluşumunda etkili olan faktörleri anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 21. sorusu yöneltmiştir. Yöneltilen 21. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-21. Atmosferde nem oluşumunu etkileyen olaylar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

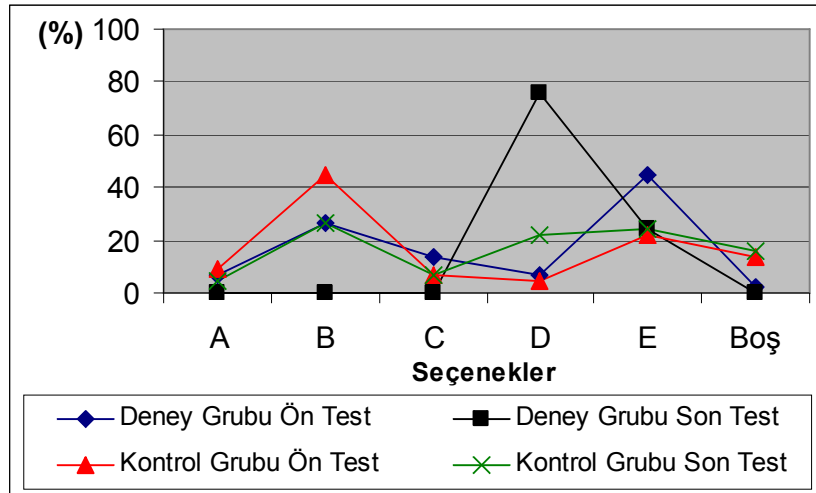
- a) Nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır.
- b) Suyun fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur.
- c) Buharlaşma olabilmesi için kaynama gereklidir.
- d) Aynı sıcaklıktaki iki merkezde buharlaşma miktarı farklı olabilir.
- e) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur.

Uygulama öncesi testte, 21. soruda araştırmaya katılan öğrencilerin başarı düzeylerinin her iki grupta oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu soruya deney grubundan üç (%6,7), kontrol grubundan iki (%4,4) öğrenci doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.33). Bu soruda deney grubu öğrencilerinde en fazla E seçeneğinde ifade edilen yanılığa rastlanmıştır. Bu seçeneği işaretleme oranının, deney grubunda %44,4 (20 öğrenci), kontrol grubunda %22,2 (10 öğrenci) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda en fazla rastlanan yanılığı ise *Suyun fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur* görüşüdür. Kontrol grubunda 20 (%44,4), deney grubunda ise 12 (%26,7) öğrencide B seçeneğinde yansıtılan bu yanılığın var olduğu belirlenmiştir. C seçeneğinde verilen *Buharlaşma için kaynama gerekir* yanılığının deney grubunda altı (%13,3), kontrol grubunda üç (%6,7) öğrencide var olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yaygın olduğu ifade edilen A seçeneğinde verilen yanılığın ön testte sınırlı düzeyde olduğu, deney grubunda üç (%6,7) kontrol grubunda ise dört (%8,9) öğrencide var olduğu görülmüştür. Ön testte deney grubundan bir, kontrol grubundan altı öğrenci (%13,3) bu soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.33. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 21. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 21		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	3	0	4	2
	%	6,7	0	8,9	4,4
B	f	12	0	20	12
	%	26,7	0	44,4	26,7
C	f	6	0	3	3
	%	13,3	0	6,7	6,7
*D	f	3	34	2	10
	%	6,7	75,6	4,4	22,2
E	f	20	11	10	11
	%	44,4	24,4	22,2	24,4
Boş	f	1	0	6	7
	%	2,2	0	13,3	15,6

Çizelge 2.33'te görüldüğü gibi uygulama sonrası testte 21. soruyu doğru cevaplayanların oranı, deney grubunda %6,7'den, %75,6'ya (34 öğrenci); kontrol grubunda ise %4,4'dan, %22,2'ye (10 öğrenci) yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinin yanılgıları gidermede ve başarı oranlarında kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Deney grubunda E seçeneğinde verilen yanılgı dışında diğer yanılgıların giderildiği gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde B seçeneğinde yansıtılan yanılgının, son testte %42,2 oranından, %26,7'e (12 öğrenci) gerilediği belirlenmiştir. Aynı grupta uygulama sonrasında E seçeneğinde verilen yanılgıya sahip öğrenci sayısının 10 (%22,2) öğrenciden, son testte 11 (%24,4) öğrenciye yükseldiği görülmüştür. Aynı seçeneği işaretleyen deney grubu öğrencilerinin sayısı 20 (%42,2) öğrenciden, son testte 11 (%24,4) öğrenciye gerilemiştir. Son testte C seçeneğinde verilen yanılgının görülme oranının, kontrol grubunda ön testle aynı düzeyde %6,7 (3 öğrenci) olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 2.33'te görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin tamamı soruya cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinden yedisi (%15,6) soruyu boş bırakmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 21. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.21'de gösterilmiştir.



Şekil 2.21. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 21. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleeri

Öğrencilerin, nem ile ilgili ayırt edici özellikleri ve nem-sıcaklık ilişkisini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 22. sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

- I. Yükseklerle çıkıldıkça mutlak nem azalır.
- II. Bir yerin sıcaklığında nemin etkisi yoktur.
- III. Nemin fazla olduğu yerler, dünyanın en sıcak yerleridir.
- IV. Nem, atmosferde bulunan subuharının sıvı hale gelmesidir.
- V. Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır.

Soru-22. Yukarıda nem ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

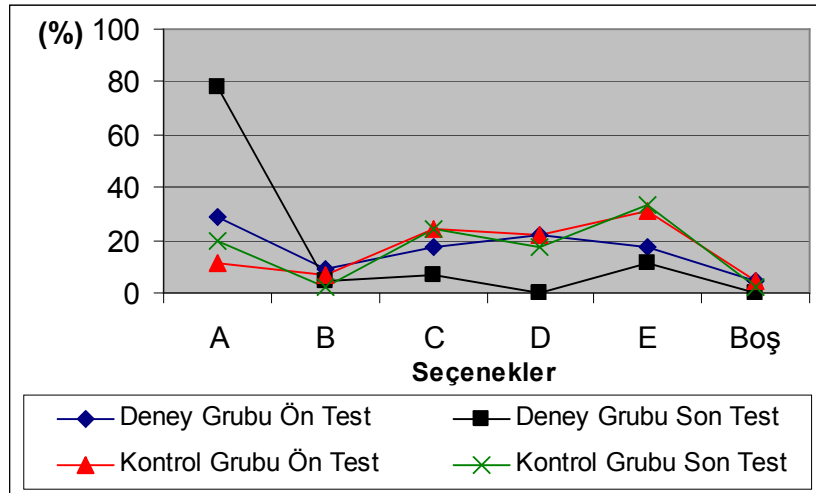
- A) I B) II C) III D) IV E) V

Uygulama öncesi testte 22. soruda, deney grubu öğrencilerin başarı oranlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubunun %28,9'u (13 öğrenci), kontrol grubunun ise %11,1'i (5 öğrenci) soruya doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.34). Bu soruda kontrol grubu öğrencilerinde en fazla E seçeneğinde ifade edilen yanılığa rastlanmıştır. Bu seçenekteki *Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır* yanılığının görülme oranın, kontrol grubunda %31,1, (14 öğrenci), deney grubunda ise %17,8 (8 öğrenci) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. D seçeneğinde verilen *Nem, atmosferde bulunan subuharının sıvı hale gelmesidir* yanılığının, her iki araştırma grubu öğrencilerinde aynı oranda (%22,2) mevcut olduğu tespit edilmiştir. Ön testte önemli sayıda öğrencide görülen yanılığlardan birinin de, C seçeneğinde verilen yanılığ olduğu görülmektedir. Bu seçenekte verilen yanılığın kontrol grubunda 11 (%24,4), deney grubunda ise sekiz öğrencide (%17,8) var olduğu belirlenmiştir. B seçeneğinde verilen yanılığın oldukça az sayıda, deney grubundan dört (%8,9) kontrol grubunda ise sadece iki (%4,4) öğrencide görüldüğü tespit edilmiştir. Ön testte hem deney hem de kontrol grubundan ikişer (%4,4) öğrenci soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.34. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 22. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 22		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	13	35	5	9
	%	28,9	77,8	11,1	20
B	f	4	2	3	1
	%	8,9	4,4	6,7	2,2
C	f	8	3	11	11
	%	17,8	6,7	24,4	24,4
D	f	10	0	10	8
	%	22,2	0	22,2	17,8
E	f	8	5	14	15
	%	17,8	11,1	31,1	33,3
Boş	f	2	0	2	1
	%	4,4	0	4,4	2,2

Çizelge 2.34'te görüldüğü gibi uygulama sonrası testte deney grubu öğrencileri başarı oranlarını %28,9'dan, % 77,8'e (35 öğrenci); kontrol grubunu ise %11,1 'den, %20'ye (9 öğrenci) yükselmiştir. Kontrol grubunda, ön testte olduğu gibi son testte de en fazla E seçeneğinde verilen yanılıya rastlanmıştır Kontrol gurubu öğrencilerinde bu yanılığın %33,3 (15 öğrenci), deney grubunda ise %11,1 (5 öğrenci) düzeyinde varlığını koruduğu belirlenmiştir. D seçeneğinde verilen yanılıya son testte deney grubunda rastlanmazken, kontrol grubunda bu yanılığın sekiz (%17,8) öğrencide görüldüğü belirlenmiştir. *Nemin fazla olduğu yerler dünyanın en sıcak yerleridir* yanılığının görülme oranında, kontrol grubu öğrencilerinde uygulama sonrasında değişim yaşanmadığı ve ön testte olduğu gibi 11 (%24,4) öğrencide bu yanılığın görüldüğü belirlenmiştir. Aynı yanılığın deney grubu öğrencilerinde görülme oranı %17,8'den, %6,7'ye (3 öğrenci) azalma göstermiştir. Son testte B seçeneğindeki yanılığın içeren ifadeyi deney grubundan iki (%4,4) kontrol grubunda bir öğrenci dışında işaretleyen öğrenci olmamıştır. Son testte, yalnızca kontrol grubundan bir öğrenci bu soruya cevap vermemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 22. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.22'de gösterilmiştir



Şekil 2.22. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 22. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, bağıl nem kavramını anlama düzeyini ve bu kavramla ilgili uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 23. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 23. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-23. Yandaki tabloda beş farklı merkezdeki mutlak ve maksimum nem değerleri verilmiştir. Buna göre, hangisinde bağıl nem daha fazladır?

a)1 b)2 c)3 d) 4 e) 5

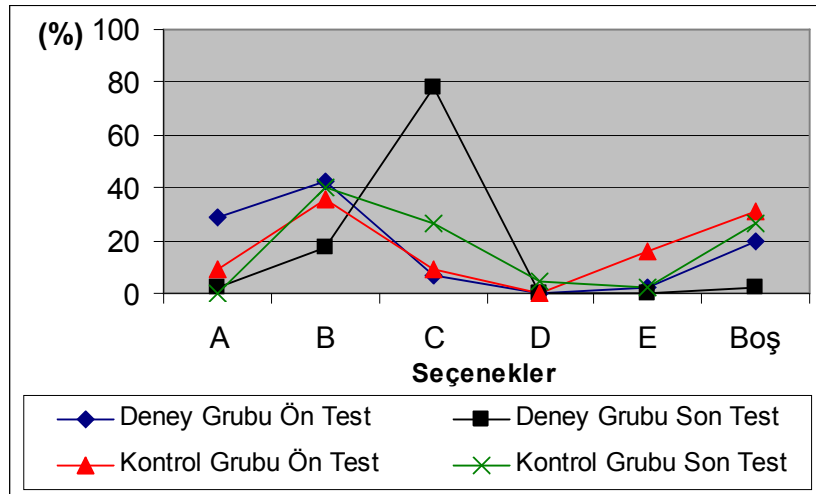
Merkezler	Mutlak Nem	Maksimum Nem
1	25	50
2	18	72
3	9	10
4	16	20
5	4	9

Uygulama öncesi testte 23. soruya deney grubundan üç (%6,7), kontrol grubundan dört (%8,9) olmak üzere az sayıda öğrenci doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.35). Bu soruya cevap vermeyenlerin oranının diğer sorulara göre fazla olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda dokuz (%20), kontrol grubunda ise 14 (%31,1) öğrenci soruyu boş bırakmıştır. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin en fazla B seçeneğini işaretledikleri görülmüştür. Bu seçeneği işaretleyen öğrencilerin bağıl nem ile maksimum nem kavramını karıştırdıkları anlaşılmıştır. Bu yanlışlığın deney grubunda 19 (%44,2), kontrol grubunda ise 16 (%35,6) öğrencide bulunduğu görülmüştür. A seçeneğini işaretleyen deney grubunda 13 (%28,9), kontrol grubunda 4 (%8,9) öğrencinin *Bağıl nemin fazla olması için mutlak nemin fazla olması gerekir* yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Soruda E seçeneğini kontrol grubundan 7 (%15,6), deney grubundan bir (%2,2) öğrencinin işaretlediği belirlenmiştir. Bu seçeneği işaretleyen öğrencilerin, soruda geçen kavramlar ile anlamlı olabilecek fikirlere sahip olmadıkları sanılmaktadır. Bununla birlikte bu öğrencilerin, bağıl nemin fazla olabilmesi için mutlak ve maksimum nem değerlerinin düşük olması gerektiği düşüncesinden hareketle soruyu cevapladıkları söylenebilir.

Çizelge 2.35. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 23. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 23		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	13	1	4	0
	%	28,9	2,2	8,9	0
B	f	19	8	16	18
	%	42,2	17,8	35,6	40
*C	f	3	35	4	12
	%	6,7	77,8	8,9	26,7
D	f	0	0	0	2
	%	0	0	0	4,4
E	f	1	0	7	1
	%	2,2	0	15,6	2,2
Boş	f	9	1	14	12
	%	20	2,2	31,1	26,7

Çizelge 2.35'te görüldüğü gibi uygulama sonrası testte deney grubu öğrencileri başarı yüzdelerini %6,7'den, %77,8'e (35 öğrenci); kontrol grubu öğrencileri ise %8,9'dan, %26,7'ye (12 öğrenci) yükseltmiştir. Deney grubunda ön testte ortaya çıkan yanılgıların B seçeneği dışında uygulama sonrasında önemli ölçüde giderilmesine karşılık, bu durum kontrol grubunda daha sınırlı düzeyde gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencilerinde ön testte en fazla görülen *Maksimum nem ne kadar fazla ise bağıl nem de o kadar fazla olur* yanılgısının son testte görülme oranı %42'den, %17,8'e (8 öğrenciye) gerilemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde aynı yanılgının artarak devam ettiği ve görülme oranının %35,6'dan, %40 düzeyine yükseldiği belirlenmiştir. Deney grubunda D ve E seçeneğini son testte işaretleyen öğrenciye rastlanmazken, kontrol grubunda öğrencilerinden biri (%2,2) D, ikisi (%4,4) ise E seçeneğini işaretlemiştir. Deney grubu öğrencilerinden biri dışında A seçeneğini işaretleyen öğrenci olmamıştır. Ayrıca Çizelge 2.35'te görüldüğü gibi soruyu boş bırakan öğrencilerin sayısı deney grubunda önemli ölçüde azalmış (%20'den %2,2'ye gerilemiş), kontrol grubunda ise ön teste göre önemli bir değişim olmamıştır (%31,1'den, %26,7'ye gerilemiştir). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 23. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.23'te gösterilmiştir



Şekil 2.23. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 23. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, mutlak nem kavramını anlama düzeylerini ve bu kavramla ilgili uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 24. sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-24. Verilen tabloya göre hangi merkezde 1m³ hava içinde daha fazla nem bulunur? (23. soruda da verilen tablodur.)

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

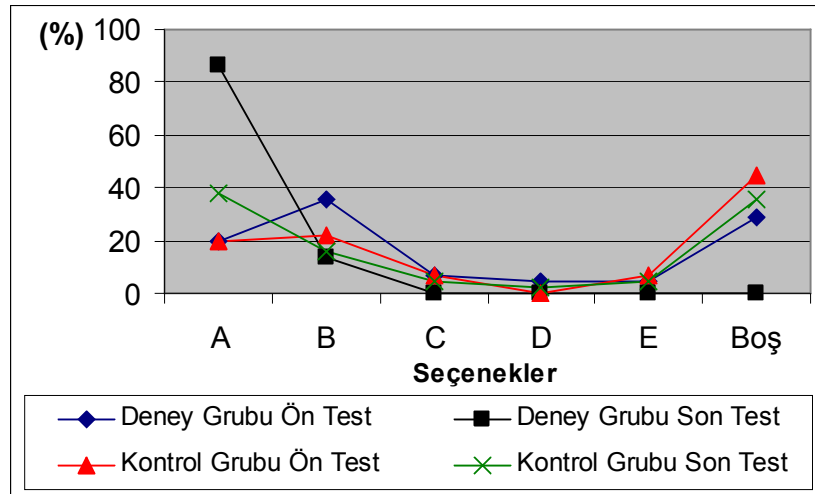
Merkezler	Mutlak Nem	Maksimum Nem
1	25	50
2	18	72
3	9	10
4	16	20
5	4	9

Uygulama öncesi testte, 24. soruda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranlarının aynı olduğu görülmektedir. Bu soruyu, hem deney hem de kontrol grubundan dokuz öğrenci (%20) doğru cevaplandırmıştır (Çizelge 2.36). 23. soruda oldu gibi bu soruyu boş bırakanların oranının fazla olduğu gözlenmiştir. Deney grubundan 13 (%28,9), kontrol grubundan 20 öğrenci (%40) bu soruya cevap vermemiştir. Araştırmaya katılan her iki gruptaki öğrencilerin, yanlış olan seçeneklerden en fazla B çeldiricisini işaretledikleri belirlenmiştir. B çeldiricisini deney grubundan 16 (%35,6), kontrol grubundan 10 (%22,2) öğrencinin işaretlediği görülmüştür. Bu öğrencilerin mutlak nem ile maksimum nem kavramlarını karıştırdıkları ve bu kavramları birbirinin yerine kullandıkları anlaşılmaktadır. Diğer çeldirici özelliğindeki seçenekleri tercih eden öğrencilerin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Örneğin, C seçeneğini hem deney hem de kontrol grubundan üç öğrenci (%6,7) işaretlerken; E seçeneğini deney grubunda iki (%4,4), kontrol grubundan üç (%6,7) öğrencinin işaretlediği görülmüştür. Bu öğrencilerin mutlak nem kavramına ilişkin belirgin fikirlere sahip olmadıkları düşünülmektedir.

Çizelge 2.36. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 24. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 24		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
*A	f	9	39	9	17
	%	20	86,7	20	37,8
B	f	16	6	10	7
	%	35,6	13,3	22,2	15,6
C	f	3	0	3	2
	%	6,7	0	6,7	4,4
D	f	2	0	0	1
	%	4,4	0	0	2,2
E	f	2	0	3	2
	%	4,4	0	6,7	4,4
Boş	f	13	0	20	16
	%	28,9	0	44,4	35,6

Çizelge 2.36’da görüldüğü gibi uygulama sonrası testte, deney grubu öğrencilerinin başarı yüzdelerinin belirgin olarak arttığı ve %20’den, %86,7’ye (39 öğrenci) yükseldiği tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde başarı oranlarının ise %20’den, %37,8’e (17 öğrenci) yükseldiği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinde, uygulama sonrasında, ön testte ortaya çıkan yanlışların önemli ölçüde giderildiği görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinde, yanlışlar tam olarak giderilmese de önemli ölçüde azaldığı; ancak soruyu cevaplamayan öğrencilerin uygulama sonrasında da fazla olduğu dikkat çekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin tamamı soruya cevap verirken, kontrol grubu öğrencilerinden 16’sı (%35,6) son testte bu soruya cevap vermemiştir. Ön testte olduğu gibi son testte de öğrencilerin en fazla işaretledikleri yanlış seçenek B çeldiricisi olmuştur. Maksimum nem ile mutlak nemi aynı anlamda algılayan deney grubu öğrencilerinden altısı (%13,3) kontrol grubu öğrencilerinden yedisi (%15,6) bu seçeneği işaretlemişlerdir. Deney grubu öğrencilerinden B seçeneği dışında diğer çeldiricileri işaretleyen öğrenci olmaz iken, kontrol grubunda C, D, E seçeneklerini işaretleyenlerin oranı %4,4 (2 öğrenci) gibi düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 24. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.24’de gösterilmiştir.



Şekil 2.24. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 24. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, bağıl nemin etkisini anlama düzeylerini ve bu kavramla ilgili uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi’nin 25. sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-25. Herhangi bir kentte bulutlu ve yağışlı bir günde, aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle fazla olduğu söylenebilir?

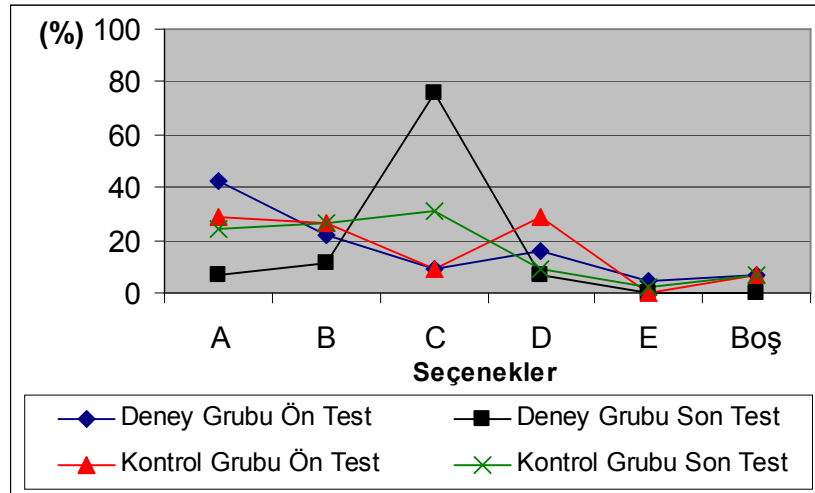
- a) Hava basıncının fazla olduğu.
- b) Maksimum nem miktarının fazla olduğu.
- c) Bağıl nemin fazla olduğu.
- d) Mutlak nem miktarının fazla olduğu.
- e) Hava sıcaklığının fazla olduğu.

Uygulama öncesi testte 25. soruda, her iki grupta başarı oranının %8,9 (4 öğrenci) düzeyinde oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Soruda verilen durumun nedenine ilişkin, öğrencilerin ön bilgilerinin her iki araştırma grubunda da yetersiz olduğu düşünülmektedir. Deney grubu öğrencilerinden %42,2'si (19 öğrenci), kontrol grubunun %28,9'u (13 öğrenci) A seçeneğindeki yanılgıyı doğru olarak kabul etmiştir. Bu öğrencilerin, *Yüksek basınç şartlarında havanın bulutlu ve yağışlı olur* yanılgısına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Benzer görüşlere ait bulgular, 13. ve 19. sorularda da yer almaktadır. Yine öğrencilerin önemli bir bölümünün (deney, %22,2; kontrol, %26,7), maksimum nemi havanın sahip olduğu nem miktarı olarak algıladıklarından, B seçeneğinde yer alan *Maksimum nem fazladır* görüşünü savundukları görülmüştür. Havada, bulut ve yağışın oluşması için mutlak nem miktarının fazla olmasının yeterli olduğunu düşünen; yoğunlaşma ve yağış oluşum şartlarını yeterli düzeyde kavrayamayan öğrencilerin D seçeneğini doğru kabul ettikleri görülmüştür. Bu seçeneği kontrol grubundan 13 (%28,9), deney grubundan yedi (%15,6) öğrenci işaretlemiştir. Hem deney hem de kontrol grubundan üç öğrenci (%6,7) bu soruya cevap vermemiştir.

Çizelge 2.37. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 25. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

SORU 25		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	19	3	13	11
	%	42,2	6,7	28,9	24,4
B	f	10	5	12	12
	%	22,2	11,1	26,7	26,7
*C	f	4	34	4	14
	%	8,9	75,6	8,9	31,1
D	f	7	3	13	4
	%	15,6	6,7	28,9	8,9
E	f	2	0	0	1
	%	4,4	0	0	2,2
Boş	f	3	0	3	3
	%	6,7	0	6,7	6,7

Uygulama sonrası testte, deney grubu öğrencileri başarı yüzdelerini %8,9'dan, %75,6'ya (34 öğrenci); kontrol grubu öğrencileri ise %8,9'dan, %31,1'e (14 öğrenci) yükseltmiştir. Çizelge 2.37'de görüldüğü gibi A seçeneğinde verilen yanılgıya sahip öğrencilerin sayısı deney grubunda 19'dan (%42,2), üç öğrenciye (%6,7); kontrol grubunda ise 13'den (%28,9), 11 öğrenciye (%24,4) gerilemiştir. Benzer şekilde, B seçeneğinde verilen yanılgının görülme oranında, kontrol grubu öğrencilerinde ön ve son test sonuçlarında değişim olmazken, deney grubunda bu yanılgıya sahip öğrenci oranının %50 azaldığı görülmektedir. Son testte, kontrol grubunda 12 (%26,7) deney grubunda ise 5 öğrenci (%11,1) bu seçeneği işaretlemiştir. Her iki araştırma grubunda, havada bulut ve yağışın oluşması için, mutlak nem miktarının fazla olmasının yeterli olduğu düşünen öğrenci sayısının, son testte azaldığı görülmektedir. Son testte bu yanılgının yansıtıldığı D seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısı kontrol grubunda 13 öğrenciden, dörde (%8,9); deney grubunda ise yedi öğrenciden, üç (%6,7) öğrenciye gerilemiştir. Kontrol grubunda üç öğrenci (%6,7) soruya cevap vermemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 25. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.25'te gösterilmiştir



Şekil 2.25. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 25. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, bağıl nemin özelliklerini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 26. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 26. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-26. Aşağıdakilerden hangisi bağıl nemin özelliklerinden biridir?

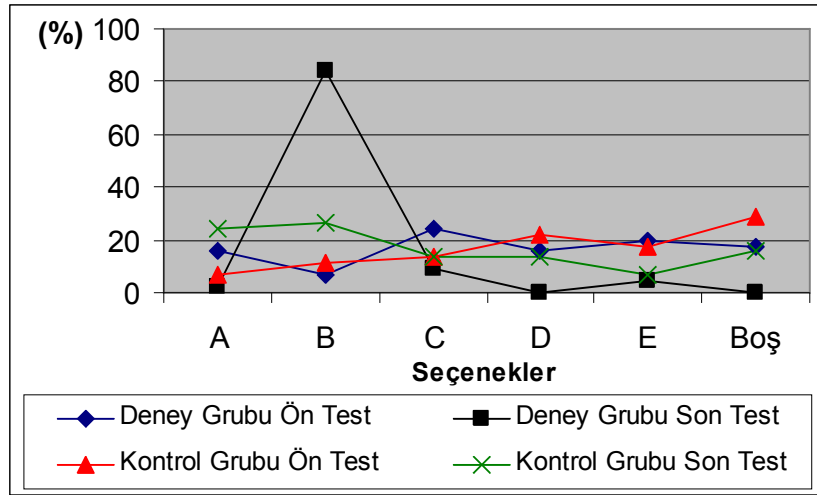
- a) Havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.
- b) Havanın nem açığını gösteren orandır.
- c) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır.
- d) Havanın, maksimum neme ulaşması için gereken nem miktarıdır.
- e) Belli bir sıcaklıkta hava içinde bulunan nem miktarıdır.

Uygulama öncesi testte, 26. soruda hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin bağıl nem kavramıyla ilgili ön bilgilerinin oldukça yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu soruya deney grubundan üç (%6,7), kontrol grubundan beş (%11,1) öğrenci doğru cevap vermiştir (Çizelge 2.38). Bu soruda ön testte deney grubu öğrencilerinde en fazla C seçeneğinde verilen *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır* yanılışına rastlanmıştır. Bu seçeneği işaretleyen deney grubunda 11 (%24,4), kontrol grubunda altı (%13,3) öğrencide bu yanılış görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri arasında, öne çıkan yanılışın ise D seçeneğinde verilen, *Bağıl nem, havanın maksimum neme ulaşması için gereken nem miktarıdır* görüşü olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde %22,2 (10 öğrenci), deney grubu öğrencilerinde %15,6 (7 öğrenci) oranında bu yanılışın var olduğu belirlenmiştir. E seçeneğinde yansıtılan *Bağıl nem, belirli bir sıcaklıkta hava içinde bulunan nem miktarıdır* yanılışına sahip öğrenci sayısı, deney grubunda dokuz (%20), kontrol grubunda ise sekiz (%17,8) olarak tespit edilmiştir. Bu yanılışıya sahip öğrencilerin, mutlak nem ile bağıl nemi karıştırdıkları sanılmaktadır. Benzer bulgular ön testte 24. soruda da elde edilmiştir. A seçeneğini işaretleyenlerin oranları, deney grubunda %15,6 (7 öğrenci), kontrol grubunda ise %6,7 (3 öğrenci) düzeyindedir. A ve D seçeneklerine verilen cevaplar birleştirildiğinde, hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin %31,1'inin (14 öğrenci) bağıl nemi, oran olarak değil de nem miktarı olarak algıladığı anlaşılmaktadır. Bu soruya, deney grubunda sekiz (%17,8), kontrol grubundan 13 (%28,9) öğrencinin cevap vermediği belirlenmiştir.

Çizelge 2.38 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 26. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 26		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	7	1	3	11
	%	15,6	2,2	6,7	24,4
*B	f	3	38	5	12
	%	6,7	84,4	11,1	26,7
C	f	11	4	6	6
	%	24,4	8,9	13,3	13,3
D	f	7	0	10	6
	%	15,6	0	22,2	13,3
E	f	9	2	8	3
	%	20	4,4	17,8	6,7
Boş	f	8	0	13	7
	%	17,8	0	28,9	15,6

Uygulama sonrası testte, deney grubunda soruyu doğru cevaplayanların oranı %6,7'den, %84,4'e (38 öğrenci); kontrol grubunda ise %11,1'den, %26,7'ye (14 öğrenci) yükselmiştir. Çizelge 2.38'de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinde A seçeneğinde verilen yanılının görülme oranı %6,7'den, %24,4'e (11 öğrenci) yükselirken; deney grubunda %15,6'dan, %2,2'ye gerilemiştir. C seçeneğinde verilen yanılıya sahip öğrenci sayısı, kontrol grubunda ön teste göre aynı kalırken, deney grubunda önemli ölçüde azalma göstermiştir. Bu seçeneği, son testte deney grubundan dört (%8,9) öğrenci işaretlerken, kontrol grubunda altı (%13,3) öğrenci tercih etmiştir. D çeldiricisinde verilen yanılı deney grubunda tamamen giderilmesine karşılık, kontrol grubunda bu yanılının azalmakla birlikte devam ettiği ve ortaya çıkarılmıştır (%22,2'den, %13,3'e gerilemiştir). Son testte, E seçeneğinde yansıtılan yanılının uygulama sonrası önemli ölçüde giderildiği belirlenmiştir. Bu yanılının görülme oranının deney grubunda %20'den, %4,4'e; kontrol grubunda ise %17,8'den, %6,7'ye gerilediği tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %15,6'sı (7 öğrenci) soruya cevap veremez iken, deney grubu öğrencilerinin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 26. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.26'da gösterilmiştir.



Şekil 2.26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 26. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, nemin ve bulutluluk derecesinin sıcaklık üzerindeki etkisini anlama düzeyini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 27. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 27. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Soru-27. Kış mevsiminde havanın bulutlu olduğu geceler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- Sıcaklık daha fazla olur; çünkü nemli ve bulutlu hava ağır olduğu için yükselemez ve sıcaklığın dağılmasını engeller.
- Sıcaklık daha fazla olur; çünkü bulutlar yerden gelen ısıyı tutulmasını sağlar.
- Sıcaklık daha az olur; çünkü bulut gün içinde güneş ışınlarının gelişini engellediği gece ise yıldızları kapattığı için sıcaklığı düşürür.
- Sıcaklığı etkilemez; çünkü bulut veya nemin sıcaklıkla ilişkisi yoktur.
- Sıcaklık daha az olur; çünkü havanın bulutlu olduğu gecelerde, yağmur olasılığı fazla olduğundan hava soğuyacaktır.

Uygulama öncesi testte, 27. soruda deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu soruyu deney grubundan yedi (%15,6), kontrol grubundan iki öğrenci (%4,4) doğru cevaplandırmıştır (Çizelge 2.39). Bu soruda öğrencilerde, geceleri bulutluluk oranı arttıkça sıcaklığın azalacağı yanılgısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. C seçeneğini işaretleyen deney grubundan 22 (%48,9), kontrol grubundan ise 16 (%35,6) öğrencinin, bulutların gün içinde güneş ışınlarının gelişini engellediği, gece ise yıldızları kapattığı için sıcaklığın azalacağı düşüncesine sahip oldukları belirlenmiştir. E seçeneğini işaretleyen deney grubundan 12 (%26,7), kontrol

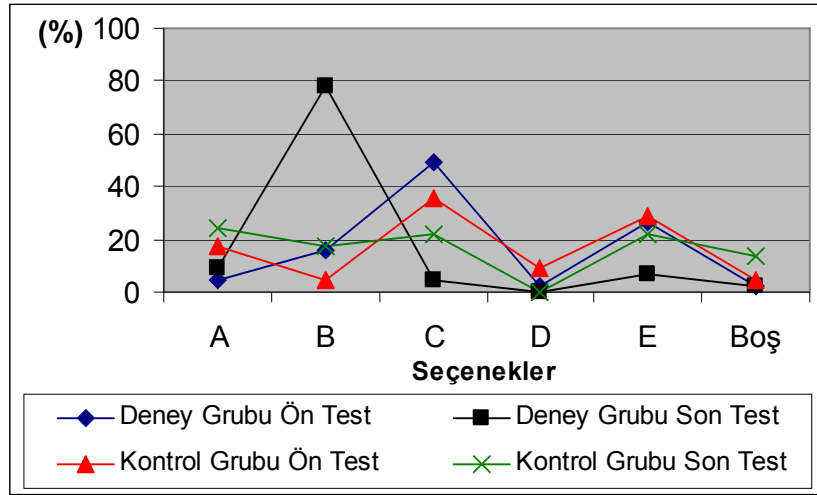
grubundan 13 (%28,9) öğrencinin ise soruda verilen durumda, yağmur olasılığı fazla olacağından hava sıcaklığının düşeceği fikrini savundukları görülmüştür. Her iki araştırma grubu öğrencilerinin üçte ikisinin, nemli ve bulutlu gecelerde hava sıcaklığının farklı gerekçelerle azalacağı yanılıgına sahip oldukları tespit edilmiştir. A seçeneğini işaretleyen öğrencilerin, kısmen doğru cevap vermelerine rağmen konuyu tam kavrayamadıklarından, bulutlu gecelerde sıcaklığın fazla olmasını yanılıgı içeren gerekçeyle açıkladıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin %4,4'ü (2 öğrenci), kontrol grubunun ise %17,8'i (8 öğrenci) bu seçeneği işaretlemiştir. Nem ve bulutluluğun sıcaklığı etkilemeyeceğini düşünen az sayıda (deney grubundan 1, kontrol grubundan 4) öğrenci D seçeneğini işaretlemiştir. Kontrol grubundan iki, deney grubundan bir öğrenci dışında soruyu boş bırakan öğrenciye rastlanmıştır.

Çizelge 2.39. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 27. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 27		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	2	4	8	11
	%	4,4	8,9	17,8	24,4
*B	f	7	35	2	8
	%	15,6	77,8	4,4	17,8
C	f	22	2	16	10
	%	48,9	4,4	35,6	22,2
D	f	1	0	4	0
	%	2,2	0	8,9	0
E	f	12	3	13	10
	%	26,7	6,7	28,9	22,2
Boş	f	1	1	2	6
	%	2,2	2,2	4,4	13,3

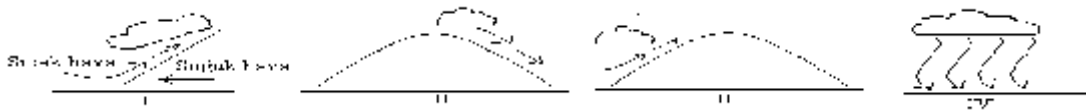
Uygulama sonrası testte, deney grubunda başarı oranında önemli bir artış görülürken, kontrol grubunda bu artışın daha az olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda doğru cevaplayanların oranı %15,6'dan, %77,8'e (35 öğrenci); kontrol grubunda ise %4,4'den, %17,8'e (8 öğrenci) yükselmiştir. C ve E seçeneklerinde verilen yanılıgıların görülme oranında, deney grubunda önemli bir azalma görülürken, kontrol grubunda bunun daha sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. Deney grubunda C seçeneğini işaretleyenlerin oranı son testte %48,9'dan, %4,4'e (8 öğrenci) kontrol grubunda ise aynı seçeneği işaretleyenlerin oranı %35,6'dan, %22,2'ye (10 öğrenci) gerilemiştir. Benzer bir şekilde E seçeneğindeki yanılıgının görülme oranı, deney

grubunda %26,7'den, %6,7'ye (3 öğrenci) azalırken; kontrol grubunda %28,9'dan, %22,2'ye (10 öğrenci) gerilemiştir. A seçeneğinde verilen yanılının son testte arttığı ve deney grubunda dört (%8,9), kontrol grubunda 11 öğrencide (%24,4) mevcut olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubunda soruyu boş bırakanların oranı son testte %4,4'den %13,3'e (6 öğrenci) artmış, deney grubunda ise bir öğrenci cevap vermemiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 27. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.27'de gösterilmiştir.



Şekil 2.27. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 27. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin, bağıl nem ile ilgili bilgilerini yeni durumlara uygulama becerilerini ve farklı hava hareketlerinde, bağıl nemin nasıl değişim göstereceğini anlama düzeylerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 28. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 28. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.



Soru-28. Yukarıda numaralarla gösterilen hava hareketlerinin hangisinde veya hangilerinde bağıl nem artar?

- a) I-II b) III-IV c) yalnız II d) II-IV e) I-III

Uygulanan ön test sonucunda 28. soruda deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Bu soruya deney grubundan 13 (%28,9), kontrol grubundan ise altı öğrencinin (%13,3) doğru cevap verdiği görülmüştür (Çizelge 2.40). Bu soruda

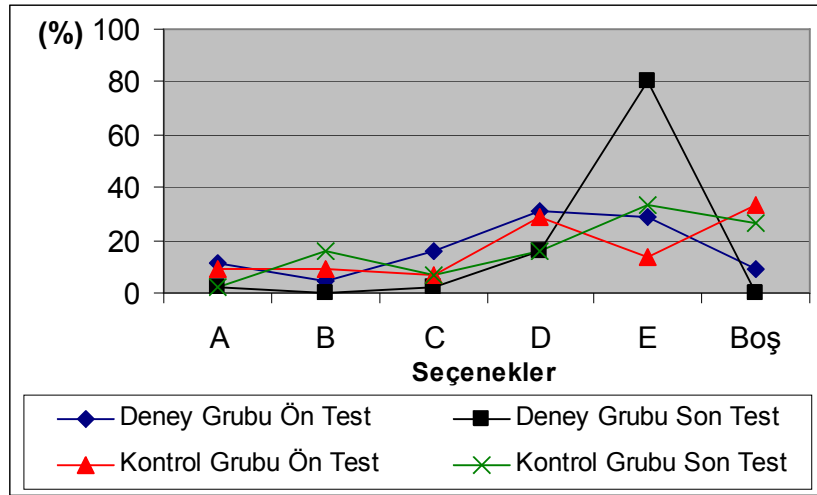
öğrencilerde en fazla görülen yanılmanın havanın alçaldığı durumlarda, bağıl nemin artacağı görüşü olduğu belirlenmiştir. Bu yanılmanın verildiği D seçeneğini işaretleyenlerin oranı, deney grubunda %31,1 (14 öğrenci) iken, kontrol grubunda % 8,9 (13 öğrenci) olarak tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin havada alçalım hareketlerinin görüldüğü durumlarda; sıcaklığın, maksimum nemin ve nem açığının artmasından dolayı bağıl nemin azalacağı gerçeğini yanlış yorumladıkları ve bu süreci zihinlerinde doğru olarak yapılandırmada zorlandıkları anlaşılmaktadır. A seçeneğini deney grubundan beş (%11,1), B seçeneğini ise iki (%4,4) öğrencinin işaretlediği tespit edilmiştir. Bu seçeneklerin her birini kontrol grubundan dört öğrencinin (%8,9) işaretlediği gözlenmiştir. Bağıl nemin engebeli alanlardan aşağıya doğru hareket eden havada artacağını düşünen deney grubundan yedi (%15,6), kontrol grubundan üç (%6,7) öğrencinin ise C seçeneğini işaretlemiştir. A, B, C seçeneklerini işaretleyen öğrencilerin, bağıl nem kavramıyla ilgili soruda verilen durumlara ilişkin belirgin fikirlere sahip olmadıkları anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerin %33,3'ünün (15 öğrenci) bu soruyu boş bırakmasına karşılık, bu oranın deney grubunda %8,9 (4 öğrenci) düzeyinde daha az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2.40. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 28. Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 28		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	5	1	4	1
	%	11,1	2,2	8,9	2,2
B	f	2	0	4	7
	%	4,4	0	8,9	15,6
C	f	7	1	3	3
	%	15,6	2,2	6,7	6,7
D	f	14	7	13	7
	%	31,1	15,6	28,9	15,6
*E	f	13	36	6	15
	%	28,9	80	13,3	33,3
Boş	f	4	0	15	12
	%	8,9	0	33,3	26,7

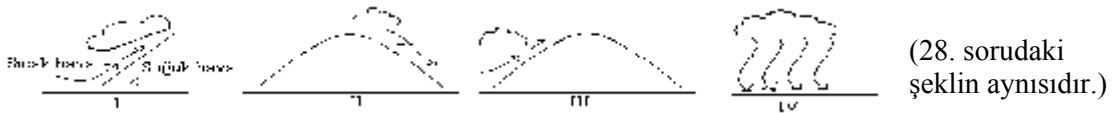
Çizelge 2.40'da görüldüğü gibi uygulanan son test sonucunda, deney grubu öğrencileri başarı yüzdelelerini %28,9'dan, %80'e (36 öğrenci); kontrol grubundakiler ise %13,3'den %33,3'e (15 öğrenci) yükselttikleri görülmüştür. D seçeneğinde verilen yanılmanın görülme oranının, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinde yarıya

yakın düzeyde azaldığı ve her iki araştırma grubunda yer alan öğrencilerin %15,6'sında (7 öğrenci) bu yanılının sürdüğü belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinden A, B, C seçeneklerinde verilen yanlış görüşlere sahip olanların oranı ön testte %30 dolayında iken, son testte %4,4 (2 öğrenci) düzeyinde olduğu ve yanılğların oldukça azaldığı görülmüştür. Kontrol grubunda A, B, C seçeneklerini işaretleyenlerin oranında son testte önemli bir değişim olmadığı ve öğrencilerin %24,4'ünde (11 öğrenci) bağlı nemin artmasına neden olacak durumlara ilişkin yanlış fikirlerin sürdüğü belirlenmiştir. Buna ilave olarak deney grubu öğrencilerinin tamamı soruyu cevaplandırırken, kontrol grubunda öğrencilerin %26,7'sinin (12 öğrenci) soruyu boş bıraktığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 28. soruda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.28'de gösterilmiştir.



Şekil 2.28. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 28. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

Öğrencilerin maksimum nem kavramını anlama düzeyini ve bu kavramla ilgili uygulama becerilerini ölçmek amacıyla, öğrencilere İklim Kavram Testi'nin 29. sorusu yöneltilmiştir. Yöneltilen 29. soru ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıda sunulmuştur.



Soru-29. Yukarıda numaralarla gösterilen hava hareketlerinin hangisinde veya hangilerinde maksimum nem artar?

- a) II-III b) I-IV c) II-IV d) yalnız I e) I-III

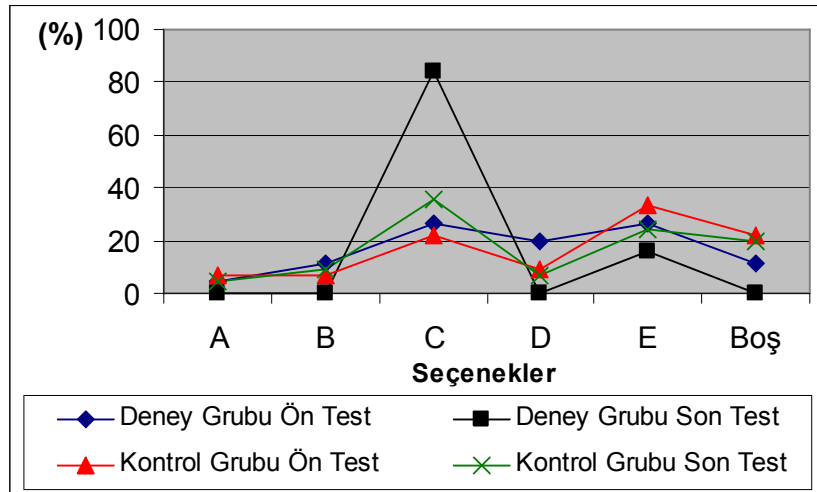
Uygulanan ön test sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 29. soruda başarı oranlarının birbirlerine yakın olduğu gözlenmiştir. Bu soruya, deney grubundan 12 (%26,7), kontrol grubundan 10 öğrencinin (%22,2) doğru cevap verdiği görülmüştür (Çizelge 2.41). Bu soruda, öğrencilerde en fazla *Havanın yükselmesi durumunda, maksimum nem artar* yanıtına rastlanmıştır. Öğrencilerin, havanın yükseldikçe sıcaklığının azalmasına bağlı olarak maksimum nem alma kapasitesinin azalacağını kavramada zorlandıkları görülmüştür. E seçeneğinde verilen bu yanıtın deney grubunda 12 (%26,7), kontrol grubunda 15 (%33,3) öğrencide var olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda %20 (9 öğrenci), kontrol grubunda %8,9 (4 öğrenci) oranında öğrencinin, D seçeneğini işaretledikleri ve farklı hava kütlelerinin karşılaşma alanlarında (cephe yüzeylerinde veya hava cephelerinde) maksimum nemin arttığı yanıtına sahip oldukları görülmüştür. Ön testte deney grubunda toplam yedi (%15,6), kontrol grubunda ise toplam altı (%13,3) öğrencinin A ve B seçeneklerini işaretlediği görülmüştür. Bu seçenekleri işaretleyen öğrencilerin maksimum nem kavramıyla ilgili soruda verilen durumlara ilişkin belirgin (açık, anlaşılır) fikirlere sahip olmadıkları anlaşılmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin %11,1'i (5 öğrenci), kontrol grubu öğrencilerinin %22,2'si soruda istenen durumlara ilişkin herhangi bir görüş belirtmemişler ve soruyu boş bırakmışlardır.

Çizelge 2.41. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İKT'nin 29 Sorusuna Ön Test ve Son Testte Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Soru 29		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Şıklar		Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
A	f	2	0	3	2
	%	4,4	0	6,7	4,4
B	f	5	0	3	4
	%	11,1	0	6,7	8,9
*C	f	12	38	10	16
	%	26,7	84,4	22,2	35,6
D	f	9	0	4	3
	%	20	0	8,9	6,7
E	f	12	7	15	11
	%	26,7	15,6	33,3	24,4
Boş	f	5	0	10	9
	%	11,1	0	22,2	20

Çizelge 2.41'de görüldüğü gibi, uygulanan son test sonucunda, deney grubu öğrencilerinde başarı yüzdesinin büyük oranda artarak %26,7'dan, %84,4'e (38

öğrenci); kontrol grubunda ise %22,2'den, %35,6'ya (15 öğrenci) yükseldiği tespit edilmiştir. Son testte E seçeneğinde verilen yanılığın görülme oranının, deney grubu öğrencilerinde %26,7'den, %15,6'e (7 öğrenci); kontrol grubunda ise %33,3'ten %24,4'e gerilediği görülmüştür. Buna bağlı olarak uygulanan öğretim sonrasında da, her iki araştırma grubu öğrencilerinde, havanın yükselmesi durumunda maksimum nemin artacağı yanılığının tam olarak giderilemediği belirlenmiştir. D seçeneğinde verilen *Cephe olayının görüldüğü durumlarda maksimum nem artar* yanılığına son testte deney grubu öğrencilerinde rastlanmazken, kontrol grubunda üç öğrencide (%6,7) bu yanılığın sürdüğü belirlenmiştir. Ön testte deney grubu öğrencilerinin % 15,6'sı (7 öğrenci) A ve B seçeneklerini işaretlediği halde, son testte deney grubunda bu seçenekleri işaretleyen öğrenci bulunmadığı belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise bu seçenekleri işaretleyen öğrenci oranında uygulama sonrasında da değişim olmamış ve ön testte olduğu gibi öğrencilerin %13,3'ü A ve B seçeneklerini işaretlemiştir. Ayrıca son testte deney grubu öğrencilerin tamamı cevaplarken, kontrol grubunda öğrencilerin %20'si (9 öğrenci) soruyu boş bırakmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram testinin 29. sorusunda tercih ettikleri cevapların ön test ve son testte değişim yüzdeleri Şekil 2.29'da gösterilmiştir



Şekil 2.29. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte 29. Sorudaki Seçenekleri İşaretleme Yüzdeleri

2.4. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmada, pilot çalışmada yapılan gözlemlerde, öğrencilerin kullanılacak materyallere ilişkin kendi aralarında yaptıkları yorumlar, çalışmalar esnasında ortaya koydukları davranış ve etkinlikler izlenmiş ve notlar alınmıştır. Yöntem bölümünde,

kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının hazırlanması kısmında öne çıkan fikirler ve bunlara bağlı yapılan değişiklikler açıklanmıştır. Kontrol ve deney grubunda yürütölen uygulamalar sırasında; öğrencilerin derslere katılımları, ilgileri ve derslerde öğrencilere verilen görevlere yönelik gözlemler yapılmıştır. Ayrıca deney grubunda öğrencilerin, kavram yanılgılarına karşı tutumları, uygulanan materyallere ve öğretim yöntemine yaklaşımları incelenmiş, sınıf içi tartışmaların yürütölmesine ilişkin gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemlerden elde edilen bazı sonuçlar şöyledir;

Deney grubuna uygulamadan önce, kullanılacak öğretim yöntemi ve nelere dikkat etmeleri konularında açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilerin, uygulamaya başlamadan önce heyecanlı ve istekli oldukları görölmüştür.

Deney grubunda yürütölen uygulamalarda, başlangıçta öğrencilerin kavram yanılgıları üzerinde fazla durmadıkları, tartışma gereği duymadan doğrudan metinlerde verilen doğru bilgileri kullanmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu durum kendilerine yapılan açıklama ve yönergelerle ilerleyen derslerde önlenmiştir. Bazı öğrencilerin tartışmalara katılmada isteksiz oldukları görölmüştür. Bu öğrencilere söz hakkı istemese de konu hakkında görüşleri ve fikirleri sorularak tartışmaya katılmaları sağlanmıştır.

Deney grubunda, sınıf içi tartışmalarda bazı öğrencilerin başlangıçta; sürekli söz hakkı ve tartışmaya katılmak istedikleri, ancak söz alan arkadaşlarını fikirlerinden dolayı kınama gibi bazı davranışlar sergiledikleri görölmüştür. Bu davranışların ilerleyen derslerde uygulanan öğretim yöntemini benimsedikçe azaldığı görölmüştür. Bunun yanında tartışmaların bazen sınıf hakimiyetinde problemler oluşturduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin metin okuma olayına alışkın olmalarının, kavramsal değişim metnini benimsemelerine kolaylık sağladığı, öğrencilerin metinleri ilgiyle okudukları görölmüştür. Metinlerde yer alan karikatürlerin, öğrencilerin metinlere karşı ilgilerini arttırdığı kanısına varılmıştır. Metinlerin incelenmesinde öğrencilerin karikatürleri birbirlerine gösterdikleri, metinleri okurken gülümsedikleri gözlenmiştir.

Deney gurubunda öğrencilerin özellikle bağıl nem, dinamik ve termik basınç merkezleri gibi kavramlarla ilgili yürütölen uygulamalarda, öne sürdükleri düşüncelerin, kelimelerin anlamlarına ve günlük hayatta çağrıştırdıklarına dayandığı gözlenmiştir.

Kavram haritalarının kullanılması sırasında, öğrencilerin birbirleriyle karşılaştırarak cevaplarını kontrol ettiği, farklılık oluştuğunda karşılıklı tartışarak doğru cevabı bulmaya çalıştıkları görülmüştür.

Metinlerde kullanılan analogilerin, grafik ve şekillerin, günlük hayattan verilen örneklerin öğrencilerin ilgisini çektiği görülmüştür. Öğrencilerin kavram hakkında fikir belirtirken bunlardan örnekler vermediklerinden, metinleri incelerken kendi aralarında ve öğretmenle diyaloglarında bu sonuç gözlenmiştir. Ayrıca uygulamanın tamamlanmasından sonra yeni konuyla ilgili de öğrencilerin benzer metinler istemeleri bu sonucu desteklemektedir.

Deney grubu öğrencilerinin, bazı kavram yanlışlarının zihinlerinde iyice yerleşmiş olduğu ve bunların yanlış olduğunu kabul etmekte zorlandıkları görülmüştür. Özellikle tartışmalarda yanlış içeren fikrin, kesinlikle doğru olduğunu ifade eden bir çok öğrenci olduğu gözlenmiştir. Zihninde güçlü bir şekilde yerleşmiş olan bu yanlışların çoğunun günlük hayata sıkça kullanılan yanlış fikirlere dayandığı görülmüştür. Bunlardan bazıları; *İklim mevsimlere bağlı oluşur, hava durumu tahmindir, Nemli hava kuru havaya göre daha ağırdır, basınç olması için gazların sıkışması gerekir, Yükseklerle çıkıldıkça basınç ve nem artar* gibi yanlışlardır.

Kavramsal değişime bağlı uygulamalar sonrasında, deney grubu öğrencilerinin, derslerin daha canlı ve aktif geçmesine ve rahatça görüşlerini ifade etmelerine bağlı olarak daha rahat konuştukları, konu hakkında mantıklı ve bilimsel açıklamalar yaptıkları, kendilerine verilen bilgiyi ve örneği sorgulamaya başladıkları tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda yürütülen geleneksel öğretim uygulamalarında, öğrencilerin daha çok öğretmeni dinlemeyi ve not almayı tercih ettikleri görülmüştür. Sınıf içinde kontrol ve düzenin deney grubuna göre daha kolay sağlandığı belirlenmiştir. Öğrencileri derse katmak için daha çok tanım ve kavramlara ait özellikleri içeren sorular yöneltilmiş, öğrencilerin ise bu soruları daha çok kitap ve yardımcı kaynaklara bakarak cevapladıkları görülmüştür. Daha çok ders kitabı kullanılmış, ve kitapta yer alan soru ve etkinliklerin cevaplandırılması şeklinde dersler işlenmiştir. Yürütülen uygulamalarda kontrol grubu öğrencilerinin basınç ve nem konusunu anlamakta zorlandıkları ve konunun tekrar edilmesini istedikleri gözlenmiştir. Özellikle bağıl nem ve dinamik basınç kuşaklarının oluşumu konularında bu davranışların arttığı görülmüştür. Dersler,

işlenen konunun tekrar edilmesini sağlayacak, değerlendirme sorularının öğrenciler tarafından cevaplandırılmasıyla bitirilmiştir.

Bu bölümde çeşitli başlıklar altında veri toplama araçlarından elde edilen bulgular verilmiştir. Bir sonraki tartışma bölümünde elde edilen bulgular ve olası nedenleri, kendi aralarında ve ilgili literatürle ilişkilendirilerek sunulacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulguların yorumlanması ve literatürde konu ile ilgili yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile birlikte, ayrıntılı olarak tartışılması sunulmuştur. Öncelikle öğrencilerin araştırılan kavramlar hakkındaki yanlışları ve bunların olası nedenleri ile ilgili, daha sonra ise bu yanlışları gidermede uygulanan iki farklı yöntemin etkinliğine ilişkin elde edilen bulguların tartışması yapılmıştır.

3.1. Veri Toplama Araçlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışmalar

Öğrencilerin, iklim kavramlarıyla ilgili anlama düzeylerini belirlemek ve yanlışlarını tespit etmek amacıyla uygulanan İklim Başarı Testi (İBT) sonucunda, öğrencilerin iklim, hava durumu, basınç, nem ve bunlara bağlı alt kavramlara ait birçok yanlışlara sahip oldukları belirlenmiştir. Bulgular bölümünde uygulanan İBT sonuçları Çizelge 2.1’de (s; 85) gösterilmiş, ayrıca araştırılan kavramlara ilişkin tespit edilen yanlışlar listeler şeklinde sunulmuştur. Öğrencilerin, iklim konusuyla ilgili sahip oldukları yanlışlar ve nedenlerine ilişkin tartışmalar, bir sonraki başlık altında ön ve son testten elde edilen bulguların yorumlanmasıyla birlikte yapılmıştır. Bu yanlışlara ilişkin olarak, öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da iklim konusunda öğrencilerin zorlandıkları ifade edilmiştir. Başka bir çalışmada da coğrafya öğretmenleri, iklimi, coğrafya konuları arasında öğrencilerin en fazla güçlük çektiği konulardan biri olarak göstermiştir (Alım ve Altaş, 2005). Mülakatta öğretmenlerin, kendi öğrencilerinde rastladıkları yanlışların çoğu, ulusal ve uluslararası literatürde belirtilenler, İBT’den elde edilen yanlışlarla paralellik göstermektedir (Dove,1999; Henriques, 2002; Başıbüyük ve diğ., 2004; Doğar ve Başıbüyük, 2005; Alkış, 2006).

Bunun yanında öğretmenler, literatürde belirtilenden farklı birkaç kavram yanlışısının da kendi öğrencilerinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca literatürde yaygın olarak yer alan bazı yanlışlara ise öğretmenlerin mesleki deneyimleri sırasında pek sık rastlamadıkları belirlenmiştir. Örneğin, öğretmenlerden sadece biri *Subuharı gözle görülebilir* yanlışına kendi öğrencilerinde rastladığını ifade etmiştir. Bunun nedeni

olarak; bu bilgiyi ders işlenirken kullanmamaları, konu hakkında öğrencilerin ön bilgilerine ilişkin çalışmalar yapamamaları ve bilimsel çalışmaları yeteri kadar takip etmemeleri gösterilebilir. Öğretmenler mülakat sonucunda, öğrencilerde görülen yanlışların nedenlerini; bilgi eksikliği, öğrencilerde derslere karşı olan ilgi ve merak eksikliği, ders kitaplarının yetersizliği, öğretim programının yoğun ve sürenin kısa olması, öğretmenlerin konuları sunuş biçimleri, kullanılan dil ve yöresel kullanımlar, öğrencilerin önceki deneyimleri ve düşünceleri, görsel materyallerin kullanılmasındaki eksiklik gibi gerekçelere bağlamaktadır. Öğrencilerin benzer nedenlere bağlı olarak yanlışlara sahip oldukları, yapılan diğer çalışmalarda da (Milburn, 1972; Platten, 1995a; Tekkaya ve diğ., 2000; Akbaş, 2002; Başbüyük ve diğ., 2004; Demirci ve Sarıkaya, 2004; Turan, 2006; Alkış, 2006; Coştu, 2006; Alım, 2008) ortaya çıkarılmıştır.

3.1.1 Ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgulara yönelik tartışmalar

Çalışmada ilk olarak, öğrencilerin iklim konusuyla ilgili kavram yanlışları, literatür taraması, İBT ve mülakatlar aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen yanlışlar doğrultusunda, İklim Kavram Testi (İKT) ve çalışmada kullanılan materyaller hazırlanmıştır. Bu başlık altında İKT'nin deney ve kontrol grubuna yönelik uygulamalarından elde edilen bulgulara ilişkin tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalarda, İKT'nin sonuçları yanında, ilgili yerlerde diğer veri toplama araçlarından elde edilen verilere de yer verilmiştir. Böylece İKT'den elde edilen sonuçlara ilişkin yapılan yorumların farklı verilerle de desteklenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, deney ve kontrol grubunun birbirine denk olup olmadığını belirlemek, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek ve karşılaştırmalar yapmak amacıyla geliştirilen İKT uygulanmıştır. Araştırmada, uygulama öncesinde öğrencilerdeki kavram yanlışlarını belirlemek, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla, İKT ön test olarak kullanılmıştır. Ön test uygulaması sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin iklim konusunda yer alan kavramlarla ilgili ön bilgilerinin ($t_{(88)} = .715$; $p > 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön bilgi açısından

birbirlerine yakın olmalarının, uygulanan yöntemlerin karşılaştırılabilmesi için önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Bu durum her iki grupta yer alan öğrencilerin, il merkezinde ve yakın çevrede yer alan ilköğretim okullarından mezun olmaları, ilköğretimde aynı öğretim programına göre derslerin yürütülmüş olması, mezuniyet ortalamalarının birbirlerine yakın olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ön testte sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımı bulgular bölümünde gösterilmiştir (Bkz. Çizelge 2.3, s;102). Deney grubundaki öğrencilerin, ön testte soruları doğru cevaplama oranları %4,4 ile %42,2 arasında değişmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön testte soruları doğru cevaplama oranları ise %4,4 ile %37,8 arasındadır. Her iki grubun ön test uygulaması sonucunda aritmetik ortalamaları, ($X_{\text{deney}} = 5.51$, $X_{\text{kontrol}} = 5.15$) birbirine yakın olmakla birlikte oldukça düşüktür. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, araştırılan kavramlar ile ilgili çok sayıda yanılıyla sahip oldukları görülmüştür. Bunda iklim ile ilgili kavramların soyut olmasının, bazı kavramlar ile ilk kez karşılaşmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. İklim ile ilgili kavramların soyut özellikte olduğu ve öğrencilerin anlamada zorlandıkları birçok çalışmada belirtilmiştir (Coşkun, 2003; Başbüyük ve diğ., 2004; Duman ve Atar, 2004; Doğar ve Başbüyük, 2005; Alkış, 2006).

Araştırmada, deney ve kontrol grubunda uygulamalar tamamlandıktan sonra (kavramsal değişim yaklaşımına dayalı yöntem ve geleneksel coğrafya öğretimi yöntemi) İKT her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Son test sonuçları incelendiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerin başarı oranlarında bir artış olduğu görülmektedir. Son testte deney grubu öğrencilerinin soruları doğru cevaplama yüzdesi %71,1-%100 arasında değişmekte iken, kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oran %17,8-%57,8 arasındadır (Bkz. Çizelge 2.5, s;105). Son test sonuçlarına dayalı olarak, deney ve kontrol grupları arasında başarı düzeyleri incelenerek, araştırma öncesinde görülen kavram yanılıgılarının ne derece giderildiği ve dolayısıyla farklı öğretim uygulamalarının etkinliği ile ilgili karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca araştırma gruplarının kendi içlerinde araştırma öncesine göre meydana gelen gelişim, bağımlı t testi ile belirlenmiştir. Yapılan bağımlı t testi sonuçlarında her iki araştırma grubunda meydana gelen olumlu anlamda gelişim açıkça anlaşılmaktadır (deney, $t_{(44)} = -25.82$: $p < 0,05$), (kontrol, $t_{(44)} = -6.23$: $p < 0,05$). Öğrencilerin ilköğretimde sınırlı düzeyde gördükleri iklim ile ilgili konuları, uygulamalarla bir bütün halinde ve ayrıntılı şekilde

derslerde görmeleri, bu gelişimin nedeni olarak gösterilebilir. Yapılan analizler sonucunda, deney grubunun başarı oranlarının, kontrol grubu öğrencilerine oranla belirgin bir farkla fazla olduğu görülmüştür. Bu durum grupların son test puanları ortalamalarından, bağımsız t testi ve ANOVA/Post Hoc Test sonuçlarından da görülmektedir. İKT'den elde edilen veriler değerlendirildiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test uygulamalarından aldıkları puanların aritmetik ortalamaları sırasıyla $X_{\text{deney}} = 23.6$, $X_{\text{kontrol}} = 9.67$ olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel açıdan bakıldığında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iklim ile ilgili kavramları anlamalarına yönelik son test ortalamaları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($t_{(88)} = 14.04$; $p < 0,05$).

Bununla birlikte ANOVA sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında meydana gelen ortalama farkının da istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($F_{(3,176)} = 243,45$; $p < 0,05$). Bu farklılığın, grupların hangi test sonuçlarından kaynaklandığını belirlemek amacıyla kullanılan, Post Hoc Test analiz sonuçları incelendiğinde ise deney ve kontrol gruplarında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca, çoklu karşılaştırma (Post Hoc) sonucunda deney grubu son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarına göre anlamlı olması ($p < .000$) da deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metinlerine ve kavram haritalarına yönelik öğretimin, geleneksel öğretimden daha başarılı ve kavram yanlışlarını gidermede daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, literatürde yer alan ve kavramsal değişimle ilgili farklı stratejileri kullanan birçok çalışmadan (Hewson ve Hewson, 1983; Marques ve Thompson, 1997; Uzunıtyaki ve Geban, 1998; Yılmaz ve diğ., 1998; Özkan, 2001; Bilgin ve Geban, 2001; Canpolat, 2002; Palmer, 2003; Dhindsa ve Anderson, 2004; Tekin ve diğ., 2004; Balcı, 2005) elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Araştırma sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin konuyu daha iyi kavradıkları, konuya ilişkin sahip oldukları yanlışları önemli ölçüde giderdikleri söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise kavram yanlışlarının önemli ölçüde varlığını devam ettirdiği ve soruları doğru cevaplama oranlarının deney grubuna oranla oldukça düşük olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin başarı oranı %80 civarında iken, kontrol grubunda bu oran birçok soruda % 50'nin altındadır (Bkz. Çizelge 2.5, s;105). Kavramsal değişim yaklaşımına bağlı olarak

yapılan öğretim yöntemlerinin, öğrencilerinin ön bilgilerini dikkate alması, sınıf içi tartışma ortamının sağlanması ve öğrencilerin kendi fikirlerinin doğruluğunu test etme imkanı (çelişki oluşturmaları) oluşturmalarının, deney grubunda başarının artmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kullanılan kavramsal değişim metinleri aracılığıyla, öğrencilerin kavram yanlışları ile yüzleşmesi, bunların doğruluğu ve nedenleri ile ilgili tartışmalar yapması, doğrudan bu yanlışları çürüten delillerle kavramı anlamaya çalışması, kavram haritalarıyla tekrar yapma ve kavramsal ilişkileri bütün halinde görmesi de buna neden olarak gösterilebilir. Canpolat (2002), tarafından yapılan bir çalışmada da belirtildiği gibi bilimsel olarak doğru olan bilgilerle yaygın kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan kavram değişim metinleri, öğrencilerin mevcut kavram yapılarında bir düzenlemeye gitmeleri ya da bunları doğru olanları ile değiştirme çabası içerisine girmeleri üzerinde etkili olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada da kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının, öğrencilerin anlama kabiliyetlerinin artmasında ve kavram yanlışlarını gidermede etkili oldukları belirtilmiştir (Uzuntiryaki ve Geban, 1998; Yılmaz ve diğ., 1998; Yürük, 2000; Özkan, 2001; Sönmez ve diğ., 2001; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Palmer, 2003; Demircioğlu, 2003; Köse, 2004; Koray ve Bal, 2004).

Deney grubuna uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak, öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının önemli ölçüde azalmasının yanında tüm öğrencilerde bu yanlışların giderilmediği, bazı yanlışların varlığını koruduğu gözlenmiştir. Bu olumsuz sonuç, literatürde kavramsal değişimle ilgili bazı çalışmalarda da belirtilmektedir (Hewson ve Hewson, 1983; Palmer 2003; Coştu, 2006; Saka, 2007; Altun ve diğ., 2007). Posner ve diğerleri (1982) tarafından yapılan bir çalışmada kavramsal değişim sürecinde öğrencilerin kendi görüşlerine ilişkin çelişkiler yaşadıklarında, yanlış fikirlerini doğru bilgilerle değiştirme yerine, daha kolay olan yeni bilgiyi kabul etmeme veya kendi fikirlerine benzetme gibi yolları tercih edebildikleri ifade edilmiştir. Yanlışların uygulama sonrası devamlılığında, öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştirmeye karşı oldukça dirençli olmaları en önemli etken olarak düşünülmektedir. Öğrencilerin, sahip oldukları yanlış fikirleri değiştirmede zorlandıkları ve yanlış fikirlere bağlı kalma eğilimi gösterdikleri daha önce yapılan birçok çalışmada ifade edilmiştir (Driver, 1989; Harwood ve Jackson 1993; Cin, 1999; Platten, 1995a; Novak, 2002). Ayrıca öğrencilerin, verilen metinleri ve kavram haritalarını dikkatlice incelememesi,

sınıf içi tartışmalara katılmaması ve devamsızlık yapmaları gibi etkenlerin de bazı yanlışların devamlılık göstermesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu duruma ilişkin örnekler, sonraki paragraflarda son testten elde edilen bulguların ayrıntılı yorumlanmasında sunulacaktır. Bunun yanında, deney grubu öğrencilerinin bir kısmının değişik nedenlerden dolayı yanlış anlamalarını, uygulama sonrasında da devam ettiriyor olsalar da bu oran kontrol grubu ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür.

Kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine oranla başarı oranlarının düşük olduğu ve kavram yanlışlarının daha az giderildiği belirlenmiştir. Bu sonucun, sınıf içi yapılan gözlemlerden de anlaşıldığı gibi; geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ders sürecinde konunun başında öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınmaması, mevcut kavram yanlışlarına değinilmemesi, soru-cevap, anlatım ve ders kitaplarındaki etkinliklerin yapılması şeklinde derslerin işlenmesi, öğrencilere olayların neden ve sonuçları hakkında tartışma yaptırılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin kavramları anlamaları, öğrenmeleri ve kavram yanlışlarını gidermelerinde etkinliğinin az olduğu sonucu, konuyla ilgili birçok çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Çalışmalar, kavram yanlışlarının değişime karşı dirençli ve süregelen olmasından dolayı, geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilmesinin güç olduğunu, aynı zamanda öğrencinin doğru kavramları geliştirmesinde de yeterli olmadığını göstermiştir (Hewson ve Hewson, 1983; Tekkaya ve diğ., 2000; Özkan, 2001; Canpolat, 2002; Demircioğlu, 2003; Köse, 2004; Tekin ve diğ. 2004; Balcı, 2005).

Araştırma öncesinde ve sonrasında uygulanan İKT'nin sonuçları ayrıntılı olarak incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde sahip oldukları yanlışların nasıl gelişme gösterdiği ve uygulama sürecinde kavramsal değişimin ne düzeyde gerçekleştiğini görmek mümkündür. Buna göre aşağıda, araştırma öncesinde araştırılan kavramlarla ilgili tespit edilen yanlışlar ve bunların oluşma nedenleri, deney ve kontrol gruplarında yürütülen uygulamalar sonrasında yanlışlarda kavramsal değişimin ne düzeyde gerçekleştiğine ilişkin yapılan tartışmalar sunulmuştur.

Uygulanma öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, iklim ve hava durumu kavramlarını anlama düzeylerinin oldukça az olduğu ve birçok yanlışla sahip oldukları belirlenmiştir. Testin bu kavramlara yönelik ilk on sorusuna, deney grubu öğrencilerinin %6,7-%42,2, kontrol grubu öğrencilerinin ise %6,7-%37,8 oranları

arasında doğru cevaplar verdikleri görülmektedir (Bkz. Çizelge 2.3, s;102). İklim ve hava durumunun tanımına ve özelliklerine ilişkin öğrencilerde birçok yanlışların olduğu belirlenmiştir. Buna göre ön testte en fazla, *İklim, bir yerde yıl içinde yaşanan sıcaklık şartları ve mevsime bağlı olarak bu şartlarda oluşan değişimlerdir, Bir yerde görülen hava olaylarının toplamı ve uzun süre değişmeyen hava şartlarıdır* yanlışlarının öğrencilerde var olduğu görülmüştür. İklimin tanımına ilişkin yöneltilen birinci soruya verilen cevaplarda, öğrencilerin % 90'nına yakınında bu yanlışlardan birinin görüldüğü tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 2.13, s;111). Bu yanlışların ortaya çıkmasında, iklimin tanımlanmasında daha çok sıcaklığın ön plana çıkarılmasının ve iklimin yıl içinde görülen hava olayları olarak düşünülmesinin etkili olduğu sanılmaktadır.

Özellikle günlük hayatta bir yerin ikliminden bahsedilirken, iklim elemanlarından daha çok sıcaklığın akla gelmesi, öğrencilerin zihinlerinde iklimle sıcaklık kavramlarının özdeşleşmesine neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ders kitaplarında özellikle iklim tipleri açıklanırken “Yazlar sıcak, kışlar soğuk geçer” gibi mevsimsel şartlara vurgu yapılması, derslerde de bu vurgunun ağırlık kazanması öğrencilerin bu yanlışlara sahip olmasında etkili olduğu söylenebilir. İklim ile hava olayı arasındaki ilişki doğru kurulamadığından *İklim uzun süreli hava olayıdır, değişmeyen hava şartlarıdır* şeklinde yanlışlar belirlenmiştir. Aynı yanlışlar Başibüyük ve diğerleri (2004) tarafından da tespit edilmiş ve benzer nedenlere bağlanmıştır. Yine bir başka çalışmada, iklim ile ilgili hava olayı-iklim olayı gibi kavramların akademik çalışmalarda ve ders kitaplarında yanlış kullanıldığı ve bunun da yanlışlara yol açtığı belirtilmiştir (Şahin, 2003). Ders kitaplarında, verilen eksik ve yanlış bilgilerin yanlışlara neden olduğu birçok çalışmada ifade edilmiştir (Milburn, 1972; Tekkaya ve diğ.,2000; Akbaş, 2002; Alkış, 2006; Coştu, 2006; Saka, 2007).

İklim hakkında yukarıda bahsedilen öğrenci görüşlerine, deneysel çalışma öncesinde başka bir örneklem grubuna uygulanan İBT sonuçlarında da yoğun olarak rastlanmıştır. Yine mülakata katılan öğretmenler de bu yanlışların öğrencilerde yaygın olarak görüldüğünü ifade etmişlerdir. İklimin içeriğinin, kapsamının öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığına ilişkin bulgular, İKT'nin ön test uygulamasında ikinci soruya verilen cevaplardan da elde edilmiştir. Öğrencilerin, testin ikinci sorusuna verdikleri yanlış cevapların çoğunda, bir yaz dönemi için geçerli hava şartlarını, iklimle

ilişkilendirmeleri de iklimin ortalama değer olduğunun anlaşılmadığına kanıt olarak gösterilebilir. Deney grubu öğrencilerinin %55,6 kontrol grubu öğrencilerinin %60'ı ikici soruya yanlış cevap vermiştir (Bkz. Çizelge 2.14, s;113). Ayrıca ön testte ikinci soruyu yanlış cevaplayan bu öğrencilerin, iklimi açıklamada, bir yerde görülen hava olaylarının ekstrem değerlerinin, iklimle ilişkisinin bulunmadığını düşündükleri belirlenmiştir.

Uygulama sonrasında, deney grubunda yer alan öğrencilerin iklimin tanımına ilişkin yanılgılarında önemli ölçüde düzelme olduğu ve soruları doğru cevaplama oranlarında iki kat artış olduğu gözlenmiştir. Son testte birinci soruya verilen cevaplarda, yukarıda verilen yanılgılardan biri dışında, yanılgıların tümüyle giderildiği görülmüştür. *İklim bir yerde değişmeyen uzun süreli hava olaylarıdır* yanılgısının ise aynı oranda (%20) varlığını koruduğu görülmüştür. Metinlerde ve uygulamalarda iklimin hava olayları ile değil de ortalama değerleri ile ilgili olduğuna ilişkin vurgulamaya rağmen, bu yanılgının devam etmesini, öğrencinin ön bilgilerinin değişime karşı ne derece dirençli olduğunun ispatı olarak düşünülebilir. Ayrıca, öğrencilerin uygulamalar esnasında tanımı oluştururken, iklimin “ortalama değer” olduğunu yeterince anlamamaları da bunun nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci soruya verdikleri yanıtlarda ise *Bir yerde yaşanan ekstrem hava olaylarının iklimle ilişkisi yoktur* yanılgısında az da olsa bir artış görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinde ön testte %13,3 oranında görülen bu yanılgı son testte %17,8 düzeyine çıkmıştır. Aynı yanılgının görülme oranı, kontrol grubunda da %8,92'den, %15,6'a yükselmiştir. Bu durumun, öğrencilerin ekstrem hava olaylarını iklimden çok hava durumu ile ilgili bir durum olarak algılamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygulama sonrası, yanılgıların görülme oranının artabileceği diğer çalışmalarda da görülmektedir (Köse, 2004; Ünal, 2007). Son testte kontrol grubu öğrencilerinin birinci ve ikinci soruya verdikleri cevaplarda ön testte belirlenen yanılgıların aynen devam ettiği, bazı yanılgıların görülme oranlarında azalma olurken, bazı yanılgıların oranlarında artış görüldüğü belirlenmiştir. Örneğin, kontrol grubu öğrencilerinde birinci soruda verilen *Bir yerde yıl içinde görülen hava olaylarının toplamıdır* yanılgısının son testte %6,7 oranında arttığı, buna karşılık diğer yanılgıların görülme oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Uygulama öncesinde ön testte, iklimle ilgili doğru cevaplama oranı en düşük olan sorulardan biri, iklimin belirlenmesi için ne kadar süre gözlem yapılması gerektiğinin sorulduğu sekizinci sorudur. Bu soruya verilen cevaplardan, iklimin bir yıl veya iki yıl içinde yaşanan hava olaylarına göre şekillendiğine ilişkin yanılgılar tespit edilmiştir. Her iki araştırma grubunda yer alan öğrencilerin %80'inden fazlasında, bu yanılının mevcut olduğu, ön testte tespit edilmiştir. Öğrencinin zihninde uzun süreli hava olaylarının bir ve iki yıllık hava şartları olarak şekillendiği anlaşılmaktadır. Bu yanılının nedeni olarak, iklimin mevsime bağlı olarak oluştuğu düşüncesinin etkili olduğu sanılmaktadır. Bu düşünceye sahip öğrencilerin, bir yerde bir yıl boyunca kalınması ve dört mevsimin gözlenmesiyle iklim şartlarının belirlenebileceğine inandıkları söylenebilir. Ön testte, dördüncü ve altıncı sorulara verilen cevaplarda tespit edilen *İklim, mevsime göre oluşur, İklimlerin oluşmasında mevsim etkendir* yanılgılarının, öğrencilerde yaygın olarak görülmesi bu düşünceyi desteklemektedir. Başıbüyük ve diğerleri (2004) tarafından yapılan bir çalışmada da benzer yanılgılara rastlandığı, üniversite öğrencilerinin iklimi açıklarken *Hava şartlarını belirleyen bölümlerdir, Mevsimlerin oluşumu sonucu oluşan durumdur, Sıcaklık ve yağış faktörleridir* gibi tanımlamalar yaptıkları ifade edilmiştir. İklim ile mevsim konusunda ifade edilen bu düşüncenin, *İklimin belirlenmesi için bir yıl gözlem yapılması yeterlidir* yanılgısının ve iklimle ilgili diğer yanılgıların da oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Öğrencilerin, sahip oldukları yanılgıların daha sonraki öğrenmeleri üzerinde olumsuz etki yaptığı ve yeni kavram yanılgılarına neden olabileceği birçok çalışmada belirtilmektedir (Tekkaya ve diğ., 2000; Çalık, 2006; Özsevgeç, 2007) .

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin ikisi dışında İklimi *anlamak için bir yıl veya iki yıl gözlem yapmak yeterli olur* yanılgısının ortadan kalktığı belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise ön testte görülen yanılgıların önemli ölçüde devam ettiği görülmüştür. Benzer şekilde, altıncı soruda belirlenen *İklimin oluşmasında mevsim etkendir* yanılgısının deney grubunda önemli ölçüde giderildiği, kontrol grubunda ise büyük ölçüde devam ettiği ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanında deney grubu öğrencilerinin %20'sinde bu yanılının devam ettiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin, mevsimin iklim üzerinde etkili olduğunda ısrar etmesinde, metinlerde veya ders içinde verilenleri kendi bildiklerine uyarlamalarının, bilimsel gerçekleri sınıf içinde doğru kabul etse de, aslında içselleştirmemelerinin etkili olduğu sanılmaktadır.

Öğrencilerin, bilimsel görüşleri sadece sınıf ortamında kullanılan, muhakeme etmeden ezberlenmesi gereken bilgiler olarak algılamalarının, kavramsal değişimi olumsuz etkilediği belirtilebilir. Ayrıca öğrencilerin zihinlerinde kavramsal çelişki sürecinin gerçek anlamda yaşanmamasının etkili olduğu belirtilebilir. Posner ve diğerleri (1982) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin sınıf içinde verilen bilgiyi sınıfta kullanılacak bilgi olarak aldığı, fakat bunu günlük hayatına yansıtmadığı ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin %60'ına yakınının, uygulama sonrasında mevsimin, iklimin oluşmasında etkili olduğunu düşündüğü görülmektedir. Bunun yanında altıncı soruya son testte verilen cevaplardan, iklim oluşturan unsur ve elemanların iklimle ilişkisi olmadığına dair yanılgıların, uygulamalar sonucunda da devam ettiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin yaklaşık %20'sinde, kontrol grubu öğrencilerinin %60'ında uygulama sonrasında, iklimi oluşturan unsur ve elemanların, iklimle ilişkisi olmadığına dair yanılgılar görülmüştür. Örneğin, son testte deney grubu öğrencilerinin %13,3'ü ve kontrol grubu öğrencilerinin %26,7'si yağışın iklimle ilişkisi olmadığı yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 2.18, s;121).

İklimin eleman ve etmenlerine ilişkin öğrencilerde yanılgılar olduğu ve bunların uygulamalar sonrasında da varlığını koruduğuyla ilgili veriler, İKT'de beşinci soruya verilen yanıtlarda da gözlenmiştir. İklim, birçok etkenin birbirleriyle etkileşimi sonucu oluşmuş karışık bir sistemdir. Bu karışık olaylar topluluğunu düzenli bir biçimde inceleyebilmek için, olayları ayırarak tanımlama yoluna gidilir. İşte bu nedenle klimatolojide iklim oluşumunda etkili olan unsurlar, iklim eleman ve öğeleri (etmen, faktör) olarak ayırt edilmektedir (Erol, 1993, s;12). Ön testte beşinci soruda, deney grubu öğrencilerinin %62,2'sinde, kontrol grubu öğrencilerinin ise %57,8'inde *Bitki örtüsü, toprak ve akıntılar iklim elemanıdır; Ormanlar, çöller ve yağış iklim etmenleridir* yanılgısının var olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.17, s;119). Öğrencilerin, iklimle ilgili gördükleri kavramları bir bütün halinde düşünmeleri (Başbüyük ve diğ., 2004) ve iklim elemanları ile iklim etmenleri kavramlarının farklılığına ilişkin ön bilgilerinin oldukça yetersiz olması, bu yanılgının nedeni olarak gösterilebilir. Basınç, nem gibi kavramları iklim etmeni; Yerçekilleri, akıntılar, enlem gibi unsurları da iklim elemanı olarak ifade etmeleri bu iki kavramı, karıştırdıkları ve birbirlerinin yerine kullandıklarına örnek olarak gösterilebilir. Soru maddelerinde

karışık olarak verilen toprak, çöller, güneş, kuraklık, buzullar gibi kavramları da iklim eleman veya etmeni olarak düşünen öğrencilerin varlığı, iklim kavramının tam olarak anlaşılamadığının bir başka göstergesi olarak kabul edilmiştir. İklime bağlı olarak oluşan doğal unsurları, iklimi oluşturan unsurlar olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Öğrencilerin, bu kavramlar ile yeni karşılaşılıyor olmalarının, doğru cevap verme oranlarının düşük ve kavram yanlışlarının da fazla olmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Benzer sonuçlar, yapılan bir başka çalışmada da belirlenmiştir (Doğar ve Başbüyük, 2005; Başbüyük ve diğ., 2004). Başbüyük ve diğerleri (2004) tarafından yapılan çalışmada iklim elemanları ve iklim etmelerini daha önce görmüş olan üniversite öğrencilerinde de bu kavramların karıştırıldığı ve güneş, deniz gibi unsurların öğrenciler tarafından iklim elemanı olarak algılandığı belirlenmiştir.

Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin önemli bir çoğunluğunda (%84,4) bu yanlışın giderildiği gözlenmiştir. Bu sonuçta, metinlerde ve kavram haritalarında belirtilen kavramlara vurgu yapılmasının ve bunlara yönelik yapılan sınıf içi tartışmaların etkili olduğu sanılmaktadır. Bunun yanında, öğrencilerin yaklaşık %13,3'ünde iklim eleman ve etmenlerine yönelik yanlışın devam ettiği görülmektedir. Bu durumun bazı öğrencilerin, metinleri dikkatli bir şekilde incelememesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Kavramsal değişim metinleri yeterli düzeyde incelenmediğinde, öğrencilerin ilgisiz olmaları ve sınıf içi tartışmalara katılmamaları durumunda kavram yanlışlarını giderme etkisinin azaldığı benzer çalışmalarda da vurgulanmıştır (Uzuntiryaki ve diğ., 2001; Palmer, 2003; Köse, 2004; Sevim, 2007). Kontrol grubu öğrencilerinin, son testte beşinci sorudaki başarı oranında %20 civarında bir artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerde görülen yanlış oranlarında azalma olsa da öğrencilerin %48,9'unda yukarıda belirtilen yanlışların sürdüğü görülmektedir. Son testte kontrol grubu öğrencilerin %35,6'sının *Bitki örtüsü, toprak ve akıntılar* gibi unsurları iklim elemanı olarak göstermişlerdir. Bu sonuçta, bu konunun bir başlık altında ders kitabında işlenmemesi, konunun öğrencilere anlatım ve not tutturma yoluyla açıklanması ve yanlışlara yönelik sınıf içi tartışma yapılmamasının etkili olduğu sanılmaktadır.

Uygulama öncesinde, iklimin, bir yerde görülen bitki örtüsüne, yetiştirilen tarım ürünlerine göre belirlendiği yanlışının deney ve kontrol grubu öğrencilerinde yaygın olarak görüldüğü testin üçüncü sorusuna verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Ön testte

iklimin, bir yerde uzun yıllar yapılan hava gözlem sonuçlarına göre değil de deney grubu öğrencilerinin %37,8'i bitki örtüsüne, %17,8'i tarım ürünlerine; kontrol grubu öğrencilerinin ise %40'ı bitki örtüsüne, %15,6 tarım ürünlerine göre iklimin belirlendiğini ifade etmişlerdir (Bkz. Çizelge 2.15, s;115). Benzer yanılgılara İBT sonuçlarında da rastlanmaktadır. İBT'de yer alan “İklim ne demektir? Bir yerin iklimi açıklanırken kullanılacak ifadeler neler olabilir?” (EK-1, soru-1) sorusuna öğrencilerden biri, *Bir yerin yetiştirilen ürüne ve sıcaklığına bakılarak adlandırılmasıdır* (Öğrenci, 89), şeklinde cevap vermiştir. Mülakata katılan öğretmenler de bu yanılgıya rastladıklarını ifade etmişlerdir. Bu yanılgıya Başbüyük ve diğerleri (2004) tarafından yapılan bir çalışmada da rastlanmıştır. Bu yanılgıların ortaya çıkmasında öğretmenlerin ders anlatırken “İklimi anlamak için bitki örtüsüne ve tarım ürününe bakılır” ,“Bozkır deyince aklınıza step iklimi gelsin” şeklinde ifadeler kullanmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ders kitaplarında ve yardımcı kitaplarda konunun öğrencilere özet olarak sunumu amacıyla bu bilgiler öne çıkarılmaktadır. Mülakata katılan öğretmenler de derslerde kendi hatalarının yanılgılara neden olabileceğini kabul etmişlerdir. Mülakata katılan öğretmenlerden biri, kavram yanılgılarının nedenine ilişkin, *Öğrencilerin, hatta öğretmenlerin, ders kitaplarındaki bilgilerle sınırlı kalmaları, derslerde kavramların yorumlanmadan öğrenciye aktarılması. Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etmelerine yeteri kadar fırsat verilmemesi, ders işlenirken kullanılan en önemli kaynak olan ders kitabının bence yetersizliği* (Öğretmen,15) şeklinde açıklamalar yapmıştır. Öğretmenlerin, kavramlar arası ilişkiyi tam olarak açıklamadan ve belirli genellemeleri yorumlatmadan öğretmeye çalışmalarının, öğrencileri ezbere yönlendirdiği ve kavram yanılgılarının ortaya çıkmasında etkili olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da ifade edilmiştir (Novak, 1998; Akbaş, 2002; Coştu, 2006).

Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin tamamında yukarıda bahsedilen yanılgıların ortadan kalktığı ve öğrencilerin hava olaylarının genel karakterine göre (iklim) bu şartların (tarım ürünü, bitki örtüsü) geliştiği gerçeğini kavradıkları görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinde ise son testte öğrencilerin %55,6'sının bu soruyu doğru cevaplandığı görülmüştür. Bu grupta ön testte %40 olan *İklim, bitki örtüsüne göre belirlenir* yanılgısı %17,8'e gerilerken, ön testte %2,2 düzeyinde olan *İklim en yüksek sıcaklıklara göre belirlenir* yanılgısı %15,6 düzeyine yükselmiştir.

Öğrencilerin, yarısına yakınında yanlışların devam etmesi ve bazı yanlışların artması, uygulanan öğretim yönteminin kavramların anlamlı öğrenilmesinde yetersiz kaldığına kanıt olarak gösterilebilir.

Uygulama öncesinde, iklim ve hava durumu kavramlarıyla ilgili en fazla görülen yanlışların başında *İklim ve hava durumu, hava tahminidir* düşüncesi gelmektedir. İklim ve hava durumu kavramlarının özelliklerine ilişkin dördüncü soruya deney grubu öğrencilerinin %88,9'unun, kontrol grubu öğrencilerinin ise %84,4'ünün yanlış cevap verdikleri ve bu konuda yanlışlara sahip oldukları görülmüştür. Günlük hayatta “- Akşam hava durumunu izledim, bugün havalar yağmurlu” şeklindeki konuşmalarda hava durumunun bir tahmin olarak kullanılmasının bunda etkili olduğu sanılmaktadır. Doğar ve Başbüyük (2005) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerden birçoğunun hava durumunu, *Hava raporu olarak ya da hava raporu sunan bir kuruluş olarak* yorumladıklarını, bazı öğrenciler ise hava durumunu *Havanın nasıl olacağının açıklanması, Yağmur, kar, dolu, rüzgâr vb. olaylar* olarak düşündükleri belirtilmiştir. Bunun nedenlerinden biri olarak da medyadan edinilen bütün haberlerde hava raporlarının “hava durumu” olarak sunulması gösterilmiştir. Öğrencilerin okul öncesinde kendi tecrübelerine bağlı olarak edindikleri bilgileri korumada ve bunun değiştirilmesinin ne kadar zor olduğu bu yanlışta bir kez daha görülmektedir. Uygulama sonrasında son test sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin %24,4'ünde, kontrol grubunda %64,4'ünde bu yanlışın devam ettiği, dördüncü soruya verdikleri yanlış cevaplardan anlaşılmaktadır (Bkz. Çizelge 2.16, s;117). Özellikle derslerde bilimsel gerçekler vurgulansa da, öğrencilerin zihninde bu yanlışın günlük hayatta ve medyada sıkça yanlış kullanımından dolayı pekiştiği ve değişime karşı daha dirençli hale geldiği savunulabilir. Bu yanlışın metinlerde ayrı bir başlık altında incelenmemesinin de deney grubunda yanlışın giderilme oranının az olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin yine dördüncü soruya ön testte verdikleri cevaplardan, deney grubu öğrencilerinin %55'inde, kontrol grubu öğrencilerinin % 48'inde *İklim, mevsimlere göre oluşur; hava durumu ise haftalık, aylık oluşan hava şartlarıdır* yanlışının var olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubunda %24,4, kontrol grubunda ise %17,8 düzeyinde *İklim, havanın sıcaklık şartlarını; hava durumu ise açık-kapalı olma özelliğini açıklar* yanlışlarının görüldüğü belirlenmiştir. Uygulama sonrasında, bu yanlışların her iki

araştırma grubunda görülme oranı azalsa da deney grubu öğrencilerde %11,1 oranında devam ettiği anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinde ise bu yanılgıların aynı oranda devam ettiği görülmektedir. Buradan hareketle, özellikle öğrencilerin kendi deneyimleri sonucu edindikleri ve günlük hayatlarında sıkça yer alan yanılgılara ilişkin tedbirler alınmadığında, öğrencinin ders öncesinde sahip olduğu fikirleri aynen koruma yolunu tercih ettiği anlaşılmaktadır.

Uygulama öncesinde öğrencilerin 9. ve 10. sorulara verdikleri cevaplarda, iklim ve hava durumu kavramlarını karıştırdıkları görülmüştür. Öğrencilere çeşitli fotoğrafların gösterildiği ve iklim kavramını hangisinin çağrıştırdığının sorulduğu dokuzuncu soruya ön testte öğrencilerin çoğu yanlış cevap vermiştir. Burada öğrencilerin çoğunun, kısa süreli atmosfer olaylarını yansıtan resimleri tercih etmelerinden, iklim ve hava durumu kavramlarını karıştırdıkları belirtilebilir. Bu soruyu yanlış işaretleyen deney grubu öğrencilerinin %35,6'sının, kontrol grubu öğrencilerinin %51,1'nin kar yağışlı bir güne ait resmi tercih ettiği görülmüştür. Bu öğrencilerin herhangi bir yerde kış aylarında kısa süreli kar yağışı görülmesini genel bir özellik olarak algıladıkları sanılmaktadır. Bu sonuçtan hareketle bu soruda yanılğı içeren cevapların fazla olmasında, iklim ve hava durumu kavramlarının karıştırılmasıyla birlikte, *İklim mevsimlere göre oluşur* yanılgısının da etkili olduğu savunulabilir. Öğrencilerin iklim ve hava durumunun özelliklerini tam kavrayamadıklarından birbirleriyle karıştırdıkları ve bu kavramları birbirlerinin yerine kullandıkları görülmüştür.

Turan (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin sıklıkla coğrafya ile ilgili bazı kavram ve terimleri birbirleriyle karıştırdıkları belirtilmiş ve buna neden olan başlıca etmenler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Terim ve kavramın tanımı yapılırken, tam olarak açıklayıcı bilgilerin verilmemesi,
2. Tanımı açıklığa kavuşturmak için verilen örneklerde yetersizlik,
3. Terim ve kavramları birbirinden ayırmaya yarayan kritik özellikleri yeterince kavrayamama,
4. Bazı kavram ve terimlerin tanımında coğrafyacılar arasındaki görüş ayrılıkları.

Birbirine yakın anlamda olan kavramların karıştırıldığına ilişkin yanılgılar benzer çalışmalarda da ortaya konmuştur (Cin, 1999; Akbaş, 2002; Alkış, 2006). Son testte bu

yanılgının görülme oranının deney grubu öğrencilerinde büyük ölçüde azaldığı ve kontrol grubunda önemli ölçüde (%46,4) varlığını koruduğu anlaşılmaktadır (Bkz. Çizelge 2.21, s;127).

Uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun, hava durumu kavramının özellikleri ile ilgili birçok yanılgıya sahip oldukları görülmüştür. Bu kavramla ilgili 10. soruda *Hava durumu iklimi ve yıl içindeki sıcaklık şartlarını inceler* (deney, %13,3, kontrol, %11,1), *Hava durumu, hava tahmini veya ölçülmesidir* (deney, %28,9; kontrol, %13,3) yanılgıları belirlenmiştir. Benzer yanılgıların, ilköğretim ve yüksek öğretim öğrencilerinde de var olduğu daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Başbüyük ve diğ., 2004; Doğar ve Başbüyük, 2005). Ancak *Hava durumu, hava olaylarının belirli zamanlarda ölçülmesidir* yanılgısının ilk kez bu çalışmada ortaya çıkarıldığı söylenebilir. Bu yanılgının ortaya çıkmasında, hava durumu raporlarında gece-gündüz sıcaklıklarının ve belli değerlerin verilmesinin etkili olduğu sanılmaktadır. Bunun yanında İKT'nin ön test uygulamasında yedinci soruya verilen yanıtlardan da anlaşıldığı üzere, öğrencilerin çoğunun, bir yerdeki hava durumu şartlarının, sadece belli hava olaylarına göre oluştuğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Her iki araştırma grubu öğrencilerinden %31,1'i sadece sıcaklığın soruda verilen hava durumunun oluşmasında etkili olduğunu ifade ederken, deney grubunda %33,3, kontrol grubunda % 22,2 oranında öğrencinin ise sıcaklık ve bulutluluğun birlikte hava durumunu oluşturduğu fikrine sahip oldukları anlaşılmıştır (Bkz. Çizelge 2.19, s;123). Bu yanılgının oluşmasında hava tipinden bahsedilirken daha çok sıcaklık ve yağış değerlerinin verilmesi, bulut sembolünün kullanılmasının etkili olduğu sanılmaktadır. Bu sunumlar ve günlük tecrübeler, öğrencilerde hava durumu oluşumunun sadece bu kavramlara bağlı olduğu düşüncesinin oluşmasına neden olabilir. Hava durumunun, günlük hayatımızın sürekli içinde olması ve etkilerini hissetmemize rağmen bu kavramın bilimsel gerçeklere göre yapılandırılmadığında yanılgılara neden olabileceği buradan anlaşılmaktadır. Hava durumunun, hava olaylarının kısa süreli oluşturduğu ortak bir durum veya hava tipi olduğu öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmediğinde, öğrencilerin bu kavramları yanlış olarak algıladıkları ve zihinlerinde yapılandırıldıkları düşünülmektedir. Öğrencilerin okul öncesinde kendi kavramsal yapılarını şekillendirdikleri ve bunda daha çok kendi deneyimlerinin etkili olduğu belirtilmektedir. Bu yapıya müdahale edilmediğinde, daha sonraki dönemlerde hatta yetişkinlikte bile

sürebileceği literatürde vurgulanmaktadır (Driver, 1989; Beydoğan, 1998; Tekkaya ve diğ., 2000; Akbaş, 2002)

Uygulama sonrasında 10. soruya verilen yanıtlarda, deney grubu öğrencilerinin %15,6'sında görülen *Hava durumu, hava olaylarının nasıl olacağını tahmin etmemize yarar, Hava olaylarının belirli zamanlarda ölçülmesini sağlar* yanlışsı dışında diğer yanlışların giderildiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde bu yanlışın uygulama sonrasında devamlılığının; yanlışların değişime dirençli olması, uygulama sonrası bu yanlışsı destekleyecek örneklerin günlük hayatlarında devam etmesi ve derslere devamsızlık sorunlarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Son testte, kontrol grubu öğrencilerinde yanlışların azalmasına karşılık, deney grubuna oranla kavramsal değişimin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunun yanında öne çıkan sonuçlardan biri de, son testte kontrol grubu öğrencilerinde *Hava durumu, tahmindir, belli zamanlarda havanın ölçülmesidir* yanlışına sahip olma oranının, %13,3'den, %24,4'e yükselmesidir. Uygulanan öğretim yönteminin eksikliği yanında özellikle derslere karşı ilgi eksikliği olan ve dersleri dikkatli takip edemeyen öğrencilerin, mevcut yanlışlarını gideremedikleri sanılmaktadır. Hatta derslerde hava durumunu anlamak için yapılan ölçümler ve bu ölçümlere göre yaşanabilecek muhtemel hava durumlarına yönelik tahminlerin hava durumu başlığı altında bahsedilmesi, bu yanlışların artmasına neden olduğu söylenebilir. Ders kitabında (MEB, 2006) hava durumuyla ilgili bir etkinlikte; haber bültenlerinde olduğu gibi bir harita üzerinde verilen sembol ve değerlerden yola çıkarak öğrencilerin hava durumu sunumu yapmaları istenmektedir. Bu etkinliğin hava durumu=tahmin yanlışsının pekişmesine ya da artmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Yanlış öğretim uygulamalarının ve kitaplarda verilen örneklerin yanlışların artmasına neden olabileceği daha önce yapılan çalışmalarda da vurgulanmaktadır (Akbaş, 2002; Turan, 2002; Ekiz ve Akbaş, 2003; Coştu, 2006; Alkış, 2006).

Uygulama sonrasında yedinci soruya verilen yanıtlarda da 10. soruya benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu soruya verilen yanıtlarda her iki grupta da kavramsal değişim tam olarak gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Bir yerdeki hava şartlarının sıcaklık, bulutluluk, sis gibi bir veya iki hava olayına bağlı olarak oluştuğu yanlışsının deney grubu öğrencilerinde yarıya yakın azaldığı, kontrol grubunda ise görülme oranının arttığı tespit edilmiştir. Bu yanlışın kontrol grubunda artış göstermesinde, hava

durumunu, o yerde oluşan hava olaylarından etkisi en fazla olanı dikkate alarak soğuk, yağışlı, rüzgarlı şeklinde açıklamanın etkili olduğu sanılmaktadır. Bu açıklamanın, öğrencilerde sanki sadece belirtilen hava olayının, hava durumunu oluşturduğu görüşünün oluşmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Hava durumunun, bir yerde görülen hava olaylarının ortak sonucu olduğu vurgusunun ders kitaplarında yer almaması, öğretmenler tarafından vurgulanmaması, ancak günlük hayatında yanlış kullanımının sürekli tekrarlanması bu yanlışın devamlılığında etkili olduğu savunulabilir. İlginç olan, deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metinlerinde bu vurgunun birkaç kez yapılmasına ve ders içinde en fazla tartışılan yanlışlarından biri olmasına rağmen, bu gruptaki öğrencilerde de yanlışın devam etmesidir. Bu yanlışın görülme oranı, uygulama öncesine göre oldukça azalmış olmakla birlikte, uygulama sonrasında varlığını koruması, metinlerin bazı öğrencilerde dikkati çekmede ve doğru kavramı oluşturmada etkili olmadığını göstermektedir. Buna neden olarak, bazı öğrencilerin metinlerde yer alan bilgileri, ders notu gibi algılayıp, bu bilgileri eski alışkanlarının da etkisiyle ezberleme yoluna gitmeleri gösterilebilir. Bununla ilişkili olarak, ezber yöntemine başvuran öğrencilerin, uygulamaların bitiminden belli bir aradan sonra uygulanan son testte, kavramları anlamlı şekilde öğrenemediklerinden bilgileri karıştırmaları da bu durumun nedenlerinden biri olarak düşünülebilir.

Uygulanma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, basınç kavramını anlama düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve birçok yanılgıya sahip oldukları ön testte bu kavramla ilgili sorulara verdikleri cevaplardan belirlenmiştir. Testte 11'den 19'a kadar olan sorular basınç kavramı ile ilgili ilgilidir. Bu sorulara ön testte doğru cevaplar veren öğrencilerin oranı, deney grubunda %4,4-%33,3 arasında değişirken, kontrol grubunda ise %8,9- %37,8 oranları arasındadır (Bkz. Çizelge 2.3, s;102). Basınç ile ilgili sorularda başarı oranının oldukça düşük olmasının yanında, sorulara cevap vermeyen öğrenci oranlarının da arttığı görülmektedir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin en fazla zorlandıkları ve yanılgıya sahip oldukları kavramların başında basınç kavramının geldiği öğretmenlerin çoğu tarafından ifade edilmiştir. Basınç kavramının soyut olması, etkilerinin günlük hayatta somut olarak yaşanmaması, etkili öğretim yöntemlerinin kullanılmasının bunda etkili olduğu söylenebilir. Literatürde de, atmosfer ve basınç kavramlarının, soyut özellikte olması nedeniyle, öğrencilerin konuyu

anlamada zorlandıklarını ve muhtemel kavram yanlışlarını arttırdığı ifade edilmiştir (Tyler, 1998; Aron ve diğ., 1994; Henriques, 2002; Aksoy, 2003).

Öğrencilerin, atmosfer basıncının nasıl oluştuğuna, basınca bağlı olaylar, alçak ve yüksek basınç oluşumuna ve şartlarına ilişkin birçok yanlışya sahip oldukları görülmüştür. Ön test uygulamasının yanında, öğretmenlerle yapılan mülakatlarda ve asıl araştırma grubu dışında 100 öğrenciye uygulanan İBT'den de öğrencilerin basınç kavramını anlamakta zorlandıkları ve yanlışlara sahip oldukları belirlenmiştir.

İKT'nin ön test uygulamasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin önemli bir bölümünün, basıncın nasıl oluştuğuna ilişkin yanlışlara sahip olduğu 11. soruya verilen cevaplardan anlaşılmaktadır. Bu soruyu yanlış cevaplayanların oranı deney grubunda %62,2 iken, kontrol grubunda ise %44,4 düzeyindedir. Soruyu yanlış cevaplayan deney grubunda %28,9, kontrol grubunda %24,4 oranında öğrencinin, *Atmosferdeki gazlar, ancak üzerilerine bir kuvvet uygulanırsa basınç oluşturabilir* yanlışına sahip oldukları görülmüştür (Bkz. Çizelge 2.23, s;131). Bu yanlış literatürde de belirtilmiştir (Nelson ve diğ., 1992; Henriques, 2002). Günlük dilde basınç kavramının, sıkıştırma, bastırma gibi anlamlarda kullanılmasının bunda etkili olduğu sanılmaktadır. 12. soruda verilen *Atmosferin üst kısımda yer alan gazların alttaki gazları sıkıştırması* yanlışının da benzer oranlarda görülmesi bu düşüncüyü desteklemektedir.

Öğrencilerin, atmosferin basınç oluşturma için bir etkene bağlı olarak baskı altında kalması, sıkıştırılmasının gerekli olduğuna inandıkları görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilgileri yeterince anlamadıklarında veya özümseyemediklerinde kendi tanımlamalarını yaptıkları ve onlara göre görüşlerini şekillendirdikleri birçok çalışmada da belirtilmiştir (Platten, 1995; Akbaş, 2002; Coştu, 2002; Alkış, 2006). Basınç oluşumu ile ilgili en fazla görülen yanlışlardan bir diğeri ise *Atmosferdeki gazlar, yerçekimini yenebilirse (bastırabilirse) basınç oluşturabilir* yanlışsıdır. Bu yanlışın, öğrencilerin yerçekimi ile basınç kavramlarını tam anlayamamaları, bu iki kavramı birbirleriyle karıştırmalarından kaynaklandığı sanılmaktadır. Öğrencilerin yerçekimi ve basınç kavramını karıştırdıkları ve birbirlerinin yerine kullandıkları Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da belirtilmiştir. Bu yanlışta öğrencilerin yerçekimini, gazların yüzeye yaklaşmasını engelleyen bir kuvvet olarak düşündükleri söylenebilir. Bu düşünceden hareketle öğrencilerin, atmosferdeki gazların bu gücü aşmaları ve üstün gelmeleri durumunda basınç oluşturabileceğine inandıkları

sanılmaktadır. Basınç ve kuvvet kavramlarının birbirinin yerine kullanıldığı ve karıştırıldığı literatürde de ifade edilmektedir (Bozan ve Küçüközer, 2007). Ayrıca, Stead ve Osborne (1980) tarafından, 11-17 yaş grubunda yer alan öğrencilerle yapılan bir çalışmada, yerçekimi ile ilgili fikirler ortaya çıkarılırken “itme”, “çekme” ve “tutma” gibi görüşlerle karşılaşmıştır (Akt., Kafa, 2002).

Uygulama sonrasında *Atmosferdeki gazlar, ancak üzerilerine bir kuvvet uygulanırsa basınç oluşturabilir* yanlışsı dışında, diğer yanlışların özellikle deney grubunda önemli ölçüde giderildiği görülmüştür. Bu yanlışın görülme oranı deney grubunda %2,2’lik bir artış gösterirken, kontrol grubunda %6,5 civarında azalmıştır. Benzer şekilde yukarıda bahsedilen ve 12. soruda verilen yanlışın görülme oranının da son testte fazla değişmediği görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinde kavramsal değişim metinlerinde verilen bilginin kısa olmasının, bu yanlışla ilişkin tartışmaların öğrenciler tarafından dikkatli takip edilmemesinin bunda etkili olduğu sanılmaktadır. Bunun yanında, atmosfer basıncı kavramının kavramsal özelliklerinin de kavramsal değişimi güçleştirdiği düşünülmektedir. Tyler (1998), çok karmaşık ve güç olduğu belirtilen kavramsal değişim sürecinin, atmosfer basıncı gibi birçok (hava, kuvvet, atmosfer vb.) alt kavramı içeren karmaşık yapıdaki kavramlarda daha da güç hale geldiğini belirtmiştir. Ayrıca günlük hayatta kullanılan baskı, kuvvet, sıkıştırma gibi kelimelerin basınç ile arasındaki farkların ayırt edilmeden kullanılmasının da öğrencilerin, bu kavramı anlamalarını ve konu hakkındaki ön bilgilerini bilimsel gerçeklerle değiştirmelerini zorlaştırdığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin 12. ve 13. sorulara verdikleri cevaplardan öğrencilerin basıncın etkileri ve basıncı etkileyen unsurlara ilişkin yanlışlarının olduğu görülmektedir. Örneğin bu yanlışların başında, 12. soruda belirlenen deney grubu öğrencilerinin %22,2’sinde, kontrol grubu öğrencilerinin %17,8’inde rastlanan, *Basınç sıcaklık üzerinde etkilidir* yanlışsıdır. Bu yanlışın ortaya çıkması, iki kavram arasındaki sıkı ilişkinin doğru olarak anlaşılmadığını göstermektedir. Bu yanlışın uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinde giderilmesine karşılık kontrol grubu öğrencilerde görülme oranının %17,8’den, %26,7’e çıktığı görülmektedir. Bu duruma, kontrol grubu öğrencilerine basınç-sıcaklık ilişkisinin daha çok düz anlatım yöntemi kullanılarak sunulmasının, özellikle de öğrencilerin ön bilgilerinin yetersiz olmasının neden olabileceği düşünülmektedir. Derslerde etkili öğretim yöntemleri ve materyallerin

kullanılmadığında ve öğrencilerin de ön bilgilerinin yetersiz olduğunda yeni yanlışların oluşabileceği veya mevcut yanlışların artabileceği literatürde de belirtilmektedir (Sevim, 2007). Ön testte her iki araştırma grubunda, bu konu ile ilgili belirlenen yanlışlardan biri de, *Bir yerde gün içinde basınç değişimi sağlayan temel faktörün yükselti olduğu* görüşüdür. Ön testte 13. soruya cevap veren deney grubu öğrencilerinin %37,8'inin, kontrol grubu öğrencilerinin %33,3'ünün bu fikre inandıkları belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.25, s;135). Bu durum, yükseklerle çıktıkça basınç değişir bilgisinin, yanlış yorumlanmasından kaynaklanabilir. Bunun dışında 13. soruda belirlenen gün içinde basıncın değişiminin *Yerçekimi, yağış ve bulutluluk* gibi etmenlere bağlı olduğu yanlışları mevcuttur. Yağışın ve bulutluluğun gün içinde basınç değişiminde etkili olduğu yanlışlarının, öğrencilerin günlük tecrübelerinin bilimsel bilgilerinden ne kadar farklı olabileceğini göstermektedir. Öğrencilerin yağış ve bulutluk oranlarının fazla olduğu Karadeniz Bölgesi'nde yaşamaları, özellikle bulutlu yaz günlerinde aşırı neme bağlı olarak bunalmalarının ve baskı hissetmelerinin bu yanlışın oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. İklim Başarı Testi'nde de yer alan bu soruya (EK-1, soru-6) öğrencilerinden bazılarının verdikleri cevaplar buna örnek olarak gösterilebilir. İBT'de 6. soruya cevap veren öğrencilerden bazıları; *Trabzon'da sürekli yağış olduğundan basınç etkilenir* (Öğrenci, 35), *Yağış ile her yer değişik hava olayları gösterir, bu nedenle basınç değişikliği görülür* (Öğrenci, 77), *Havanın bulutlu olması, hava ve basıncı değiştirecektir* (Öğrenci, 5), *Bulut, havayı kapattığı için basınç artar* (Öğrenci, 14), *Bulut havada ağırlık oluşturur ve basınç değişir* (Öğrenci, 17) şeklinde cevaplar vermiştir.

Bu yanlışların oluşumunda, ön bilgileri yetersiz olan öğrencilerin doğal olayları tanımlarken, günlük hayattan edindikleri tecrübelerden, etkileşimde oldukları sosyal çevreden aldıkları yanlış fikirlerle, olayları ve kavramları zihinlerinde yapılandırma yoluna gitmelerinin etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca ilköğretimde öğrencilere basınç ve ayırtedici özelliklerinin tam olarak kavratılamadığı düşünülmektedir. Öğrencilere, formal eğitim sürecinde temel kavramlar anlamlı bir şekilde öğretilmediğinde, kavram öğretiminde etkili yöntemler kullanılmadığında, yanlışların ortaya çıktığı birçok çalışmada belirtilmiştir (Tekkaya ve diğ., 2000; Akbaş, 2002; Turan, 2006; Alkış, 2006).

Uygulama sonrasında 13. soruya verilen cevaplardan, deney grubu öğrencilerinin çoğunda *Yerçekimi gün içinde basıncı etkiler* dışında diğer yanlışların büyük ölçüde

giderildiği görülmüştür. Kontrol grubunda ise yükseltinin etkili olduğu yanılgısı artarak devam etmiş, diğer yanılgıların da bazılarının azalmakla birlikte varlığını koruduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin çoğunun gün içinde sıcaklık şartlarındaki değişime bağlı olarak basıncın değişebileceğini, soruda verilen diğer etkenlerin ise kısa süreli basınç değişimine neden olamayacağını anlamakta zorlandıkları sanılmaktadır. Bunun yanında, son testte 13. soruda kontrol grubu öğrencilerin %71,1'inde, yanılgıların devam etmesi de geleneksel öğretim yöntemlerinin kavram yanılgılarını gidermede etkisiz kaldığına örnek olarak gösterilebilir.

İlgili literatürde, öğretmenlerle yapılan mülakatlarda ve ön testte, basıncı etkileyen etmenlerle ilgili öğrencilerde görülen yanılgıların başında *Yükseklere çıktıkça basınç artar* yanılgısının geldiği belirlenmiştir. Ön testte, konuya ilişkin olarak yöneltilen 16. soruya cevap veren kontrol ve deney grubu öğrencilerinin yaklaşık %70'i yükseklerde çıkıldıkça basıncın artacağını ifade etmişlerdir. Mülakata katılan öğretmenlerin %90'ı bu yanılgıya kendi öğrencilerinde rastladıklarını ifade etmişlerdir (Bkz. Çizelge 2.2, s;90). Ayrıca yapılan birçok çalışmada da bu yanılgının yaygın olarak öğrencilerde görüldüğü belirtilmiştir (Nelson, 1992; Aron ve diğ., 1994; Dove, 1999; Henriques, 2002). Deney grubu öğrencilerinin %62,2'si kontrol grubu öğrencilerinin %57,8'si yükseklerde basıncın artmasına gerekçe olarak, *Yükseklere çıkıldıkça, atmosfer içine daha fazla girildiği için gazlar sıkışmıştır* fikrini savundukları belirlenmiştir. Nelson ve diğerleri (1992) ile Aron (1994) ve diğerleri tarafından yapılan çalışmalarda da öğrencilerin benzer gerekçelerle bu yanılgıyı öne sürdüklerini ifade etmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin %8,4'ü, kontrol grubunun ise %15,6'sı ise *Yükseklere çıktıkça bulutlara yaklaşılr, yağış ihtimali daha fazla artar* gerekçelerini öne sürmüşlerdir. Bu veri 13. soruda belirlenen, öğrencilerin bulutluğun ve yağışın basınç üzerinde etkili olduğu yanılgısıyla da paralellik göstermektedir. Öğrencilerin bilimsel gerçekleri, gerek daha önce devam ettikleri formal eğitim sürecinde, gerekse sosyal çevrelerinde anlamlı bir şekilde özümseyemediklerinde, zihinlerinde kendi tecrübelerine dayalı bir mantık kullanarak ve bilimsel gerçeklerden oldukça farklı olarak yapılandırma yoluna gittikleri anlaşılmaktadır. Öğrencilerin, kendilerine ait bir düşünme yapısı sistemiği (şemalar) olduğu, kendi anlamlarını deneyimlerine dayalı olarak yapılandığı ve bu süreçte doğru kaynaktan beslenmediği sürece oldukça güçlü yanılgıların ortaya çıkabildiği birçok çalışmada belirtilmiştir (Diver, 1989; Çepni, 1997; Platten, 1995; Novak, 2002).

Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinde bu yanlışın önemli ölçüde giderildiği ve yükselti-basınç ilişkisinin doğru gerekçelerle açıklandığı görülmüştür. Bununla birlikte %17,8 oranında bu yanlışın devam ettiği tespit edilmiştir. Sınıf içi gözlemlerde, öğrencilerdeki en fazla çelişkinin bu yanlış ile yapılan tartışmalarda olduğu ve birçok öğrencinin, bu fikri yanlış olarak kabul etmede uzun süre direndiği gözlenmiştir. Bu yanlışın devam ettiği öğrencilerin bu tartışmalara katılmadığı veya ilgisiz kaldığı düşünülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerini yaklaşık %50'sinde bu yanlışın son testte mevcudiyetini koruduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.28, s;141). Ders esnasında, basıncı etkileyen faktörler başlığı altında bu konuya önemle yer verilmesine rağmen yanlışın devamlılığında, öğrencilerin ön bilgilerine yönelik herhangi bir müdahale ve tartışma yapılmamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca geleneksel öğretim yöntemlerinde öğrencilerin kendisine verilen bilgileri sorgulamadan benimsenmeleri istendiğinden, öğrencilerin ezberleme yoluna gitmiş olmalarının da bunda etkili olduğu sanılmaktadır.

Basınç konusuyla ilgili deney ve kontrol grubu öğrencilerin, termik ve dinamik basınç merkezlerinin oluşumunu anlamakta zorlandıkları ve bu konuya ilişkin birçok yanlışla sahip oldukları ön testte 14. ve 15. soruya verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Öğrencilerin bu kavramlarla yeni karşılaşılıyor olmalarının başarı oranlarının düşük olmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Buradan öğrencilerin konu hakkında ön bilgilerinin çok da belirgin olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin önemli bir bölümün termik ve dinamik basınç merkezlerinin oluşumunu gerçeği yansıtmayan birçok yanlış nedene bağladıkları görülmüştür. Ön testte 14. soruya verilen yanıtlarda deney grubu öğrencilerinde en fazla (%33,3) *Sıcaklık fazla ise termik, sıcaklık az ise dinamik kökenlidir* yanlıgısına rastlanırken, kontrol grubu öğrencilerinde ise (%31,1) *Basınç az ve etkisiz ise termik, Basınç fazla ve etkili ise dinamik kökenlidir* yanlıgısının öne çıktığı görülmüştür. Bunun yanında iki araştırma grubunda değişen oranlarda birçok öğrenci, *Basıncın etkisine, basınç hareketlerine ve değişime* bağlı olarak termik veya dinamik basınç merkezlerinin oluştuğunu düşünmektedir. Bu kavramların soyut özellikte olması ve konu hakkında öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olmaması da bu yanlışların görülmesinde etkili olduğu sanılmaktadır.

Literatürde kavram yanlışlarının nedenlerinden birinin de öğrencilerdeki bilgi eksikliği olduğu ve bilgi eksikliği olan öğrencilerin, kavramlarla ilgili kendi

dünyalarında oluşturdukları düşüncelere göre yöneltilen soruları cevapladıkları belirtilmektedir (Osborne ve Cosgrove, 1983; Çepni, 1997; Akbaş, 2002; Coştu, 2006; Sevim, 2007). Ayrıca 14 ve 15. sorularda cevap vermeme oranlarının da fazla olmasından, öğrencilerin konu hakkında fikir yürütebilecek bilgiye sahip olmadıkları yorumu yapılabilir. Özellikle 15. soruya deney grubu öğrencilerinin %22,2'si, kontrol grubu öğrencilerinin ise %31,1 cevap vermemiştir. Öğrencilerin bilmedikleri ve herhangi bir fikre sahip olmadıkları konularda soruyu boş bırakma eğilimine girdikleri daha önce yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Akbaş, 2002; Coştu, 2002; Alkış, 2006). Ayrıca, öğrencilerin dinamik ve termik kökenli basınç merkezleri kavramlarını açıklarken, dinamik ve termik kelimelerinin kendi zihninde yaptığı çağrışımlara göre, daha önce bu kavramlara yönelik zihninde oluşmuş anlamlarından yola çıktığı düşünülmektedir. Örneğin günlük hayatta termik kelimesinin sıcaklığı çağrıştırması, dinamiğin ise “hızlı, hareketli, etkili” gibi anlamlarda kullanılması, *Basınç değeri sabitse veya sıcaklık fazla ise termik, basınç değeri sürekli değişiyorsa dinamik merkezli olur* yanlışlarının oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Günlük dilde kullanılan kelimeler ve anlamlar ile, öğrencilerin bilimsel kavramları açıklamaya çalışmalarının yanlışlara neden olduğu birçok çalışmada belirlenmiştir (Akbaş, 2002; Başbüyük ve diğ., 2004; Alkış, 2006; Çalık, 2006). Ön testte 15. soruya verilen yanıtlarda ısınma veya soğuma sonucu oluşan basınç şartlarını dinamik etken olarak gördükleri ve dinamik etkene göre oluşmuş hava şartlarında havanın sürekli yükseleceği yanlışısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin %40'ında, deney grubu öğrencilerinin %60'ında bahsedilen yanlışların farklı oranlarda görüldüğü belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.27, s;139).

Uygulama sonrasında bu kavramlara yönelik yanlışların her iki araştırma grubunda azaldığı görülmüştür. Özellikle 14. soruya verilen doğru cevap oranlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin dinamik ve termik basınç oluşumu hakkında anlama düzeylerinin artmasına karşılık, konuya ilişkin bilgilerini kullanarak karşılaştıkları problemleri çözmede ve sentez yapmada zorlandıkları, son testte 15. soruda doğru cevap oranının 14. soruya göre daha düşük olmasından anlaşılmaktadır (Bkz. Çizelge 2.26, s;137 ve Çizelge 2.27, s;139). Deney grubu öğrencilerinin son testte 15. soruya verdikleri yanlış cevaplarda hazırlanan metinlerde bu kavrama yönelik değişik uygulamaların sunulmamasının, farklı soru türleri üzerinde çalışmalar yapılmamasının

etkili olduğu sanılmaktadır. Kontrol grubunda, öğretimin geleneksel yönetime göre yapılması, öğrencilerin konuları tam anlamadan ezberleme yoluna gitmelerinin buna neden olabileceği düşünülmektedir. Derslerde etkili öğretim yöntemleri kullanılarak öğrencilerde anlamlı öğrenme gerçekleştirilemediğinde, öğrencilerin konu hakkında farklı yorumlar getirme, problem çözme, olaylar arasında bağlantı kurma ve sentez yapmada zorlandıkları birçok çalışmada belirtilmiştir (Ekiz, 2001; Akbaş, 2002; Akbulut, 2004; Turan, 2006). Ayrıca 14. ve 15. sorularda deney grubu öğrencilerinde son testte cevap vermeme oranı ön teste göre oldukça azalmış, buna karşın kontrol grubunda ise bu oranın son testte de yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçtan, kontrol grubunda uygulanan öğretim yönteminin bazı öğrencilerde anlamlı gelebilecek fikirler oluşmasına katkı yapmadığı belirtilebilir. Bunun yanında son testte kontrol grubu öğrencilerinde dinamik basınç merkezlerinin sıcaklığa bağlı olduğu yanılgısında artış görülürken, diğer yanılgılarda azalma olduğu tespit edilmiştir. Yukarıda yapılan değerlendirmelerin yanında kavramın özelliklerinden kaynaklanan güçlüklerin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaşadıkları zorluğun nedenleri arasında yer aldığı düşünülmektedir. Öğrencilerin, dinamik basınç merkezlerinin oluşumunu doğru biçimde anlamaları için, dünyanın dönmesi ve sonuçları, koryolis (coriolis) kuvveti, alçak ve yüksek basınç gibi konuyla bağlantılı birçok konu ve kavramı doğru bilmeleri gereklidir. Literatürde, bu türden karmaşık özelliğe sahip kavramların öğrenciler tarafından iyi kavranması için, bu kavramla ilgili diğer temel kavramların ve öğelerin bilinmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir (Kaminske,1997; Akbaş, 2002).

Öğrencilerin, alçak ve yüksek basıncın ne anlama geldiğini, bunların etkilerini anlamakta zorlandıkları ve birçok yanılgıya sahip oldukları görülmüştür. Bu konuya ilişkin yanılgıların ön test yanında literatürde, İBT’de ve öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da var olduğu belirlenmiştir. Ön testte yöneltilen 17. ve 18. sorulara verilen yanıtlarda öğrencilerin bu iki kavramı karıştırdıkları ve oluşumlarına yönelik bilimsel görüşlerden farklı fikirlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sorulara verilen cevaplarda öğrencilerin alçak ve yüksek basınç kavramlarını; *Alçak basınç havanın yükseldiğini gösterir* (17. soruda), *Yüksek basınç havanın yükseldiğini gösterir* (18. soruda) şeklinde düşündükleri belirlenmiştir. Öğrencilerde görülen bu yanılgıların nedeni olarak, konu hakkında yeterli bilgisi olmayan öğrencilerin günlük hayatta

kullanılan “alçak ve yüksek” kelimelerinden hareket ederek bu kavramları açıklamaya çalışmaları gösterilebilir. Öğrencilerin bilimsel görüşleri anlamlı olarak yapılandıramadıklarında, kavramlar hakkında kendilerine özgü, bilimsel gerçeklerle bağdaşmayan tanımlamalar yapabildikleri daha önce de vurgulanmıştır. Alçak ve yüksek basınçla ilgili 17. soruda verilen *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde alçak basınç oluşur* (deney grubu, %35,6; kontrol grubu, %15,6); 18. soruda verilen *Sıcaklığın düşük olduğu her yerde yüksek basınç oluşur* (deney grubu, %37,8; kontrol grubu, %22,2) yanılgılarının, ön testte özellikle deney grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında yukarıda bahsedilen yanılgıların deney grubunda belirgin olarak giderildiği görülmüştür (Bkz. Çizelge 2.29, s;143 ve Çizelge 2.30, s;145).

Buna karşılık, kontrol grubunda bu yanılgıların varlığını önemli ölçüde koruduğu görülmektedir. Dikkati çeken bir nokta ise, *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde alçak; az olduğu her yerde yüksek basınç oluşur yanılgısının* ön testte deney grubunda görülme oranı daha fazla iken, son testte kontrol grubunda daha fazla ortaya çıkması ilgi çekicidir. Bu yanılgı son testte kontrol grubunda %15 düzeyinden, %35 düzeyine çıkmıştır. Bunun en önemli nedeni ders kitaplarında ve yardımcı kitaplarda öğrencilerin konuyu anlamasını sağlamak amacıyla kullanılan “-sıcaklıkla basınç ters orantıdır” şeklinde kullanılan formüller ve yapılan genellemeler olduğu sanılmaktadır. Bu şekilde yapılan genellemelerin yanılgılara neden olabileceği Coşkun (2003) tarafından yapılan bir çalışmada da ifade edilmiştir.

Aynı sorulara ön testte verilen yanıtlarda ayrıca öğrencilerin, alçak ve yüksek basıncın etkili olduğu yerlerde oluşabilecek hava şartlarını karıştırdıkları ve yanılgılara sahip oldukları belirlenmiştir. Ön testte 17. soruya verilen yanıtlarda deney grubu öğrencilerinin %15,6’sında, kontrol grubu öğrencilerinin %17,8’inde *Alçak basınç alanlarında hava sürekli açık ve güneşli olur* yanılgısının var olduğu tespit edilmiştir. Bu yanılgı 19. ve 25. sorulara cevap veren öğrencilerde tespit edilen, *Havadaki bulutluluk oranı arttığında ve yağış görüldüğünde basınç artar* yanılgısıyla paralellik göstermektedir. Yine ön testte 18. soruya verilen doğru cevabın oranının oldukça az olması *Yüksek basınç alanlarında, yağış, yıldırım ve şimşek gibi olaylar sıkça görülür* yanılgısının yaygın olduğuna kanıt olarak gösterilebilir. Öğrencilerin alçak ve yüksek basınç şartlarına bağlı olarak oluşabilecek hava şartlarını anlamakta zorlandıkları ve

yanılırlara sahip oldukları Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da belirlenmiştir. Alkış (2006) çalışmasında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde bu yanılırlının oluşmasında, konunun bu yaş grubu öğrencileri için zorluk derecesinin fazla olmasının etkili olduğunu ifade etmiştir. Ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerle yapılan bu çalışmada da bu yanılırlının görülmesi yaşı tek etken olmadığını göstermektedir. Buradan hareketle, derslerde konuların etkili bir şekilde işlenmediğinde, öğrencilerin fikirleri, ön bilgileri ve yanlış görüşleri dikkate alınmadan yapılan eğitim faaliyetleri sonucunda bu yanılırların önemli ölçüde devam ettiği anlaşılmaktadır. Başbüyük ve diğerleri (2005) tarafından, örneklemini üniversite öğrencilerinin oluşturduğu çalışmada da iklim kavramlarıyla ilgili yanılırlara rastlanması buna örnek olarak gösterilebilir. Hatta düzeltilmeyen ve yanlış olduğu kişi tarafından kabul edilmeyen ve bilinmeyen yanılırların yetişkinlerde hatta öğretmenlerde de var olduğu birçok çalışmada da belirtilmiştir (Smith ve Dougherty, 1965; Tekkaya ve diğ., 2000; Kikas, 2004). Mülakatlarda, öğretmenlerin bazı yanılırları doğru olarak kabul etmeleri buna örnek olarak gösterilebilir.

Deneyisel çalışma öncesinde, 100 öğrenciye uygulanan, İBT'e katılan birçok öğrencide de bu yanılırlıya rastlanmıştır. Bu öğrencilerden bazılarının konuyla ilgili soruya (Ek-1, soru-10) verdikleri cevaplardan bazıları; *Alçak basınç olduğunda hava sıcak olduğu için bu alanlarda hava açık ve güneşli olur* (Öğrenci, 86), *Alçak basınç olduğunda hava ısınır ve yükselir bu sebeple sıcak bulutsuz ve açık hava olur* (Öğrenci, 36) şeklindedir. Bu yanılırların oluşmasında; öğrencilerin bu kavramlara ilişkin özellikleri önceki öğrenim basamaklarında bir bütün olarak görmemelerinin ve konu hakkında yeterli düzeyde bilgilere sahip olmamalarının etkili olduğu sanılmaktadır.

Uygulama sonrasında alçak ve yüksek basınç şartlarında oluşabilecek hava koşullarına 17, 18 ve 19. sorulara verilen yanıtlarda deney grubu öğrencilerinde bu yanılırların önemli ölçüde giderildiği anlaşılmaktadır. Ancak deney grubunda uygulama sonrasında bazı yanılırların tamamen giderilemediği görülmektedir. Ayrıca 19. soruda belirtilen, alçak basınç şartlarında *Gazlar yüzeye yakın bölümlerde yoğunlaşmıştır* yanılırlısının, görülme oranında (%15,6) az da olsa artışın olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, öğrencilerin metinleri ayrıntılı olarak incelememesi ve öğrenme açısından daha kolay görünen *Sıcaklığın fazla olduğu yerde basınç azalır* şeklindeki genellemeleri benimseme eğiliminde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol grubu

öğrencilerinde yanlışların ön teste göre azaldığı ancak birçok yanlışın öğrencilerde görülmeye devam ettiği belirlenmiştir. Örneğin 18. soruya kontrol grubu öğrencilerinin % 22,2'si doğru cevap vermiştir. Geri kalan öğrencilerin yüksek basınç şartlarında yağış, yıldırım gibi olayların sık görüldüğü yanlışını doğru olarak algıladıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca diğer sorularda verilen yanlışların, varlığını önemli ölçüde koruduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmada, öğrencilerin, nem ve neme bağlı alt kavramları anlamakta zorlandıkları ve birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. İklim Kavram Testi'nde 20'den 29'a kadar olan sorular nem kavramı ile ilgili ilgilidir. İKT'nin ön test uygulamasında bu sorulara doğru cevaplar veren öğrencilerin oranları, deney grubunda %6,7 -%28,9 arasında değişirken; kontrol grubunda ise %4,4 - %22,2 oranları arasındadır. Basınç kavramında olduğu gibi nem ile ilgili sorularda da başarı oranının oldukça düşük olmasının yanında, sorulara cevap vermeyen öğrenci oranlarının da arttığı görülmektedir. Çizelge 2.3 (s;102) incelendiğinde sorulara cevap vermeyen öğrenci oranlarının en fazla olduğu sorular (23. ve 24. sorular) nem kavramı ile ilgilidir. Ön testte nem konusunda öğrencilerin ilk defa karşılaştığı bağıl nem gibi kavramların olması, günlük hayatta bilimsel olmayan fikirlerin nem kavramını açıklamada kullanılması, başarı oranlarının az olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Nem kavramı ile ilgili yapılan birçok çalışmada bu konuda öğrencilerin zorlandıkları ve birçok yanlışlara sahip oldukları belirtilmektedir (Nelson ve diğ., 1992; Dove, 1999; Henriques, 2002; Alkış 2006). Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da öğrencilerin nem kavramını anlamakta zorlandıkları ve birçok yanlışla sahip oldukları ifade edilmiştir. Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinde soruları cevapsız bırakan öğrencilerin azaldığı ve doğru cevaplayan öğrencilerin oranlarının yükseldiği görülmüştür (Çizelge 2.5, s;105). Bazı yanlışların, deney grubu öğrencilerinde devam ettiği görülse de kavramsal değişimin önemli ölçüde gerçekleştiği söylenebilir. Kontrol grubunda da uygulama sonrasında başarı oranlarında artışlar olsa da deney grubuyla karşılaştırdığında, bu artışların daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Uygulama öncesinde ön testte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin önemli bir bölümünün nemin özelliklerine ilişkin yanlışlara sahip olduğu 20. soruya verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Deney grubunda %68,8, kontrol grubunda ise %75,6 oranında öğrenci bu soruya yanlış cevap vermiş ve bu öğrencilerin yağış ile nemi aynı

anlamda kullandıkları kabul edilmiştir (Bkz. Çizelge 2.32, s;149). Öğrencilerin yağışla nemi aynı anlamda kullanmalarında, günlük hayatta ve derslerde yağış ve nem kavramlarının çoğu zaman birlikte kullanılması ve iki kavram arasındaki farklılıkların vurgulanmamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Beydoğan (1998) tarafından yapılan çalışmada, kavram öğretiminde en önemli unsurlardan birinin de kavramlar arası farklılıkların vurgulanması ve bunlara ilişkin olumlu ve olumsuz örneklerin verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu farklılığı doğru olarak algılayamadıklarında yanlış fikirlerin ortaya çıkabileceği açıklanmıştır.

Ön testte 20. soruda verilen ve literatürde yoğun olarak karşılaşılan *Su buharı gözle görülebilir* yanlışlığının yaygın olmadığı görülmüştür. Örneğin Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada araştırmaya katılan ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin %31’inde bu yanlış tespit edilmiştir. Bunun nedeninin öğrencilerin soruda çeldirici olarak verilen diğer yanlışlara yönelmesi olduğu düşünülmektedir. Araştırma öncesinde uygulanan İBT’de bu yanlışın belirlenmesi bunu desteklemektedir. Ayrıca, yanlışın daha çok küçük yaştaki çocuklarda daha yaygın olarak görüldüğü bilinmektedir. Bunun yanında her iki araştırma grubu öğrencilerinin yaklaşık %35’inde *Nemli hava, kuru havaya göre daha ağırdır* yanlışlığının görüldüğü belirlenmiştir. Aynı yanlış bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da belirtilmiştir (Nelson ve diğ., 1992; Aron ve diğ., 1994; Dove, 1999; Henriques, 2002; Alkış, 2006). Henriques (2002), bu yanlışın, sıcak ve nemli günlerin daha ağır, daha bunalıcı hissedilmesinden kaynaklanabileceğini savunmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, nem oranının fazla olduğu ve sıcak yaz aylarının bunalıcı etki yaptığı bir bölgede yaşamalarından dolayı bu yanlışın oluşumunda belirtilen nedenin etkili olabileceği sanılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin yaşadığı çevrede “-Buranın havası çok nemli ve ağırdır, insanı bualtır” şeklinde yapılan açıklamaların da etkili olduğu sanılmaktadır. Bazı öğrencilerin de nemi sıvı olarak algılamalarının bu yanlışın nedenlerinden biri olduğu belirtilebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %22,2’sinin ön testte 22. soruda verilen *Nem, atmosferde bulunan subuharının sıvı hale gelmesidir* yanlışını işaretlemeleri, İBT’ne katılan bazı öğrencilerin aynı anlama gelen cevaplar vermeleri de bu görüşü desteklemektedir. Ön testte 20. soruya verilen cevaplarda görülen yanlışlardan biri de, *Yükseklere çıktıkça nem artar* yanlışlığıdır (deney grubunda %22,2; kontrol grubunda %17,8). Yine ön testte

23. soruya verilen yanıtlarda benzer yanlışların varlığı görülmektedir. Bu öğrencilerin yükseklerle çıktıkça atmosferin içine daha fazla girildiğinden ve yağış, bulut gibi olayların yerden yükseklerde oluşmasından dolayı bu düşünceyi geliştirdikleri sanılmaktadır. Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin bulut, sis, yağış ve nemi aynı anlamda kullandıkları tespit edilmiştir. Yine, İBT’nde yer alan 15. soruyu (EK-1) cevaplayan bazı öğrencilerin de benzer yanlış içeren cevaplar vermeleri bu görüşü desteklemektedir.

Uygulama sonucunda, deney grubu öğrencilerinde yukarıda bahsedilen yanlışların önemli ölçüde giderildiği ve öğrencilerin başarı oranlarının oldukça arttığı görülmüştür. Bunda deney grubunda uygulanan kavramsal değişim metinlerinde bu yanlışların neden yanlış olduğuna ilişkin yapılan açıklamaların etkili olduğu düşünülmektedir. Sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin özellikle *Nemli hava ağırdır ve yükseklerde nem fazladır* fikirlerini oldukça sahiplendikleri ve tartışmalarda bunun doğruluğunu ispatlama çabasında oldukları gözlenmiştir. Kontrol grubunda, ön teste göre başarıların arttığı ve yanlışların biri dışında görülme oranının azaldığı belirlenmiştir. Bunun yanında uygulama sonucunda *Nemli hava kuru havadan daha ağırdır* yanlışının deney grubunda görülme oranı azalarak; kontrol grubunda artarak varlığını koruduğu görülmektedir. Kontrol grubunda sınıfta yürütülen geleneksel uygulamalarda bu yanlışın vurgulanmamasının ve tartışılmamasının, yanlışın artarak devam etmesine neden olduğu belirtilebilir. Deney grubunda ise bu yanlışın ön teste göre azalmasına karşılık, bazı öğrencilerde görülmeye devam etmesinde öğrencilerin derslere devamsızlığının ve sınıfta yürütülen uygulamalara gerekli ilgiliyi gösteremeyen öğrencilerden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Atmosferdeki nem ile ilgili ön teste 22. soruya verilen yanıtlardan elde yanlışlardan biri *Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır* yanlıştır. Ön teste deney grubu öğrencilerinden %17,8’inde kontrol grubu öğrencilerinin %31,1’inde bu yanlışın olduğu belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.34, s;153). Öğrencilerde bu yanlışın oluşmasında yukarıda bahsedilen *Nem, atmosferdeki subuharının sıvı hale gelmesidir* yanlışının etkili olduğu düşünülmektedir. Atmosferdeki nemi; sıvı olarak düşünen, yağış veya bulutla aynı anlamda kullanan (Alkış, 2006) öğrencilerde, soğuma ile bu hava olaylarının daha çok görülmesine bağlı olarak *Soğuk hava daha çok nem taşır* yanlışın oluşabileceği sanılmaktadır. Literatürde belirtildiği gibi yanlışlar, yeni

bilginin kazanılmasını bir dereceye kadar güçleştirebilirler ve hatta imkansız kılabilirler. Ayrıca alternatif kavramlar yeni alternatif kavramların da gelişimine neden olabilmektedir (Tekkaya ve diğ., 2000; Canpolat ve diğ., 2004a; Demirci ve Sarıkaya, 2004; Çalık, 2006; Özsevgeç, 2007). Bir başka ifade ile literatürde de belirtilen *Nemi bulut taşır. Nem, bulut ve yağış aynı anlamdadır* inanışlarının, soğuk havada yağış olayları daha çok görüldüğü için öğrencilerde *Soğuk havada nem daha fazla olur* yanlışlığının oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Öğrencilerin nem, buharlaşma yoğunlaşma ve yağış kavramlarını kavrayamadıklarından, yanlışlara sahip oldukları yapılan birçok çalışmada da belirtilmiştir (Milburn, 1972; Bar, 1989; Platten, 1995b; Dove, 1999; Henriques, 2002; Coştu, 2002; Baysen ve diğ., 2004).

Uygulama sonrasında 22. soruda deney grubu öğrencilerinde bu yanlışlığın deney grubunda %11,1'e inmesine karşılık kontrol grubunda ön testteki düzeyine yakın oranda varlığını koruduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinde, uygulama sonrasında bu yanlışlığın varlığında değişim yaşanmaması, uygulanan öğretim yönteminin yetersiz olması gösterilebilir. Yapılan bir çalışmada da benzer bulgulara ulaşılmış ve geleneksel yöntemin kavram yanlışlarında etkisiz olmasının nedenleri olarak da; öğrencilerin kavram yanlışlarına odaklanmaması, öğretmenlerin öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının farkında olmamaları ve bunların nasıl giderileceğine ilişkin fikrilere sahip olmamaları, bu yaklaşımın öğretmen merkezli olması ve öğrencilerin öğretim süreci boyunca pasif konumda olmaları ve öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmaları olarak gösterilmiştir (Balcı, 2005).

Ön testte 27. soruya verilen cevaplara, deney grubu öğrencilerinin yaklaşık %75'nin kontrol grubu öğrencilerinin ise %65'nin *Kış mevsiminde havanın bulutlu olduğu gecelerin bulutsuz olduğu gecelere göre sıcaklığın daha az olacağı* yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.39, s;164). Her iki araştırma grubunda bu yanlışlığa sahip öğrencilerin çoğu sıcaklığın daha az olmasına gerekçe olarak *Bulut gün içinde güneş ışınlarının gelişini engellediği için gece ise yıldızları kapattığı için sıcaklık düşer* fikrini ileri sürdükleri anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin %28,9'unun, deney grubu öğrencilerinin %26,7'sinin ise gerekçe olarak *Hava, bulutlu olduğu gecelerde, yağmur olasılığı fazla olduğundan daha fazla soğur* fikrini benimsedikleri görülmüştür. Konuya ilişkin yanlışlar Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da belirlenmiştir. Öğrencilerin daha önceki öğretim aşamalarında nem ile sıcaklık

arasındaki ilişkiyi ve atmosferin ısınma prensiplerini tam olarak kavramadıklarından bu yanlışlara rastlandığı düşünülmektedir. Öğrencilerdeki bilgi eksikliğinin yanlışlara neden olduğuna daha önce değinilmiştir.

Uygulama sonrasında deney grubunda ön testte göre bu yanlışın önemli ölçüde giderildiği görülmektedir. Son testte 27. soruyu deney grubunun %20'si yanlış cevap verdiği ancak bu öğrencilerin de yalnızca %10'unda *Bulutlu kış gecelerinde havada sıcaklık daha az olur* yanlışına rastlandığı görülmüştür. Nem ile ilgili hazırlanan kavram değişim metninde doğrudan *Bulutlu geceler daha soğuktur* yanlışına vurgu yapılmadığı halde bu konudaki yanlışların önemli ölçüde giderildiği belirlenmiştir. Bunda sınıf içi yapılan tartışmaların etkili olduğu sanılmaktadır. Nemin sıcaklık üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan tartışmalar, konu işlenişinde önemli yer tutmuştur. Deney grubunda uygulanan kavramsal değişim yaklaşımında; metinlerin okunması ve değerlendirmesi yanında yapılan tartışmaların da ne derece önemli olduğuna bu sonuç, delil olarak gösterilebilir. Literatürde de kavramsal değişim yaklaşımında tartışmanın ve kavramsal çelişki oluşturma'nın değişimin gerçekleşmesinde en önemli basamaklardan biri olduğu vurgulanmaktadır (Posner ve diğ. 1982; Hewson ve Hewson, 1984; Novak, 2002; Canpolat, 2002; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Toka ve Aşkar, 2002). Yine bu durum kavramsal değişim gerçekleşmesinde önemli adımlardan biri olan yeni kavramın verimli (fruitfulness) olması (Posner ve diğ. 1982; Hewson ve Hewson 1984) gerekliliğine de örnek gösterilebilir. Nem sıcaklık ilişkisini iyi kavrayan bir öğrencinin havanın bulutlu gecelerdeki sıcaklık şartları hakkında doğru fikirler oluşturabileceği ve yanlış fikirlerini doğrularıyla yer değiştirmede başarı sağlayabileceği anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinde konu hakkındaki yanlışların önemli ölçüde devam ettiği öğrencilerin %68,7'sinin son testte 27. soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrencilerin önemli bölümünde mevcut yanlışların önemli ölçüde uygulama sonrasında da devam ettiği anlaşılmaktadır. Bu durumun uygulanan geleneksel yöntemin daha önce de bahsedildiği gibi öğrencilerin konu hakkındaki deneyimlerini ve ön bilgilerini dikkate almayan yaklaşımından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Yapılan çalışmada öğrencilerin nemin kaynağı ve su döngüsü hakkında birçok yanlışlara sahip oldukları bulgular bölümünde açıklanmıştır. Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da öğretmenlerden %60'ı özellikle su döngüsü konusunda öğrencilerin yanlışlara sahip olduklarını ifade etmişlerdir. İBT'de öğrencilerin çoğu, su

kaynaklarından buharlaşan suyun buluta veya havaya karıştığını sonra tekrar yeryüzüne geri döndüğünü belirtmiştir. Öğrencilerin özellikle yoğunlaşma ve terleme/solumun bu olayın bir parçası olduğunu anlayamadıkları belirlenmiştir. Alkış (2006) tarafından bir araştırmada atmosferdeki nemin kaynağıyla ilgili olarak öğrencilerin %34'ünde çeşitli yanlış algılamalar tespit edilmiştir. Öğrencilerin atmosferdeki nemin *bulutlardan, yağmurlardan, yağışlardan ve atmosferden/uzaydan* geldiğini düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu kavramlar hakkındaki yanlışlarını belirlemek amacıyla İKT'deki 21. soru yöneltilmiştir. Ön testte deney grubu öğrencilerinin %91,1'i, kontrol grubu öğrencilerinin %82,2'si bu soruya yanlış cevap vermiştir (Bkz. Çizelge 2.33, s;151). Bu öğrencilerin, *Aynı sıcaklıktaki iki merkezde buharlaşma miktarı aynı olur* yanlışına sahip oldukları söylenebilir. Bunda buharlaşma olayında sıcaklığın daha fazla vurgulanması, buharlaşma koşullarının yeterince bilinmemesinin etkili olduğu sanılmaktadır. Öğrencilerin nem (subuharı), buharlaşma, yoğunlaşma kavramlarını anlamakta zorlandıkları ve bunlarla ilgili birçok yanlışla sahip oldukları ve anlamakta zorlandıkları başka çalışmalarda da belirtilmiştir (Coştu, 2002; Dove, 2002; Baysen ve diğ. 2004; Alkış, 2006). Bununla birlikte literatürde (Osborne-Cosgrove, 1983; Bar, 1989; Coştu, 2002; Henguires, 2002; Aydoğan, 2003) ve İBT'nin 20. sorusunun II. bölümüne (EK-1) verilen cevaplarda yaygın olarak görülen, *Buharlaşma olabilmesi için kaynama gereklidir* yanlışının, ön testte 21. soruda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında pek rastlanmaması dikkat çekmiştir. Bunun, öğrencilerin soruda verilen diğer çeldiricilere yönelmesinden kaynaklandığı savunulabilir.

Benzer nedenden dolayı yine literatürde yayın olarak bahsedilen (Henriques 2002; Baysen ve diğ. 2004; Alkış, 2006) *Nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır* yanlışının da, ön testte her iki araştırma grubu öğrencilerinde görülme oranının düşük olduğu gözlenmiştir. Ön testte 21. soruya verilen yanıtlarda öğrencilerin önemli bir bölümünün, herhangi bir yerde nem ve buharlaşmanın fazla olması için, sadece su kaynaklarının veya sıcaklığın fazla olmasının yeterli olacağına inandıkları belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinde %26,7, kontrol grubu öğrencilerinde %44,4 oranında, *Suyun fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur* yanlışına rastlanırken; deney grubu öğrencilerinde %44,4, kontrol grubu öğrencilerinin %22,2 oranında ise *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur* yanlışına

rastlamıştır. Bu öğrencilerin buharlaşmayı ve buharlaşma koşullarını tam kavrayamadıkları için zihinlerinde konuyla ilgili sahip oldukları eksik bilgileri kullanarak açıklamaya çalıştıkları ifade edilebilir. Benzer bir şekilde Alkış (2006) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin %71’inde ise sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarının da artacağı yönünde ciddi bir yanlış algılama saptanmıştır. Bu yanlışın oluşmasında Coşkun (2003) tarafından açıklanan, bazı lise ders kitaplarında mutlak nem-sıcaklık bağlantısı kurulurken, *Sıcaklık arttıkça mutlak nem miktarı artar, Mutlak nem ile sıcaklık arasında doğru orantı vardır* gibi kesin ifadelerin kullanılmasının etkili olduğu sanılmaktadır. Çünkü bu ifadeler genel anlamda doğru gibi görünse de her zaman gerçeği yansıtmaz. Burada esas anlatılmak istenen mutlak nem miktarı değil, mutlak nem kapasitesinin sıcaklığa göre değişimidir. Mutlak nem miktarı havanın bulunduğu ortama göre değişir. Derslerde veya ders kitaplarında öğrencilerin konuyu daha kolay öğrenmesi için yapılan genellemelerin öğrencilerde yanlışların oluşmasına neden olabileceği benzer bir çalışmada da belirtilmiştir (Çoştı, 2006).

Uygulama sonucunda 21. soruda deney grubunda *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur* yanlışsı dışında diğer yanlışların tamamen giderilmiş ve başarı oranında önemli bir artış görülmüştür. Buna karşılık kontrol gurunda yanlışlarda azalma eğilimi göze çarpsa da önemli oranda yanlışların mevcudiyetlerini devam ettirdikleri anlaşılmaktadır. Deney grubu öğrencilerinde bu yanlışın %24,4 düzeyinde son testte var olmasının, öğrencilerin uygulama sürecine olan katkı ve ilgilerindeki eksiklikle ilgili olduğu sanılmaktadır. Metinlerde özellikle “mutlak nem” değil, “mutlak nem kapasitesi” kavramının kullanılması, ayrıca bu yanlışla özellikle vurgu yapılması, materyalden kaynaklanan ve yanlışın devamı şeklinde ortaya çıkacak olumsuz durumları önlemede etkili olduğu sanılmaktadır. Bunun yanında öğrencilerin zihninde bu güne kadar yerleşmiş olan fikirlerinin, onları değişim sürecinde olumsuz etkilediği tahmin edilmektedir. Daha önce birçok defa bahsedildiği gibi kavram yanlışları değişime karşı direnç gösterir ve öğrenciler, kendi fikirlerine bazen bilimsel görüşlerden daha fazla güven duyabilmektedir (Driver,1989; Platten,1995b; Cin, 1999).

Yapılan çalışmada öğrencilerin nem ile ilgili bağıl nem, mutlak nem ve maksimum nem kavramlarını anlamada zorlandıkları ve birçok yanlışla sahip oldukları belirlenmiştir. Mülakata katılan öğretmenlerin yarısından çoğu (%40’ı ile %70’i

arasında değişen oranlarda) bu kavramlara yönelik yanılgıların kendi ğrencilerinde rastladıklarını ifade etmişlerdir (Bkz. Çizelge 2.2, s;90). Bulgular bölümünde ayrıntılı olarak belirtildiği gibi bu kavramlar mülakatlarda iklim konusunda öğrencilerin en çok zorlandıkları kavramlar arasında gösterilmiştir.

Öğrencilerin bu kavramların özelliklerini tam olarak kavrayamadıklarından bu kavramları karıştırdıkları ve birbirlerinin yerine kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bağıl nem ve mutlak nem kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla yöneltilen 23. ve 24. sorulara verilen yanıtlarda belirgin bir şekilde bunu görmek mümkündür. Bu sorulara verilen yanıtlarda öğrencilerin önemli bir bölümü mutlak veya bağıl nemi havanın alabileceği en fazla nem olarak algıladıkları grlmştir. 23. soruda, deney grubu ğrencilerinin %42,2'si, kontrol grubu ğrencilerinin %35,6'sı bu soruda tabloda verilen merkezlerden, maksimum nem miktarı en fazla merkezi, bağıl nemin en fazla olduğu yer olarak ifade ettikleri gözlenmiştir (Bkz. Çizelge 2.35, s;155). Aynı şekilde 24. soruda öğrencilerinden tabloda verilen mutlak ve maksimum nem değerlerinden, 1 m³ hava içinde bulunan en fazla nem miktarını bulmaları istenmiş, deney grubu ğrencilerinin %35,6'sının, kontrol grubu %22,2'sinin tabloda verilen en yüksek maksimum nem miktarını doğru cevap olarak kabul ettikleri tespit edilmiştir. Buradan ğrencilerin bir kısmının mutlak nemi, havanın alabileceği en fazla nem miktarı olarak algıladıkları sonucu çıkarılabilir (Bkz. Çizelge 2.36, s;157). Buna paralel olarak ön testte ğrencilerinin 25. soruya verdikleri cevaplarda havanın bulutlu ve yağışlı olduğu bir günde, kesinlikle maksimum nem miktarının fazla olduğunu ifade etmeleri de maksimum nemi havada bulunan mevcut nem veya bağıl nem olarak düşündükleri ve bu kavramları birbirlerinin yerine kullandıkları görüşünü güçlendirmektedir. Bu düşünceye sahip öğrencilerin oranı deney grubunda %22,2, kontrol grubunda ise %26,7 düzeyindedir (Bkz. Çizelge 2.37, s;159).

Öğrencilerin bulutlu ve yağışlı bir günde yoğunlaşmanın yaşandığı, havanın neme doygun olacağını ve bu nedenle mutlaka bağıl nem oranının fazla olması gerektiği yorumunu yapmakta zorlandıkları belirtilebilir. Ayrıca ğrencilerin yoğunlaşma ve yoğunlaşmanın oluşumu konusundaki eksiklerinin de bu yanılgının oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Birçok araştırmacı, bireyin sahip olduğu bu bilgilerin, bilimsel anlamda doğru olarak kabul edilenlerden farklı olması durumunda, zihinde dengesizlik ve dolayısıyla kavram karmaşası ortaya çıktığını ifade etmiştir (Sungur ve diğ., 2000;

Demirci ve Sarıkaya, 2004). Ayrıca ön testte 23. ve 24. sorulara öğrencilerin önemli bir bölümünün cevap vermediği görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin sırasıyla %20, %28,9 oranlarında; kontrol grubu öğrencilerinin ise %31,1, %44,4 oranlarında bu soruları cevapsız bıraktığı görülmüştür. Bunda soruların uygulamaya dönük olmasının ve öğrencilerin bu kavramlara yönelik ön bilgilerinin yetersiz olmasının etkili olduğu sanılmaktadır. Birçok çalışmada belirtildiği gibi öğrenciler sorularda bilmedikleri kavramlarla karıştırdıklarında düşünme faaliyetinde bulunmadan soruyu boş bırakmaya yönelmekte ve konu hakkında fikirler beyan etmekten kaçınmaktadırlar (Coştu, 2002; Akbaş, 2002; Alkış, 2006).

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin başarı oranının önemli ölçüde arttığı ve bahsedilen yanlışların önemli ölçüde giderildiği son testte 23. ve 24. sorulara verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinde ise 23. ve 24. soruya verdikleri doğru cevaplarda %20'ye yakın bir artış olduğu ve yanlışların azaldığı belirlenmiştir. Bunun yanında 23. soruda verilen *Bağıl nem havanın alacağı en fazla nem miktarıdır* yanlışsında artış olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda yürütülen uygulamalarda; daha çok anlatım yönteminin kullanılmasının, kavramlara ait tanım ve özelliklerinin anlatılması yanında kavramlar arasındaki farklılıkların öğretmen tarafından belirtilmesinin ve öğrencilerin konu hakkında fikirlerini tartışma imkanı bulamamalarının etkili olduğu sanılmaktadır. Son testte bu sorularda (23. ve 24.) ortaya çıkan önemli noktalardan biri de deney grubu öğrencilerinin soruyu boş bırakma oranlarında ön teste göre önemli bir azalma görülürken, kontrol grubu öğrencilerinde bu oranın uygulama sonrasında da yüksek olmasıdır. Buradan hareketle deney grubuna uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencileri konu hakkında yeni fikirler üretmede cesaretlendirdiği ve zihinsel becerilerinin gelişmesine olumlu katkılar yaptığı savunulabilir. Kavramsal değişim sürecinin öğrencilerin zihinsel becerilerini ve motivasyonlarını arttırdığı Palmer (2003) tarafından yapılan bir çalışma da vurgulanmıştır.

Öğrencilerin, ön testte bağıl nemin özellikleri ve bağıl nemi etkileyen faktörlere ilişkin birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları bu konularla ilgili olarak yöneltile 26. ve 28. sorulara verilen yanıtlardan da anlaşılmaktadır. Ön testte 26. soruya verilen doğru cevapların oldukça az olması ve öğrencilerin önemli bir bölümünün soruyu cevapsız bırakması öğrencilerin bu kavrama ait anlama düzeylerinin araştırma

öncesinde düşük olduğuna delil olarak gösterilebilir (Bkz. Çizelge 2.38, s;162). Bunun yanında öğrencilerin önemli bir bölümünün bağıl nemi, orandan ziyade miktar olarak algıladıkları görülmüştür. 26. soruda her iki araştırma grubu öğrencilerinin yaklaşık % 50'sinde değişik oranlarda *Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır, Bağıl nem, havanın, maksimum neme ulaşması için gereken nem miktarıdır, Bağıl nem, belli bir sıcaklıkta hava içinde bulunan nem miktarıdır* yanılgılarının görüldüğü belirlenmiştir.

Öğrencilerin, bağıl nemin havanın neme ne düzeyde doymuş olduğunu ifade etmede kullanılan bir oran olduğunu kavrayamadıkları için, bağıl nemi miktar olarak algıladıkları görülmüştür. Coşkun (2003) ders kitaplarında zaman zaman bağıl nem miktarı kavramının kullanılmasın öğrencilerin kavramları karıştırmalarına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bağıl nem oranı mutlak nem miktarı ve mutlak nem kapasitesi (maksimum nem) arasındaki farkların ve ilişkilerin doğru ve etkili biçimde vurgulanması gerektiğini ifade etmiştir. Ön testte 26. soruya verilen cevaplarda Sıcaklığın *fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır* yanılgısının deney grubunda %24,4, kontrol grubunda %13,3 düzeyinde var olduğu belirlenmiştir. Bu yanılgının oluşmasında, daha önce de bahsedildiği gibi her zaman geçerliliği olmayan genellemelerin kullanılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Konuyla ilgili olarak Coşkun (2003), ders kitaplarında sıcaklık arttıkça bağıl nem oranı düşer gibi kesin ifadelerden kaçınılması gerektiğini, ekvatorial bölgede ve yazın Doğu Karadeniz Bölümü'nde olduğu gibi bu genellemenin her zaman gerçekleşmediğini açıklamıştır.

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin %84,4'ü 26. soruya doğru cevap verirken bu oran kontrol grubu öğrencilerinde %26,7 düzeyinde gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencilerinde araştırma öncesi görülen yanılgıların önemli ölçüde giderildiği görülmüştür. Uygulanan öğretim modelinde; öğrencilerin ön kavramlarının sınıf içinde tartışılması, bu yanılgıların nedenlerine ilişkin yorumlar yapılması ve hazırlanan kavramsal değişim metinlerinde bu yanılgıları çürütmeye yönelik yapılan açıklamaların, yanılgıların giderilmesinde etkili olduğu sanılmaktadır. Bunun yanında Coşkun (2003) tarafından yapılan öneriler dikkate alarak hazırlanan kavramsal değişim metinlerinde bu kavramlar arasındaki farkların ve ilişkilerin doğru ifadelerle vurgulanmasına önem verilmiştir. Ayrıca metinlerde günlük hayattan örnekler verilmesi, analogilerin kullanılmasının ve kavram haritalarıyla bu kavramlar arası ilişkilerin öğrencilere bir

bütün olarak sunulmasının öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmesine olumlu katkı yaptığı düşünülmektedir. Duru (2001), ilköğretim öğrencilerinin basınç konusunu öğretiminde kavram haritalarının öğrencilerin başarılarına, kavramları anlamlı öğrenmelerinde oldukça etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca kavram haritalarının, kavramsal değişim metinleriyle birlikte kavramsal değişim sürecinde öğrencilerin yanılgılarını bilimsel kavramlara dönüştürmesinde ve başarılarının artmasında etkili olduğu daha önce yapılan birçok çalışmada da belirtilmiştir (Yılmaz ve diğ., 1998; Uzunıtyaki ve Geban, 1998; Köse, 2004, Köse ve Uşak, 2007). Kontrol grubu öğrencilerinin 26. soruya verdikleri cevaplardan, başarı oranlarını %15 düzeyinde arttırdıkları ve bazı kavram yanılgılarında azalma olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır* yanılgısının, aynı oranda varlığını sürdürdüğü, *Havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır* yanılgısının, ise uygulama sonrasında arttığı belirlenmiştir. Özellikle bağıl nem oranının nem miktarı değil, oran olduğu konusunda öğrencilerde görülen ön bilgiler veya oluşması muhtemel kavram yanılgıları hakkında öğrencilere tartışma imkânı sunulmamasının bunda etkili olduğu sanılmaktadır. Ayrıca ders kitabında bağıl nem ile sıcaklık arasında ters orantı vardır gibi kesin ifadelerin yer almasının *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır* yanılgısının uygulama sonrası devamlılığında etkili olduğu sanılmaktadır.

Uygulama öncesinde, öğrencilerin maksimum nem ve bağıl nemin dikey yönlü yukarı doğru hava hareketlerinde gösterecekleri değişimle ilgili birçok yanılgılara sahip oldukları tespit edilmiştir. Konuyla ilgili ön testte yöneltilen 28. ve 29. sorulara deney grubu öğrencilerinin yaklaşık %60'ı, kontrol grubunun ise %55'i yanlış cevap verdikleri görülmüştür (Çizelge 2.40, s;166 ve Çizelge 2.41, s;168). Öğrencilerde *Bir hava kütleinin aşağıya doğru hareket ettiği (alçalması) yer ve durumda bağıl nemin arttığı* ve *Bir hava kütleinin yukarı doğru hareket ettiği (yükselmesi) yer ve durumda maksimum nemin arttığı* yanılgılarının olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin yükseklik-sıcaklık, sıcaklık ile bağıl nem ve maksimum nem arasındaki ilişkileri kavrayamadıkları ve ilköğretimde bu konulara ilişkin temel bilgileri yeterli düzeyde almamış olmalarının bu yanılgıların oluşmasında etkili olduğu sanılmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinde daha fazla olmak kaydıyla öğrencilerin önemli bir bölümünün bu soruyu boş bırakmasının da bu görüşü doğrular nitelikte olduğu belirtilebilir. Nem ile ilgili kavramların kendileri ve diğer iklim elemanları arasındaki ilişkiler doğru yöntemlerle

açıklanmadığında sorunlar yaşanacağı literatürde de belirtilmektedir (Coşkun, 2003; Alkış, 2006).

Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinde yukarıdaki paragrafta belirtilen yanlışların önemli ölçüde giderildiği ve öğrencilerin son testte 28. ve 29. soruları %80 oranında doğru cevapladıkları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranlarında da artış görülmekle birlikte deney grubu ile karşılaştırıldığında bu oranın oldukça düşük olduğu söylenebilir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin %35 düzeyinde 28. ve 29. soruları doğru cevaplandıkları belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinden soruyu boş bırakan öğrenci olmaz iken, kontrol grubu öğrencilerinin ön testte olduğu gibi %20 düzeyinde (28. %26,7; 29. %20) bu soruları boş bıraktıkları görülmektedir. Bu verilerden hareketle deney grubu öğrencilerinin konu hakkında fikirlerinin olumlu gelişme gösterdiği, bağıl ve maksimum nem kavramlarına yönelik bilgilerini verilen yeni durumlara uyarlamada ve çözmede önemli aşama kaydettikleri savunulabilir. Bunun yanında ön testte 28. ve 29. sorularda dikey yönlü alçalma ve yükselme hareketlerinin birlikte verildiği seçenekleri işaretleyen ve bulgular bölümünde de belirtildiği gibi konu hakkında anlamlı fikirlere sahip olmadığı düşünülen öğrencilerin, uygulama sonrasında kontrol grubunda %24,4 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin kavramları etkili öğrenmesinde, verilen yeni durumları ve bilimsel becerilerinin gelişmesinde yeterli olmadığı sonucu çıkarılabilir. Bunun yanında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin %15,6 düzeyinde *Bir hava kütleinin aşağıya doğru hareket ettiği (alçalması) yer ve durumda bağıl nemin arttığı ve Bir hava kütleinin yukarı doğru hareket ettiği (yükselmesi) yer ve durumda maksimum nemin arttığı* yanlışlarının uygulama sonrasında da devam ettiği görülmektedir. Bu durumun, daha öncede belirtilen nedenlere bağlı olarak uygulanan öğretim yöntemlerinden kaynaklandığı belirtilebilir.

Deney grubunda ise bu yanlışların son testte de devam etmesinin nedenleri olarak; daha öncede vurgu yapıldığı üzere öğrenciden kaynaklanan bazı problemler (ilgi eksiliği, metinleri etkili şekilde okumama, verilen görevleri gerçekleştirmede olumsuz tutum gösterme, devamsızlık), kavram yanlışlarının doğasından kaynaklanan etkenler (değişime karşı dirençli olması vb), uygulamayı etkileyen bazı sınırlılıklar (konuya müfredatta ayrılan süre, sınıf mevcudunun fazla olması, gönüllüğün esas alınması)

gösterilebilir. Ayrıca, araştırmada kullanılan metinlerde; görsel materyallerin sınırlı olması, nem ve basınç konularıyla ilgi metinlerin, yanlışların fazla olması nedeniyle uzun tutulması da yanlışların devamlılığında birer etken olarak belirtilebilir. Özellikle derslere karşı ilgi düzeyi düşük olan öğrencilerde, uzun metinlerin, ilgiyi sağlamada ve dikkat çekmede yetersiz olduğu belirtilebilir. Bu durumdan, metinlerin, bilgisayar destekli öğretim (animasyon, data show, web) grup çalışmaları, çalışma yaprakları gibi farklı stratejilerle desteklenmesinin veya yanlışları gidermede farklı yöntemlerin de denenmesi ihtiyacının ortaya çıktığı söylenilebilir. Yanlışların devamlılığı konusunda, ilgili literatüre bakıldığında, kavramsal değişim sürecinin kolay bir süreç olmadığı, yerleşmiş, kemikleşmiş yanlış da olsa belli delillere dayanan ve mantıklı kabul edilen düşüncelerin (yanlışların) yanlış olduğunun iknası, bunların çürütülmesi ve doğru bilgilere dönüşümünün sağlanmasının zorluğu birçok çalışmada belirtilmiştir (Posner ve diğ., 1982; Hewson ve Hewson, 1983; Hewson ve Hewson, 1984; Canpolat, 2002; Novak, 2002; Palmer, 2003; Canpolat ve diğ., 2004b). Bu konuda yapılan birçok çalışmalarda yanlışların, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak yapılan değişik uygulamalar sonrasında da değişen oranlarda devam ettiği açıklanmıştır (Tyler, 1998; Ölmez ve diğ., 2001; Boo ve Watson, 2001; Uzuntiryaki ve diğ., 2001; Bilgin ve Geban, 2001; Toka ve Aşkar, 2002; Gürses ve diğ., 2002; Köse, 2004; Tekin ve diğ., 2004; Çalık, 2006).

Bundan sonraki kısımda, araştırmada elde edilen bulgular, yürütülen çalışmalar ve kazanılan deneyimlere bağlı olarak ortaya çıkan sonuçlar ve bunlara ilişkin öneriler sunulmuştur.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Sonuçlar

Yürütülen çalışmalardan elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar, aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1- Araştırma öncesinde öğrencilerin, iklim konusunda araştırılan kavramları anlama düzeylerini ve bu kavramlara ilişkin yanlışlarını belirlemek için yapılan ön test sonuçlarında her iki araştırma grubunda yer alan öğrencilerin iklim ile ilgili kavramları anlamakta zorlandıkları ve birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Benzer şekilde deney ve kontrol grubu dışında, dokuzuncu sınıftaki 100 öğrenciden oluşan ayrı bir gruba uygulanan İklim Başarı Testi'nden ve öğretmenlerle yapılan mülakatlardan da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

2- Araştırmada uygulanan testler ve öğretmen mülakatları sonucunda elde edilen yanlışların önemli bir bölümünün literatürde tespit edilen yanlışlar ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanında literatürde rastlanmayan ve bu çalışma sonucunda öğrencilerde var olduğu belirlenen bazı kavram yanlışları da tespit edilmiştir. Literatürde rastlanmayan; ancak bu çalışmada var olduğu belirlenen bazı kavram yanlışları EK-5'te sunulmuştur.

3- Öğrencilerde görülen yanlışların başında, öğrencilerin iklim ile ilgili kavramları birbirlerinin yerine kullanmaları ve karıştırmaları gelmektedir. Örneğin birçok öğrenci bağıl nemi açıklarken, havanın alabileceği en fazla nem miktarı şeklinde, maksimum neme ait özellikler ve tanımlamalar kullanmıştır. Benzer şekilde iklim-hava durumu, yüksek basınç-alçak basınç gibi kavramların özelliklerinin ve tanımlarının öğrenciler tarafından karıştırıldıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin konu içinde birbirine yakın olan bu kavramları anlamlı bir şekilde öğrenemediklerinde, bir kavramın özelliklerini kullanarak diğer kavramları tanımlamaya çalıştıkları tespit edilmiştir.

4- Öğrencilerin kavramlar hakkında temel bilgilerinin yeterli olmadığı durumlarda kavramları, kendi deneyimlerinden ve kavramı tanımlamada kullanılan kelimelerin günlük konuşmalarda geçen anlamlarına göre açıklamaya çalıştıkları belirlenmiştir. Örneğin günlük hayatta hava durumu ve iklim kavramlarının aynı anlamda kullanılmaları, arasındaki ayrıma dikkat edilmeden daha çok “hava, havalar, ” olarak

bahsedilmesinin, öğrencilerin bu kavramların bir bölgede yaşanan hava şartları olarak algılamalarında etkili olduğu belirtilebilir. *Alçak basınç, havanın alçaldığını, yüksek basınç ise havanın yükseldiğini gösterir* yanlışsında olduğu gibi öğrencilerin kavramları açıklarken günlük hayatta kullandıkları kelimelerin anlamlarına göre açıklamalar yapmalarının bazı yanlışlara neden olduğu belirlenmiştir. Yine öğrencilerin günlük konuşmalarda geçen dinamik kelimesinden hareketle dinamik kökenli basınç merkezlerini basıncın etkili, fazla ve hareketli olduğu alanlar olarak tanımladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin kavramları açıklarken daha çok günlük konuşmalarda kullandıkları kelimelerle açıklamaya çalışmışlardır.

5- Derslerde kavramların ayırtedici özellikleri etkili bir şekilde vurgulanmadığında, bu özelliklere ilişkin doğru örnekler sunulmadığında ve konu içinde kavramlar arası ilişkiler kavratılmadığı durumlarda yapılan öğretim faaliyetleri sonunda da yeni kavram yanlışlarının oluşabileceği ortaya çıkmıştır. Araştırmada ön testte deney ve kontrol grubu öğrencilerinde görülmeyen bazı yanlışların uygulamalar sonrasında ortaya çıktığı veya bazı yanlışların görülme oranlarında son testte artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun daha çok kontrol grubunda yaşandığı görülmektedir. Örneğin kontrol grubu öğrencilerinde ön testte %6,7 düzeyinde olan *Bağıl nem havanın taşıyabileceği en fazla nem miktarıdır* yanlışsı son testte %24,4 düzeyine çıkmıştır. Benzer şekilde *Sıcaklığın, fazla olduğu her yerde alçak basınç, az olduğu her yerde yüksek basınç oluşur* yanlışsının, ön testte görülme oranı deney grubunda daha fazla iken, son testte kontrol grubunda tam bir sıçrama göstermiş ve %15 düzeyinden % 35 düzeyine çıkmıştır.

6- Bağıl nem, mutlak nem, maksimum nem kavramları arasındaki farkların etkili bir şekilde vurgulanmadığında ve bu kavramların diğer iklim elemanları ile ilişkileri doğru kavratılmadığında bu kavramlara ilişkin birçok yanlışın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bu kavramları karıştırdıkları ve bu kavramların bir yerde bulunma miktar ve oranlarını etkileyen olay ve durumları yanlış yorumladıkları görülmüştür. Örneğin birçok öğrencinin bir dağ yamacı boyunca alçalıcı hava hareketlerinin görüldüğü yerlerde bağıl nemin artacağını, tersi durumda ise maksimum nemin artacağını düşündükleri belirlenmiştir.

7- Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının başka kavram yanlışlarına neden olabildiği belirlenmiştir. Öğrenciler, sahip oldukları kavram yanlışlarını

kullanarak, diğer kavramları açıklamaya çalışmaktadır. Bu durum, literatürde de belirtildiği gibi kavram yanlışlarının düşünce sisteminin birer parçası olduklarını ve diğer kavramlarla sürekli etkileşim içerisinde olduklarını göstermektedir (Çalık, 2006; Özsevgeç, 2007). Örneğin yerçekimi ile ilgili kavram yanlışlarının basınç oluşumu konusunda bazı yanlışlara neden olduğu görülmüştür. Ayrıca *Nem atmosferdeki subuharının sıvı hale gelmesidir, Nemi bulut taşır, nem, bulut ve yağış aynı anlamdadır* şeklindeki yanlışların *Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır* yanlışsın ortaya çıkmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

8- Ders kitaplarında kullanılan bazı kesin ifadelerin ve verilen örneklerin öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşumuna neden olduğu belirlenmiştir. Örneğin ders kitaplarında yer alan etkinlikte “Sıcaklık ile bağıl nem arasında nasıl bir orantı vardır?” şeklinde bir sorunun yer alması, “Sıcaklıkla bağıl nem arasında ters orantı vardır” genelmesine vurgu yapılmasının, *Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır* yanlışsına neden olduğu görülmüştür.

9- Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda iklim konusunda öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının bazı nedenlere dayandığı vurgulanmıştır. Bu nedenler; bilgi eksikliği, kullanılan dil ve yöresel kullanımlar, ders kitapları ve öğretmenlerin dersi sunuş biçimleri, geçmiş deneyimleri, önceki eğitim süreçleri, öğretim programının etkisi, görsel materyallerin kullanılmaması, öğrencilere ezber öğrenme alışkanlıkları şeklinde sıralanabilir.

10- Araştırmada, öğretmenlerle yapılan mülakatlarda, bazı öğretmenlerin yanlış içeren öğrenci fikirlerini doğru fikirler olarak benimsedikleri görülmüştür. Buradan hareketle öğretmenlerin iklim ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Kavram yanlışlarının nedenlerinin belirtildiği birçok çalışmada öğretmenlerin çeşitli alanlardaki kavramlara ilişkin yanlışları olduğu ve bu yanlışların öğrencilerde kavram yanlışların oluşmasında etkili olduğu belirtilmiştir (Çakıroğlu, 2000; Tekkaya ve diğ., 2000; Kikas, 2004; Dhindsa ve Anderson, 2004).

11- Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulamalar sonrasında, öncesine göre belirli düzeyde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Bunun yanında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testteki başarı ortalamaları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin belirgin bir farkla daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, deney grubuna uygulanan kavramsal değişim yaklaşımının

geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik düzeylerini arttırmada daha başarılı olduğu görülmüştür.

12- Deney grubu öğrencilerinde ön testte görülen kavram yanlışlarının son testte görülme oranında, kontrol grubuna oranla daha fazla azalma olduğu hatta bazı yanlışların tamamen giderildiği görülmüştür. Buna bağlı olarak kavramsal değişim yaklaşımının iklim konusundaki coğrafi kavramlara yönelik kavram yanlışlarını gidermede geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçta, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı uygulanan öğretim modelinde; öğrencilerin yaygın kavram yanlışları ve bunların sebepleri hakkında bilgilendirilmelerinin, yapılan açıklamalarda bilimsel olarak doğru olduğu kabul edilen kavramların daha kullanışlı olduğuna ikna edilmeye çalışılmalarının, ayrıca kendi bilgilerini diğer öğrencilerin bilgileri ile karşılaştırıp tartışabilmelerinin, olası kavram yanlışlarının bilimsel kavramlara dönüştürülmesine olanak sağlanmasının etkili olduğu belirtilebilir.

13- Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan kavramsal değişim metninin, sınıf içi tartışmaların ve kavram haritalarının öğrencilerin kavramsal gelişime olumlu katkı yaptığı ve yanlışların giderilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Kavramsal değişim metninin; öğrencilerin yanlışlarına vurgu yapması, bu yanlışlarının nedenlerini ortaya koyması, öğrencileri eleştirel düşünmeye yönlendirmesi, yanlışların çürütülmesine yönelik bilimsel gerçeklere yer vermesinin yanlışların azalmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

14- Kavramsal değişim metinleriyle birlikte kullanılan kavram haritalarının; öğrencilerin iklimle ilgili kavramları bir bütün halinde incelemelerini, kavramlar arası ilişkileri doğru kurmalarını ve tekrar yapma fırsatı bulmalarını sağlayarak kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olduğu anlaşılmıştır. Sınıf içi tartışmaların da öğrencilerde bilimsel çelişki oluşmasında, bilgilerini test etmede ve fikirlerini rahatça açıklamada, öğrencilerin aktif katılımını sağlamada ve onları cesaretlendirmede etkili olduğu görülmüştür. Sınıf tartışmaları, öğrencilerin özgüven kazanmalarına ve iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlamış, sınıfta oluşan güven ve iletişim, öğrencilerin gerçek potansiyellerini ortaya çıkarmıştır.

15- Bu çalışma sonucunda, literatürde daha çok fen bilimleri eğitiminde kullanılan kavramsal değişim yaklaşımının coğrafya konularına uyarlanabileceği ve özellikle

coğrafya ile ilgili kavramlara yönelik kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

16- Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ve uygulanan materyallerin öğrencilerin coğrafi kavramları öğrenmelerinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olması yanında; yapılan çalışmada öğrencilerde araştırma öncesinde görülen yanlışların tamamıyla giderilemediği tespit edilmiştir. Bu sonuç, yanlışlarla mücadelede, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının yanında veya bunlardan başka farklı öğretim stratejileri ve materyallerinin de denenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

17- *Nemli hava kuru havadan ağırdır, Hava durumu tahmindir, İklim mevsimlere bağlı olarak oluşur* gibi günlük hayatta sıkça kullanılan ve öğrencilerin zihnine iyice yerleşmiş deyimlere bağlı olan yanlışlarda kavramsal değişim sürecinin daha da zorlaştığı belirlenmiştir. Kavram yanlışlarının, günlük hayatta sıkça kullanılan yanlış fikirlere dayandığında ve öğrencilerin de bu yanlış fikirlere kendi sosyal yaşamlarında sıklıkla karşılaşmaları durumunda, yanlışlarının kavramsal değişime karşı daha dirençli hale geldikleri sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde de bazı yanlışların dirençliliğinin kavramsal değişim üzerinde etkili olduğu sonucuna rastlanmıştır (Palmer, 2003).

18- Öğrencilerin derslere devamlığının, ilgi düzeyinin, hazır bulunuşluğun, sınıf içi tartışmalara katılımının ve verilen görevleri yerine getirme ve benimseme düzeylerinin, öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Örneğin, okulun basketbol ve futbol takımlarında görev yapan ve maçları nedeniyle dersleri sürekli takip edemeyen üç öğrencinin özellikle nem ve basınç ile ilgili yanlışlarının önemli ölçüde devam ettiği belirlenmiştir.

19- Deney grubunda son testte soruları boş bırakan öğrenci sayısının kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az olması; bu grupta uygulanan kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim modelinin, öğrencilerin konu hakkında fikirler geliştirmelerine, yorum yapabilecek bilgi seviyesine ulaşmalarına ve fikirlerini ifade etmeleri konusunda cesaretlendirmede de etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

20- Öğrencilerle yapılan informal mülakatlardan ve sınıf içi gözlemlerden, öğrencilerin kavramsal değişim metinlerini ders kitaplarına oranla daha fazla benimsedikleri görülmüştür. Bu konuda; metinlerde bilimsel bilgilerin öğrenciyle konuşur gibi bir üslupla sunulması, onların sürekli karşılaştıkları olaylardan örnek

verilmesi, önemli yerlerin tekrarlanması ve metinlerin öğrenciden onay bekleyen sonuç cümleleriyle, öğrencinin okurken düşünmesini sağlayacak şekilde hazırlanması gibi faktörlerin etkili olduğu sanılmaktadır.

21- Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerinin; öğrencilerin kavram yanlışlarına odaklanmaması, eğitimin öğretmen merkezli olması, öğrencilerin eğitim süreci boyunca pasif konumda olmaları, öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına imkan verilmemesi ve öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etme olanağı sunulmaması nedenlerine bağlı olarak kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olmadığı görülmüştür. Bunun yanında geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulamalar sonunda başarı oranlarında, konunun kendilerine yeni anlatılmasına bağlı olarak araştırma öncesine göre artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca özellikle de bilgi eksikliğinden kaynaklanan bazı yanlışların az da olsa giderildiği belirlenmiştir. Ancak kontrol grubunda belirtilen gelişmelerin, deney grubuna oranla daha düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir. Palmer (2003) tarafından yapılan bir çalışmada da belirtildiği gibi öğrencilerin ilgi düzeyine, zihinsel yeteneklerine, kavram yanlışlarının yapısına bağlı olarak yanlışlara doğrudan müdahale yapılmadan verilen doğru bilgilerin de yanlışların giderilmesinde etkili olmaktadır.

2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına ve yürütülen çalışmalardan elde edilen deyimlere dayalı olarak bazı tavsiyelerde bulunulmuştur.

1- Öğrencilere temel kavramlar öğretilmeden önce öğrencilerin bu kavramlara ilişkin ön bilgileri, sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmelidir. Kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra öğrencilerin yanlışları tartışabilecekleri, bu düşüncelerin eksik, yetersiz ve tutarsız olduğunu hissetmelerini sağlayacak ortamlar oluşturulmalıdır. Bunun devamında ise yanlış içeren fikirlerin doğru olmadığını ispatlayan kanıtlar sunulmalı ve son olarak konu ile ilgili bilimsel bilgiler verilmelidir. Bu esaslara göre hazırlanan kavram değişim metinleri ile kavram haritaları yöntemi, geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı uygulamalardan daha etkilidir. Bundan dolayı, coğrafya dersinin diğer konuları için de kavram değişim metinlerinin hazırlanması ve kavram haritalarıyla verilmesi, öğrencilerin yanlış anlamalarının giderilmesinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

2- Araştırmada, deney grubu öğrencilerinin uygulamalara aktif katılımını arttırmak, kendi düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri demokratik bir ortam oluşturmak amacıyla, sınıf içi tartışmalar yapılmıştır. Yapılan bu tartışmaların öğrencilerin sosyalleşmesine, diğer arkadaşlarının fikirlerinden ve görüşlerinden haberdar olmalarına ve bilgiyi yapılandırmalarında etkili olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı sınıf tartışmasının; öğrencilerin öğretim sürecine katılmasına, fikirlerini test etme imkanı bulmasına, sahip olduğu yanlış fikirlere güvensizlik duymasını sağlamada etkili olduğu için benzer çalışmalarda yer almasının kavramsal değişimi kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

3- Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli zaman ve ortamın sağlanması oldukça önemlidir. Bu nedenle kavramsal değişim sürecinde; yanlışların ve bunların nedenlerinin tartışılması, öğrencilere düşüncelerini özgürce ifade etme fırsatı sunulması ve günlük yaşamlarından başlamak kaydıyla yeni kavramlara ilişkin doğru örnek ve bilgilerin uygun materyallerle verilmesi gibi adımların önemi iyi anlaşılmalıdır. Bu sürecin başarılı olması için gerekli önlemler alınmalıdır. Öğrencilerin kavram yanlışlarının fazla olduğu konulara öğretim programlarında daha fazla zaman ayrılması tavsiye edilmektedir.

4- Uygulamaya yönelik çalışma yapmak isteyen araştırmacıların ve öğretmenlerin, yapılacak öğretim etkinliğinin ve kullanılacak materyalin uygunluğu (uygulanabilirliği, süresi, içeriği vb.) hakkında fikir elde etmek, ortaya çıkabilecek sorunları ders uygulamasından önce gidermek amacıyla pilot çalışma yapılması gereklidir. Bununla birlikte öğrencilerin kavramsal değişim modeli ve kullanılan materyallerle ilk kez karşılaşmalarından kaynaklanabilecek sıkıntıları önlemek için araştırma öncesinde yapılacak uygulamalar hakkında kısaca bilgi verilmesi, basit düzeyde örnek uygulamalar yapılmasının faydalı olacağı sanılmaktadır.

5- Kullanılan materyallerin etkinliğini artırmak için yapılan çalışma sonucunda edinilen tecrübeye dayalı olarak bazı tavsiyeler yapılabilir. Örneğin;

- metinler daha kısa ve daha az yanılıgyı içerecek şekilde düzenlenebilir,
- metinlerde görsel materyallere (şekil, fotoğraf, resim, vb.) daha fazla ağırlık verilebilir,

-metinlerin içeriği ve dili, uygulama için seçilen öğrencilerin yaş grubuna göre düzenlenmeli ve küçük yaş guruplarında karikatürlere daha fazla ağırlık verilebilir,

- metinlerde mümkün olduğunca günlük hayattan örneklere yer verilebilir,
- kavram haritaları, öğrencilerin gelişim düzeyine göre hazırlanmalı ve kavram haritalarında, kavramlar arası ilişkiler mümkün olduğunca yalın ve anlaşılır şekilde ifade edilmelidir. Bu önerilerin, kavramsal değişime ve öğrenmeye olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6- Öğrencilerin coğrafya ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları dışında problem çözme, gösteri, bilgisayar destekli öğretim, analogi, işbirlikçi öğretim gibi diğer öğretim yöntemleri kullanılabilir ve bu yöntemlerden elde edilen başarı ile kavram haritaları verilen kavramsal değişim metinlerinin başarısı karşılaştırılmalıdır. Özellikle iklim konusunda verilecek eğitimde bu yöntemlerden, bilgisayar destekli öğretim, animasyon, grafik gösterimi gibi uygulamaları içerdiğinden kavram öğretimde ve kavramsal değişimde etkili olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı uygulanmalarda da yer yer bilgisayardan faydalanılarak bazı uygulamalar (animasyon gösterimi, hava oylarına ait filmler, resimler) yapılmasının özellikle basınç, nem gibi kavramların öğretiminde fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

7- Araştırmada, deneysel çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında kavram yanlışlarını tespit etmek için çoktan seçmeli test kullanılmış ve önemli oranda verim alınmıştır. Benzer çalışmalarda ve öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında geliştirilen bu test kullanılabilir. Bunun yanında öğrencilerin testte işaretledikleri maddelerin nedenlerini de belirtebilecekleri iki aşamalı olarak bilinen testlerin kullanmalarının, kavramsal değişimle ilgili yeni bulguların elde edilmesinde etkili olabilir.

8- Kavram yanlışlarını ve bu yanlışların nedenlerini belirleme, öğrencilerin bilimsel gerçeklerden farklı olan yanlış fikirlere dayalı yanlışlarını gidermede oldukça önemli adımlardır. Bu konuda, önemli bulgular elde edilmesinde dersleri yürüten öğretmenlerle yapılan mülakatların etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareketle bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacıların, bu yöntemden yararlanmaları tavsiye edilmektedir. Mülakatların, öğretmenlerde de görülebilecek muhtemel kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilecek tarzda hazırlanması, bu yanlışların nedenleri konusunda doğrudan bulguların elde edilmesine yardımcı olabilir.

9- Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda, öğrencilerde araştırılan kavramlar dışında yağış, yoğunlaşma, sıcaklık, atmosfer gibi iklimle ilgili diğer kavramlara yönelik de yanlışların görüldüğü belirlenmiştir. Bu alanda çalışmak isteyen araştırmacıların bu yanlışları nedenleriyle birlikte ayrıntılı olarak tespit etme ve belirlenen yanlışları gidermeye yönelik çalışmalar yürütmeleri bu konunun öğretimine fayda sağlayacaktır. Öğrencilerin coğrafi kavramlara yönelik yanlışlarını tespit etmek ve bu yanlışlarda kavramsal değişim sürecinde meydana gelen değişimi daha derinlemesine ve ayrıntılı ortaya çıkarmak amacıyla daha az kavram ve yanlışları inceleyen araştırmalar yapılabilir.

10- Öğrencilerin iklim ile ilgili kavramları anlamada güçlük çekmelerinde ve sahip oldukları kavram yanlışlarında, ilköğretim aşamasında konuyla ilgili temel bilgileri yeterince edinememelerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak, ilköğretim düzeyinde kavram yanlışlarına yönelik çalışmalar yapılması ve tespit edilen yanlışlarını giderme amaçlı öğretim yöntemlerine ağırlık verilmelidir. Ayrıca kavram yanlışlarına müdahale edilmediğinde, bunların ileriki öğretim basamaklarına taşındığı bilinmektedir. Bu nedenle daha üst sınıflardaki ve hatta üniversite öğrencilerindeki bu

kavramların anlaşılma düzeyini ve yanlışlarını tespiti yönelik çalışmalar yapılabilir. Bunların tespiti, değişik kademelerdeki derslerin öğretiminde dikkat edilmesi gereken kavram yanlışlarının neler olduğunun önceden belirlenmesi ve ona göre önlemler alınması açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

11- Kavramsal değişim yaklaşımının, bu yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinin ve materyal hazırlama sürecinin öğretmenler tarafından bilinmesi, kavram yanlışlarıyla mücadelede oldukça önemlidir. Okullarda eğitim-öğretim faaliyetlerini yürüten ve sorumluluk alan öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencileri dersle ilgili konuşturarak veya testler yardımıyla öğretilen kavramlarla ilgili çelişki ve yanlışlarını ortaya çıkarmalı, yanlışları gidermek için uygun yöntem ve teknikleri geliştirebilmelidir. Öğretmenlerin bu yeterliliğe ulaşmaları için, Milli Eğitim Bakanlığı da öğretmenlere hizmet içi kurslar düzenleyerek, onları kavram değişim metinlerinin hazırlanması ve kullanılması konularında bilgilendirmelidir. Ayrıca öğretmenlerin materyal geliştirme, eğitim teknolojilerinden yararlanmada, ölçme ve değerlendirme konularında ne gibi eksiklerinin olduğunu tespit etmeye yönelik araştırmalar yapılmalı ve elde edilen sonuçlara göre de hizmet içi eğitim kursları düzenlenmelidir.

12- Öğretmen ve öğrenciler için ders kitaplarının temel bir öğrenme aracı ve aynı zamanda en fazla kullanılan öğretim materyali olduğu bilinmektedir. Ancak bazı durumlarda ders kitapları yanlışlara neden olabilmektedir. Bunu engellemek amacıyla ders kitaplarında kavram yanlışlarına sebep olacak unsurlar (bilgi, şekil, analogi, etkinlik vb.), bu konuda uzman eğitimeçiler tarafından tespit edilip giderilmelidir. Bununla birlikte, bu çalışmada ders kitaplarının öğrencilerde görülen yanlışların giderilmesinde etkili olamadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ülkemizde, derslerin yürütülmesinde en önemli kaynak olarak kullanılan ders kitaplarının, öğrencilerin kavram yanlışlarını dikkate alacak şekilde hazırlanması ve kavramsal değişim yaklaşımını desteklemesi gerekir. Bu bağlamda ders kitaplarının; öğrencilerin kavram yanlışlarına, konuda geçen yanlışlara ilişkin kavramsal değişim metinlerine ve kavramlar arası bağlantıları kurmalarını sağlayan etkinliklere, kavram haritalarına yer verecek şekilde hazırlanması önerilmektedir. Bu amaçla, yanlışların tespit edilmesi ve kitaplarda yer alacak metinlerin içeriği ve şekli bakımından yürütülen bu çalışma iklim konusunda alternatif bir kaynak olarak kullanılabilir.

13- MEB'nca 2005 yılında uygulanmaya başlayan yeni coğrafya öğretim programı ile öğretim uygulamalarında, öğrenciyi merkez alan yaklaşımların ve stratejilerin kullanılması benimsenmiştir. Bununla birlikte programın amacına uygun olarak uygulanması için öğretmenler tarafından doğru anlaşılması ve uygulayıcı olan öğretmenlerin gerekli donanımına sahip olmaları gerekmektedir. Öğretmenler tarafından yeni programın benimsenmesi ve eğitim- öğretim faaliyetlerinin programda belirtilen anlayışa dayalı olarak yürütülmesi için öğretmenlerin desteklenmesi gerekmektedir. Öğrenci merkezli yaklaşımı temel alan farklı öğretim stratejilerinin öğretmenlere tanıtılması sağlanmalıdır. Bu nedenle yapılan bu çalışmaya benzer araştırmaların yaygınlaşması oldukça önemlidir. Özellikle farklı öğretim yöntemlerine ilişkin uygulamaları da içine alan bu türden araştırmalar, programın amacına uygun olarak yürütülmesine fayda sağlayacaktır. Bu çalışmaların uygulayıcılara, farklı öğretim yöntemleri ve bunların sınıf içinde nasıl uygulanacağı konusunda önemli kazanımlar sağlayacakları düşünülmektedir.

14- Öğrencilerin, birbirine yakın kavramları karıştırmalarını önlemek amacıyla, bu kavramlar arasındaki farklılıkları, ayırt edici özellikleri etkili bir biçimde vurgulanmalıdır. Bu nedenden kaynaklanan yanlışların giderilmesinde; bu kavramlar arası farklılıkları ve ortak noktaları açıklayan ve de olabildiğince yakın çevreden alınmış amaca uygun olumlu ve olumsuz örneklerin kullanılması, ders kitaplarında veya kavramsal değişim metinlerinde bu tablolara yer verilmesinin etkili olacağı düşünülmektedir. Dikkatle üzerinde durulması gereken bir diğer konu ise değişime karşı direnç gösteren yanlışların ilerideki öğretim basamaklarında yeniden ele alınmasıdır. Bunun gerçekleşmesi durumunda yanlışın değişime karşı direncinin giderek zayıflaması ve zamanla ortadan kalması için önemli bir fırsat olabileceği düşünülmektedir.

15- Bu konuda benzer çalışma yapacak araştırmacıların, kavramsal değişim metinleri ile kavram haritalarının derslerde uygulanma süreci ile ilgili olarak öğrencilerle mülakatlar yapmalarının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu mülakatlar araştırmanın başında ve sonunda hatta uygulamalar sırasında da yapılabilir. Bu mülakatlarla kullanılan materyallerin ve uygulanan öğretim modelinin öğrenciler tarafından ne düzeyde benimsendiği ve kullanılan materyallerin olumu ve olumsuz özelliklerine yönelik faydalı bulgular sağlayacağına inanılmaktadır.

16- Araştırmada, öğretmenlerle yrtlen mülakatlarda bazı öğretmenlerde yanılğılara rastlanmıştır. Öğretmenlerin iklimle ilgili kavramlarına ilişkin görüşlerini ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmalar yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Böylece, ğretmenlerin kendi eksiklerini görmelerine, kendilerini yenileme fırsatı yakalamalarına ve öğrencilerde de kavram yanılğıları oluşturacak muhtemel yanlış fikirlerden kurtulmalarına yardımcı olunabilir.

17- Öğrencilerin n bilgilerinin ve kavram yanılğılarının, öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri üzerinde etkisi ve öneminin anlaşılmasına paralel olarak kavram yanılğılarının belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, yapılan bu çalışmada da görüldüğü gibi birçok kavram yanılğısının tamamen giderilemediğ ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle, yanılğıların değişik öğrenim kademelerinde ne düzeyde yer aldığını, oluşabilecek yeni kavram yanılğılarını ve bunları gidermeye yönelik farklı ğretim yöntemlerinin denenmesi amaçlarıyla bu türden çalışmaların devam etmesinin gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AKBAŞ, Y., **İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kavramları Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları**, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 2002.
- AKBIYIK, M., ÖZBAKAN, F., ÇALIŞKAN, V., **Türk Coğrafya Kurumu Öğretmen Komisyonu Raporu**, Türk Coğrafya Kurumu Coğrafya Kurultayı, Gazi Üniversitesi, Ankara, 09-12 Temmuz 2002.
- AKBULUT, G., **Coğrafya Öğretimi ve Yaratıcı Düşünce**, C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi Cilt:28, No:2, s. 215-223, Aralık 2004.
- AKDENİZ, A., R., BEKTAŞ, U., YİĞİT, N., **İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 19, s.5-14, 2000.
- AKSOY, B., **Deney Yöntemi ile Atmosfer Basıncı Konusunun Öğretimi Üzerine Bir Model**, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 23, Sayı :3, s. 207-226, 2003.
- AKPINAR, E., ERGİN, Ö., **Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi, Sayı: 29, s. 9-17, 2005.
- ALIM, M., **Öğrencilerin Lise Coğrafya Öğretim Programında Yer Alan Yer Yuvarlağı ve Harita Bilgisi Ünitelerindeki Bazı Kavramları Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 177, s. 166-179, Kış 2008.
- ALIM, M., ALTAŞ, N. T., **Coğrafya Öğretmenlerinin Dokuzuncu Sınıf Coğrafya Dersinin İçeriği ve Öğretim Süreci Hakkındaki Görüşleri**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 168, 2005. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/168/index3-alim.htm>
- ALKIŞ, S., **İlköğretim Öğrencilerinin Yağış Kavramını Algılamaları Üzerine Bir Araştırma**, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bursa, 2006.
-, **İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Nem Kavramını Algılamaları Üzerine Bir Araştırma**, İlköğretim Online, 6(3), 333-343, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.

- ALTUN, S., TURGUT, Ü., BÜYÜKKASAP, E., **Kavramsal Değişim Metinlerinin Üniversite Öğrencilerin Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesine ve Tutumlarına Etkisi**, 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Tokat, 5-7 Eylül 2007.
- ARON, R., H., FRANCEK, M., A., NELSON, B., D., BIASRD, W., J., **Atmospheric Misconception**, The Science Teacher, Vol. 61, N.1, pp. 30-33, 1994.
- ARSLAN, A., YANPAR, ŞAHİN, T., **Oluşturmacı Yaklaşım Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerine Etkileri**, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 6-9 Temmuz 2004.
- ARTVİNLİ, E., **2005 Yılı 9. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı: Öğretmenler Açısından Uygulanabilirlik Düzeyi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 2007.
- ATILBOZ, G. N., **Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları**, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 3, s.147-157, 2004.
- AYAS, A., ÇEPNİ, S., JOHNSON, D., TURGUT, M. F., **Kimya Öğretimi**, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 1997.
- AYAS, A., **Kavram Öğrenimi**, Çepni S. (Ed), Kuram ve Uygulamada Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2007.
- AYDIN, G., BALIM G. A., **Yapılandırmacı Yaklaşım Göre Modellendirilmiş Disiplinler Arası Uygulama: Enerji Konularının Öğretimi**, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 38, Sayı: 2, s. 145-166, 2005
- BALCI, S., **Improving 8th Grade Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plants by Using 5e Learning Cycle and Conceptual Change Text**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara, 2005.

- BAŞER, M., ÇATALOĞLU, E., **Kavram Değişimi Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konusundaki Yanlış Kavramlarının Giderilmesindeki Etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 29, s. 43-52, 2005.
- BAŞIBÜYÜK, A., DOĞAR, Ç., GÜRSES, A., YAZICI, H., **Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Hava ve İklim Olaylarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgıları**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:162 (Bahar), Ankara, 2004.
<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/162/basibuyuk-yazici.htm>
- BAR, V., **Children's View's About Water Cycle**, Science Education, Vol. 73, (4), pp. 481-500, 1989.
- BAYSEN, E., TEMİZ, B., BAYSEN, F., YAĞBASAN, R., **Ortaöğretim Öğrencilerinin Atmosferde Meydana Gelen Bazı Doğa Olayları ile İlgili Yanlış Algılamaları**, XII Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler, ISBN: 507-114-8 (Tk), 507-117-2 (Cilt III), Ankara, 2004.
- BEYDOĞAN, Ö., **Çocuklarda Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretme**, Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları, Erzurum, 1998.
- BİLGİN, İ., GEBAN, Ö., **Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 20 s. 26 – 32, 2001.
- BLAKE, A., **Helping Young Children to See What Is Relevant and Why:Supporting Cognitive Change in Earth Science Using Analogy**, Int. J. Sci. Educ., Vol. 26, No. 15, pp.1855–1873, (17 December 2004).
- BOZAN, M., KÜÇÜKÖZER, H., **İlköğretim Öğrencilerinin Basınç Konusu ile İlgili Problemlerin Çözümünde Yaptıkları Hatalar**, İlköğretim Online, 6 (1), s.24-34, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- BOZKURT, E., **Bilimsel Araştırma ile İlgili Temel Kavramlar**, Ekiz, D. (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Lisans Yayıncılık, İstanbul, 2007.
- BOO, H.-K., WATSON J. R., **Progression in High School Students' (Aged 16--18) Conceptualizations About Chemical Reactions in Solution**, Science Education, Vol. 85, pp. 568 – 585, 2001.

- BÜYÜKKASAP, E., DÜZGÜN, B., ERTUĞRUL, M., SAMANCI, O., **Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Sayı: 6, s. 59-66, 1998.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., **DeneySEL Deneyler, Ön Test-Son Test, Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi**, Pegema Yayıncılık, Ankara, 2001
- CAN, T., **Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Kuram ve Uygulama Boyutuyla Oluşturmacı Yaklaşım**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004,
- CANPOLAT, N., **Kimyasal Denge ile İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi**, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum, 2002.
- CANPOLAT, N., PINARBAŞI, T., **Fen eğitiminde kavramsal Değişim Yalaşımı-I: Teorik Temelleri**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt.10, No.1, s.59-66, Mart 2002.
- CANPOLAT, N., PINARBAŞI, T., BAYRAKÇEKEN, S., GEBAN, Ö.; **Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar**, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 1, s.135-146, 2004 (a).
- CANPOLAT, N., PINARBAŞI, T., BAYRAKÇEKEN, S., GEBAN, Ö., **Kavramsal Değişim Yaklaşımı-III:Model Kullanımı**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:12, No:2 s.377-384, Ekim 2004 (b).
- CHAMBERS, S. K., ANDRE, T., **Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current**, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 34, N. 2, pp.107-123. 1997.
- CİN, M., **The Influence of Direct Experience of the Physical Environment on Concept Learning in Physical Geography**, E.D Thesis, School of Education, University of Durham, 1999.
- CİN, M., ÖZÇELİK, İ., **A Review of Literature on Concept Learning in Physical Geography**, Boğaziçi Universty Journal of Education, Vol.19, (1), p.61-76, 2002.

- CİN, M., YAZICI, H., **The Influence of Direct Experience on Children's Ideas about the Formation of the Natural Scenery**, International Research In Geographical and Environmental Education, Vol.11, N.1, pp: 5-14, 2002.
- CLARK, I. F., JAMES P., R., **Using Concept Maps to Plan an Introductory Structural Geology Course**, Journal of Geoscience Education, Vol. 52, N. 3, pp. 224-230, May, 2004.
- COHEN, L., MANION, L., **Research Methods in Education**, Routledge, London and New York, 1994.
- COŞKUN, M., **Coğrafya Öğretiminde Nem Konusundaki Kavram Yanışlıkları ve Giderilmesine Yönelik Önlemler**, GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:23, Sayı: 3, s.147-158, 2003.
- COŞTU, B., **Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşıma Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma**, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Trabzon, 2002.
-, **Kavramsal Değişimin Gerçekleşme Düzeyinin Belirlenmesi: Buharlaşıma, Yoğunlaşma ve Kaynama**, Basılmamış Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon, 2006.
- ÇALIK, M., **Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözeltiler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması** Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2006.
- ÇAKIROĞLU, J., **Preservice elementary Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Their Conceptions of Photosynthesis and Inheritance**, E.D Thesis, School of Education, Indiana University, Bloomington, Indiana, 2000.
- ÇAKMAK, Ö., HEVEDANLI, M., **Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Önemi ve Diğer Yöntemlerden Farkı**, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 6-9 Temmuz 2004
- ÇAVALI, B., PEKMEZ, E., Ş.; **Fen Eğitiminde Kavram Haritaları ve Inspiration Programı Uygulamaları**, Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Eylül 2001.
- ÇELİK, D., **Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Nasıl Olmalı? Mili Eğitim Yayınları**, No: 3246, İstanbul, 2000.

- ÇEPNİ, S., **Lise Fizik I Ders Kitabında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Anahtar Kavramların Tespiti**, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:2, Sayı:15, s. 86-96, 1997.
-, **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**, Erol Ofset, Trabzon, 2001.
- ÇEPNİ, S., AYDIN, A., AYVACI, H. Ş., **İlköğretim 4.ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Müfredatındaki Fizik Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2000.
- ÇİMER, A., ÇİMER S., **Öğrencilerin Biyoloji Konularının Tekrar Edilmesinde Bir Araç Olarak Kavram Haritası Tekniğini Kullanmaya Karşı Tutumları**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, O.D.T.Ü Eğitim Fakültesi, Ankara, 2002.
- DEMİRALP, N., **Coğrafya Eğitiminde Materyaller ve 2005 Coğrafya Dersi Öğretim Programı**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15, No:1, s.373-384, Mart 2007.
- DEMİRCİOĞLU, G., **Lise II Asitler ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması**, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2003.
- DEMİRCİ, P., SARIKAYA, M., **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları e Yanılgıların Giderilmesinde Yapısal Kuramın Etkisi** XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 6-9 Temmuz 2004.
- DHINDSA H. S., ANDERSON, O., R., **Using a Conceptual-Change Approach to Help Preservice Science Teachers Reorganize Their Knowledge Structures for Constructivist**, Teaching Journal of Science Teacher Education, vol. 15,(1), pp. 63-85, 2004.
- dISESSA, A., **Why “Conceptual Ecology” is Good Idea**, Limon M. and Mason L. (Ed), Conceptual Change Reconsidered: Issues in Theory and Practice (pp. 29-61), Dordrecht, NL, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- DOĞANAY, H., **Coğrafya Öğretim Yöntemleri**, Akif Yayın Dağıtım Ltd., Erzurum, 2002.

- DOĞANAY, H., ZAMAN, S., **Orta Öğretim Coğrafya Eğitiminde Hedefler – Stratejiler ve Amaçlar**, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:8, s: 7-27, 2002.
- DOĞANAY, A., **Öğretimde Kavram ve Genellemelerin Geliştirilmesi**, Öztürk, C.-Dilek, D., (Ed.), Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi, Pegema Yayıncılık, Ankara, 2002.
- DOĞAR, Ç., BAŞIBÜYÜK, A., **İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Hava ve İklim Olaylarını Anlama Düzeyleri**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:13, No:2, s.347-358, Ekim 2005.
- DOVE, J., **Immaculate Misconceptions**, The Geographical Association, ISBN 1 899085 73 4, Printed and Bound by Colorcraft Ltd, Hong Kong, 1999.
- DRIVER, R., **Students' Conceptions and the Learning of Science**, International Journal Science Education, Vol. 11, pp. 481-490, Special Issue 1989.
- DUMAN, B., ATAR, E., **Data Show Teknolojisinin Coğrafya Dersinde Soyut Konuların Öğretilmesinde Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Motivasyonu Üzerindeki Etkisi**, The Turkish Online Journal of Educational Technology–Tojet, ISSN:1303-6521, Volume 3, Issue 4 (October), Article 11, 2004.
- DURU, M. K., **İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına ve Hatırlamaya Etkisi**, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2001.
- EKİZ, D., **İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi**, Derya Yayınevi, Trabzon, 2001.
-, **Eğitimde Araştırma Yöntemleri**, Anı Yayıncılık, Ankara, 2003.
-, **Öğretmen Eğitimi ve Öğretimde Yaklaşımlar**, Nobel Yayınları, ISBN :975-591-906-6, İstanbul, 2006.
- EKİZ, D., AKBAŞ, Y., **İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi ile İlgili Kavramları anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:165, s.61-78, Kış 2005.
- ENGİN, İ., AKBAŞ, Y., GENÇTÜRK, E., **I. Coğrafya Kongresinden Günümüz Liselerinde Müfredat Programlarındaki Değişmeler**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:157, s.103-114, Kış 2003.

- ERDEM, E., DEMİREL, Ö., **Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23: 81-87, 2002.
- ERYILMAZ, A., SÜRMELİ, E., **Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi**, V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2002.
- FREED, A., B., **Constructing ,Constructivism; The Voyage of Elementary Science Teachers** , E.D Thesis, College of Education, University of Washington, Washington, 1998.
- GELEN, İ., **Bilimsel Araştırmalarda Veri Toplanma Araçları**, Ekiz, D. (Ed), Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Lisans Yayıncılık, İstanbul, 2007.
- GINNS, I. S., WATTERS J., J., **An Analysis of Scientific Understandings Preservice Elementary Teacher Education Students**, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 32, (2), pp.205-222, 1995.
- GİRĞİN, M., **Neden Coğrafya Öğreniyoruz?**, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:5, s.127-145, 2002,
- GİRĞİN, M., SEVER, R., GÖK, Y., **Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat ve Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Coğrafya Öğrencilerinin Mesleki Uygulama Gezilerine İlişkin Görüşleri**, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:10, s.7-20, 2003.
- GOLD, J., COAFFEE, J., **Tales of the City: Understanding Urban Complexity Through the Medium of Concept Mapping**, Journal of Geography in Higher Education, Vol.22, N.3, pp.285-296, 1998.
- GRAVES, N., J., **Geography in Education**, Published by Heinemann Educational Books Ltd., London, 1975.
- GÜREL, Z., GÜRDAL, A., **7-11 Sınıf Öğrencilerin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgıları**, Burdur Eğitim Fakültesi Yayınları, Sayı:3, s. 42-55, 2002.
- GÜRSES, A., DOĞAR, Ç., YALÇIN, M., CANPOLAT, N., **Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Eğitim Fakültesi, Ankara, 2002.

- HARWOOD, D., JACKSON, P., **“Why Did They Build This Hill so Steep?” Problems of Assessing Primary Children’s Understanding of Physical Landscape Features in the Contexts of the UK National Curriculum**, Geographic and Environmental Education, Vol.:2, N.: 2, pp. 64-79, 1993.
- HARWOOD, D., MCSHANE, J., **Young Children’s Understanding of Nested Hierarchies of Place Relationships**, International Research in Geographical and Environmental Education, Vol. 5 (1), pp.3-29, 1996.
- HENRIQUES, L., **Children’s Ideas about Weather: a Review of the Literature**, School Science and Mathematics, Vol.102, Issue 5, pp.202-215, 2002.
- HEWSON, M. G., HEWSON, P. W., **Effect of Instruction Using Students’ Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning**, Journal of Research in Science Teaching, Vol.20, 8, pp.731-743, 1983.
-, ... **The Role Of Conceptual Conflict in Conceptual Change and the Design of Science Instruction**, Instructional Science, Vol:13, pp.1-13, 1984.
- İŞMAN, A., BAYTEKİN, Ç., BALKAN, F., HORZUM, M., B., KIYICI, M., **Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım**, The Turkish Online Journal of Educational Technology, Sayı:1, Makale 7, 2002.
<http://www.tojet.sakarya.edu.tr/> 10 Nisan 2007.
- JAHODA, G., **The Development of Children’s Ideas About Country and Nationality**, British Journal of Educational Psychology, 33 (1963), pp.47-60.
- KAFA, Y., **Lise Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgılarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi**, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2002.
- KALAYCI, Ş., (Ed), ve Diğerleri, **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2005.
- KAMINSKE, V., **Geographical Concept: Their Complexity and Their Grading**, International Research in Geographical and Environmental Education, Vol:16,(1), pp.4-19, 1997.
- KAPTAN, S., **Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri**, Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara, 1993.

- KARABAĞ, S., ŞAHİN, S., **Coğrafya Dersi Öğretim Programı, (2005)**, Karabağ, S. ve Şahin S. (Ed), Coğrafya: Gelişimi, İçeriği, Eğitimi, Gazi Kitabevi, 2007.
- KARASAR, N., **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1998.
- KARAMUSTAFAOĞLU, S., AYAS, A., ÇOŞTU, B., **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği ile Giderilmesi**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, O.D.T.Ü Eğitim Fakültesi, Ankara, 16-18 Eylül 2002.
- KIKAS, E., **Teachers' Conceptions And Misconceptions Concerning Three Natural Phenomena**, Journal Of Research In Science Teaching, Vol:41, No: 5, PP.432-448, 2004.
- KILIÇ, D., Sağlam, N.; **Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Öğrenme Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 27, s. 155-164, 2004.
- KOLUKISA, E., A.; **Coğrafya Öğretim Programlarında Temel Bilgiler ve Terimlerin Verilmesinde Karşılaşılan Bazı Sorunlar ve Bunlara Yönelik Çözüm Önerileri**, G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 10, No 2, s.359-365, Kastamonu, 2002.
- KORAY, Ö., BAL, Ş., **Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi**, Kastamonu Eğitim Dergisi, Sayı: 10, 1, s.83-90, 2002.
- KÖSE, S., **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Yanılgıların Giderilmesinde Kavram Haritalarıyla Verilen Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi**,Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2004.
- KÖSE S., UŞAK, M., **Fen Eğitiminde Kavram Değişim Metinleri: Örnek Bir Ders Uygulaması**, 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Tokat, 5-7 Eylül 2007.
- KÖSEOĞLU, F., KAVAK, N., **Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım**, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt. 21, Sayı. 1,s.139-148, 2001.
- KÖSEOĞLU, F., ATASOY, B. ve Diğerleri; **Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2003.

- MASON, L., **Developing Epistemological Thinking to Foster Conceptual Changes in Different Domains**: Limon M. and Mason L. (Ed), Conceptual Change Reconsidered: Issues in Theory and Practice (pp. 301-336), Dordrecht, NL, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- MARQUES, L., THOMPSON, D., **Misconceptions And Conceptual Changes Concerning Continental Drift And Plate Tectonics Among Portuguese Students Aged 16-17**, Research In Science & Technological Education, 15(2), pp. 195-222, 1997.
- MARSDEN, B., **Geography 11-16 Rekindling Good Practice**, David Fulton Publishers Ltd., London, 1995.
- MARTORELLA, P. H., JESSEN, R. S., KEAN, J. M., VOELKER, A. M., **Concept Learning, Designs for Instruction**, Intext Educational Publishers, London, 1972.
- M.E.B., **Coğrafya Dersi Öğretim Programı**, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara, 2005.
-; **Ortaöğretim 9. sınıf Coğrafya Ders Kitabı** , Gürbüz O. (Ed), Devlet Kitapları, Feza Gazetecilik A.Ş., İstanbul, 2006.
- MILBURN, D., **Children's Vocabulary**, N.J. Graves (Ed), New Movements in the Study and Teaching of Geography, Temple Smith, London, 1972.
- NELSON, B. D., ARON, R., H., FRANCEK, M., A., **Clarification of Selected Misconceptions in Physical Geography**, Journal of Geography, Vol. 91, No.2, s.76 - 80, 1992.
- NOVAK, J. D., **Learning, Creating and Using Knowledge**, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London, 1998.
-; **Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners**, Science Education, Vol. 86, pp.548-571, 2002.
- ODOM, A L., KELLY, P. V., **Integrating Concept Mapping and The Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students**, Science Education, Vol. 85, pp.615 – 635, 2001.
- OSBORNE R. J., WITTRICK, M. C., **Learning Science: A Generative Process**, Science Education, Vol. 67, 4, pp. 489-508, 1983.

- OSBORNE, R. J., COSGROVE, M. M., **Children's Conceptions of the Changes of State of Water**, Journal of Research in Science Teaching, Vol: 20, 9, pp.825-838, 1983.
- ÖLMEZ, O., GEBAN, Ö., ERTEPINAR, H., **Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Gökyüzü Konularındaki Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi**, Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
- ÖNCÜ, H., **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, Yaysan A.Ş., Ankara, 1999.
- ÖZBAY, Y., **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi Araştırma-Teori-Uygulama**, Empati Yayıncılık, Trabzon, 1999.
- ÖZDEN, Y., **Öğrenme ve Öğretme**, Pegema Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara, 2003.
- ÖZDEMİR, Ö., ÜLKER M., ve Diğerleri, **Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara, 16-18 Eylül 2002.
- ÖZKAN, Ö., **Remediation of Seventh Grade Students' Misconceptions Related to Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach**, ODTÜ, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2001.
- ÖZMEN, H., DEMİRCİOĞLU, G., **Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:159, s.111-119, 2003.
- ÖZMEN, H., **Öğrenme kuramları ve Fen bilimleri Öğretimindeki Uygulamalar**, Çepni, S. (Ed) Kuramlardan Uygulamaya Fen ve Teknoloji öğretimi, Pegema Yayıncılık, Ankara, 2006.
- ÖZSEVGİ, T., **İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5e Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2007.
- ÖZTÜRK, M., **Coğrafya: Gelişimi, İçeriği, Eğitimi**, Karabağ, S ve. Şahin S. (Ed), Kuram ve Uygulamada Coğrafya Eğitimi, Gazi Kitabevi, 2007.
- PALMER, D. H., **Investigating The Relationship between Refutational Text And Conceptual Change**, Science Education, Vol: 87, pp.663– 684, 2003.

- PLATTEN, L., **Talking Geography: an Investigation into Young Children's Understanding of Geographical Terms Part-1**, International Journal of Early Years Education, Vol:3, N:1, pp.74-91, Spring 1995a.
-; **Talking Geography: an Investigation into Young Children's Understanding of Geographical Terms Part-2**, International Journal of Early Years Education, Vol:3, N:3 pp. 69-84, Autumn 1995b.
- POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. W., GERTZOG, W. A., **Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change**, Science Education, Vol. 66, pp. 211-227, 1982.
- REZAI, A. R., KATZ, L., **Using Computer-Assisted Instruction to Compare The Inventive Model and The Radical Constructivist Approach to Teaching Physics**, Journal of Science Education and Technology, Vol.11, N. 4, pp. 367-380, 2002.
- QUITERO, I. M., **Understanding Children's Conceptions of Geographical Space**, E.D Thesis, School of Education of Harvard University, Cambridge, 1996.
- SAKA, A., **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2007.
- SENEMOĞLU, N., **Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramlardan Uygulamaya**, Özsen Matbaası, Ankara, 1998.
- SEVER, R., **Coğrafya Öğretim Programında Doğal Mevsim Kavramı**, Doğu Coğrafya Dergisi, sayı: 13, s. 117-132, 2005.
- SEVİM, S., **Çözümler ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi ve Uygulanması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2007
- SHERIDAN, J. M., **Children's Awareness of Physical Geography**, The Journal of Geography, Vol. 67 pp. 82-86, 1968.
- SMITH, F., DOUGHERTY, J., **Natural Phenomena as Explained by Children**, The Journal of Educational Research, Vol:59, N: 3, pp.137-140, 1965.

- SCOTT, P. H., ASOKO, H. M., DRIVER, R. H., **Teaching for Conceptual Change: A Review of Strategies**, Section 5, Tiberghien, A., Jossem, L.E., Barojas, Connecting Research in Physics Education with Teacher Education An I.C.P.E. Book. International Commission on Physics Education, 1991.
- STOLTMAN, J. P., **Teaching Geography at School and Home, Eric Clearing Housefor Social Studies**, Social Since Education, Bloomington, ED 335 284, 1991.
- SUNGUR ,S., TEKKAYA, C., GEBAN, Ö., **Lise Öğrencilerinin İnsanda Dolaşım Sistemi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2000.
- ŞAHİN, İ., **Yeni İlköğretim 1. Kademe Türkçe Programının Değerlendirilmesi**, İlköğretim Online, Sayı: 6(2), s.284-304, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- ŞAHİN, C., **Türkiye’de Coğrafya Öğretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri**, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 2003.
- ŞAHİN, F., **İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Uzay Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi**, Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 2, s.156-169, Temmuz 2001.
- ŞAHİN, S., **Coğrafya Öğretiminde Beş Temel Konu**, XII.Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ISBN: 507-114-8 (Tk) 507-118-0 (Cilt-IV), s.2361-2384, Ankara, 2004.
- TEKİN, S., KOLOMAÇ, A., AYAS, A., **Kavramsal Değişim Metinlerini Kullanarak Çözünürlük Kavramını Daha Etkili Öğretebilir miyim?**, Türk Fen Eğitimi Dergisi, Yıl 1, Sayı: 2, s. 85-102, Aralık 2004. <http://www.tused.org>.
- TEKKAYA, C., ÇAPA, Y., YILMAZ, Ö., **Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 18, s.140 – 147, 2000.
- TOKA, Y., AŞKAR, P., **Bilişsel Çelişki ve Kavramsal Değişim Metni Yöntemlerinin Bir Bilinmeyenli Birinci Dereceden Denklemlerle İlgili Öğrenci Başarısına Etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 23, s. 211-217, 2002.

- TREAGUST, D. F., **Development and Use of Diagnostic Test to Evaluate Students' Misconception in Science**, International Journal of Science Education, Vol:10, 2, s. 159-169, 1988.
- TREND, R., EVERETT, L., DOVE, J., **Interpreting Primary Children's Representations of Mountains and Mountainous Landscapes and Environments**, Research in Science & Technological Education, Vol. 18, No. 1, pp.85-112, 2000.
- TURAN, İ., **Lise Coğrafya Derslerinde Kavram ve Terim Öğretimi ile İlgili Sorunlar**, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 22, Sayı: 2, s.67-84, 2002.
-; **Sınıf Öğretmenliği Programı Öğrencilerinin Coğrafi Kavramları Öğrenme Düzeyleri ve Ezbercilik**, Milli Eğitim Dergisi, Sayı:170, s.274-293, Bahar 2006.
- TYTLER, R., **Children's Conceptions of Air Pressure: Exploring The Nature of Conceptual Change**, International Journal of Science Education, Vol: 20(8), pp.929-958, 1998.
- UZUNTİRYAKİ, E., ÇAKIR, Ö. S.; GEBAN, Ö., **Kavram Haritaları ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Asit Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi**, Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, Eylül, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2001.
- UZUNTİRYAKİ, E., GEBAN, Ö., **İlköğretim 8. Sınıf Çözelti Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri ve Kavram Haritalarının Kullanılması**. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, Eylül, 1998.
- ÜLGEN, G., **Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar**, Pegema Yayıncılık, Ankara, 2001.
- ÜNAL, S., **Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2007
- WHITE, R., GUNSTON, R., **Probing Understanding**, The Falmer Press, Bristol, 1992.

- WHITE, R., **Content and Conceptual Change: A Commentary**; Limon M. and Mason L. (Ed), *Conceptual Change Reconsidered: Issues in Theory and Practice* (Pp. 291-301), Dordrecht, NL, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- WIEGAND, P., STIELL, B., **Children's Estimations of the Sizes of The Continents**, *Educational Studies*, Vol. 22, N:1 pp.57-67, 1996.
- WILSON, P., WIDT, L., **How Do 14 Years Old Pupils See Desert Landscapes?** *Teaching Geography*, Vol: 8, Number:1 pp.9-13, 1982.
- WILSON, P., GOODWIN, M., **How Do Twelve and Ten Years Old Students Preceive Rivers?**, *Geographical Education*, Vol. 4 Pp. 5-16., 1981.
- YANPAR, ŞAHİN, T., **Sosyal Bilgiler Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Sonucunda Ortaya Çıkan Öğrenen Çalışmalarının Değerlendirilmesi XIII.** *Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 6-9 Temmuz 2004.
- YAZICI, H., SAMANCI, O., **İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Ders Konuları İle İlgili Bazı Kavramları Anlama Düzeyleri**, Sayı1,158 Bahar 2003.
- YILMAZ, Ö., TEKKAYA, C., GEBAN, Ö., ÖZDEN, Y., **Lise-1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi**, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, Eylül, 1998.
- YÜRÜK, N., **Effectiveness of Conceptual Change Text Oriented Instruction on Understanding Electrochemical Cell Concepts**, ODTÜ, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2000.

EKLER

EK-1 İKLİM BAŞARI TESTİ

Adı -Soyadı:

Cinsiyeti: () Kız () Erkek

Açıklama: Sevgili öğrenciler, aşağıda iklimle ilgili çeşitli sorular yöneltilmiştir. Cevaplarınız sadece bilimsel amaç için kullanılacak ve not olarak değerlendirilmeyecektir. Her bir soruya cevap vermeye çalışınız. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Yavuz AKBAS

1-İklim ne demektir? Bir yerin iklimi açıklanırken kullanılacak ifadeler neler olabilir ?

.....

.....

.....

2- Hava durumu ile iklim aynı şey midir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

3- Bir yerin iklimini oluşturan elemanlar (unsurlar) ile iklimi etkileyen etmenler neler olabilir?

İklim Elemanları : 1.....2.....3.....4.....

İklim Etmenleri: 1.....2.....3.....4.....

4- Herhangi bir yerin iklimi hakkında bilgi sahibi olmak için ne kadar süreyle gözlem yapmak gerekir? Neden?

.....

.....

.....

5- Hava (atmosfer) basıncı ne demektir? Açıklayınız

.....

.....

.....

6-Aşağıdakilerden hangisi Trabzon’da gün içinde basınç değişimini sağlayan temel faktörlerden biridir? Neden?

(..) Yerçekimi (..) Isınma (..) Yükselti (..) Yağış (..) Bulutluluk

Çünkü:.....

.....

.....

.....

7- Bir bölgede atmosfer (hava) basıncının hızla azaldığı an aşağıdakilerden hangisinin oluşumu imkansızdır? Neden?

(..) Rüzgarın (..) Yağışın (..) Sis (..)Yükselici hava hareketlerinin (..) Termik yüksek basınçın

Çünkü:.....

.....

8-Aşağıdaki şekilde işaretlenmiş yerlerden :



a) Yukarıdaki merkezlerden hangisinde atmosferin yoğunluğu ve basıncı daha azdır? Neden?

(...), Çünkü:.....

b) Hangisinde ısınma soğuma daha hızlı olur

(...), Çünkü:.....

9-Bir yerde sıcaklığın fazla veya az olmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisi yoktur? Sebebinin açıklayınız.

- (..) Rüzgarın (..) Hava basıncının (..) Atmosferdeki nem miktarının (..) Yükseltinin
(..) Enlem (..) Okyanus akıntılarının

Çünkü:.....

10- Özellikle kış mevsiminde hava kirliliği alçak basınç mı yoksa yüksek basınç alanlarında mı daha fazla hissedilir? Neden?

.....

11-Sonbaharda hava durumunu açıklanırken, ertesi gün Trabzon'da alçak basınç koşullarının etkili olacağı bildiriliyor. Buna göre ertesi gün hava yağışlı-bulutlu mu olur yoksa açık - bulutsuz mu? Neden?

.....

12- Basınç merkezinin dinamik veya termik kökenli olması neye bağlıdır? Açıklayınız.

.....

13- Birbirine komşu iki yerden biri sürekli ısınıyor diğeri sürekli soğuyorsa, iki yer arasında hangi hava olayı görülür? Açıklayınız.

.....

14- Kendinizi okyanusta bulunan bir su damlası gibi hayal edin ve bir su damlası olarak su döngüsünü yazılı olarak veya çizimle anlatmaya çalışınız.....

.....

15- Size göre nem demektir? Yazınız.

.....

16- Yanda numara ile gösterilen merkezlerin, mutlak miktarları ve bağıl (nisbi) nemleri verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloya bakarak cevaplandırınız.

Merkezler	Mutlak nem	Bağıl nem
I	7	50
II	15	30
III	6	80
IV	7	30
V	20	65

a) Hangi merkezde bulut veya sis oluşma ihtimali daha yüksektir?Neden?

(.....) , Numaralı merkezde çünkü.....

.....

b) Hangi merkezde havanın yükselici hareket göstermesi beklenir? Neden?

(.....), Numaralı merkezde çünkü:.....

.....

c) Hangi merkezde mutlak nem ile maksimum nem arasındaki oran en fazladır.

(...),Çünkü.....

.....

(d) Hangi merkezde yoğunlaşma olayının daha önce gerçekleşmesi beklenir?

(...),Çünkü.....

.....

e) Hangi merkezde 1m³ hava içinde daha fazla nem bulunur?

(...), Çünkü.....

17-Kış mevsiminde havanın bulutlu olduğu geceler mi yoksa havanın açık-bulutsuz olduğu geceler mi daha soğuktur? Neden?

.....

.....

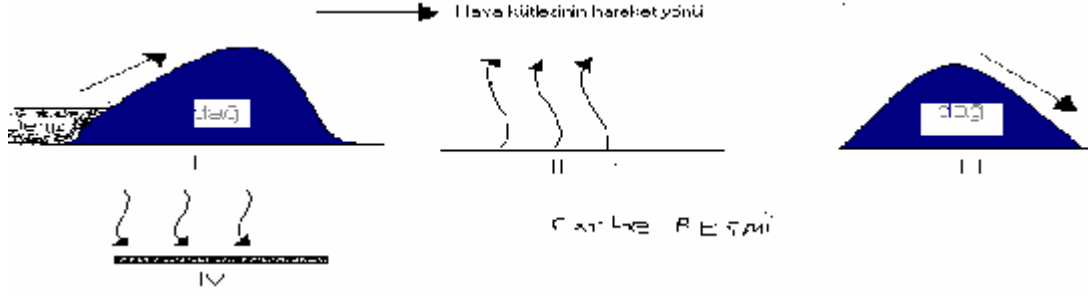
18- Atmosferde görülen sis, pus, bulut, yıldırım, şimşek gibi olayların ortaya çıkmasının temel nedeni nedir? ve bu olaylar atmosferin tamamında gözlenebilir mi ?

.....

.....

.....

19-



Aşağıda şekillerle gösterilen yerlerdeki hava hareketlerinden:

- Hangi numaralı yerde veya yerlerde yağış oluşumu beklenmez? (.....)
- Hangisinde bulut oluşumu beklenmez? (.....)
- Hangi numara gösterilen hava hareketi yıl boyunca kutuplarda görülür? (.....)
- Hangi numara gösterilen hava hareketi yıl boyunca ekvatorda görülür? (.....)
- Hangisinde maksimumun nem miktarı artar? (.....)

20- Aşağıda verilen ifadeler size göre doğru ise yanlarındaki paranteze (D), yanlış ise yanlarındaki paranteze (Y) şeklinde yazarak belirtiniz. Fikriniz yoksa boş bırakınız.

- Atmosferde bulunan nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır. (.....)
- Buharlaşma olması için kaynama gereklidir. (.....)
- Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olabilir. (.....)
- Nemli hava, kuru havadan daha ağırdır. (.....)
- Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarına ulaşıncaya kadar alması gereken nem miktarıdır. (.....)

EK-2 İKLİM KAVRAM TESTİ

Sevgili öğrenciler, bu test iklim konusuyla ilgili bir araştırmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Testte 29 çoktan seçmeli soru vardır. Soruları dikkatlice okuduktan sonra size en uygun şıkkı işaretleyiniz. Her soru için bir cevap seçiniz. İlginiz ve yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederim. Yavuz AKBAŞ

Adınız:

Soyadınız:

Cinsiyetiniz: E () K ()

1. Aşağıda verilenlerin hangisinde iklim doğru olarak ifade edilmiştir?

- a) Bir yerde, yıl içinde görülen hava olaylarının toplamıdır.
- b) Belirli zamanlarda hava olaylarının araklılarla ölçülmesidir.
- c) Bir yerde yıl boyunca yaşanan sıcaklık şartları ve değişimleridir.
- d) Bir yerde görülen hava olaylarının genel karakteridir.
- e) Bir yerde uzun süre değişmeyen hava olaylarıdır.

2. Aşağıdakilerden hangisinin iklimle doğrudan ilişkisi yoktur?

- a) Bölgede, sonbahar başlarında sel olaylarının yaygın olarak görülmesi.
- b) Antalya’da ürünlerin, Erzurum’a göre daha erken olgunlaşması.
- c) Geçen yaz tüm Türkiye’de sıcaklığın normalin üstünde olması.
- d) Türkiye’de en yüksek sıcaklığın Mardin’de 48,8 °C olarak ölçülmesi.
- e) Trabzon’da sıcaklık farklarının Ankara’ya göre daha az olması.

3. Bir araştırmacı, bir yerin iklimini belirlemek amacıyla çalışma planlamaktadır.

Araştırmacı, o yerin iklimini nasıl belirleyecektir?

- a) Bitki örtüsüne göre belirleyecektir.
- b) Yetiştirilen tarım ürünlerine göre belirleyecektir.
- c) Yerçekillerine göre tanımlayacaktır.
- d) Yıllarca yapılan hava gözlem sonuçlarına göre tanımlayacaktır.
- e) Yaşanan en yüksek sıcaklıklara göre belirleyecektir.

4. İklim ve hava durumu ile ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi doğrudur?

- a) İklim ve hava durumunun inceleme konusu aynıdır.
- b) İklim, mevsimlere göre oluşur; hava durumu ise haftalık, aylık oluşan hava şartlarıdır.
- c) İklimde değişim hızlı, hava durumunda ise değişim yavaş olur.
- d) İklim, havanın sıcaklık şartlarını; hava durumu ise açık-kapalı olma özelliğini açıklar.
- e) Her ikisi de hava tahmini veya raporu değildir.

5. İklim elemanları ve iklim etmenleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

İklim elemanları

- a) Denizler, kuraklık, yükselti.
- b) Dağlar, hava durumu, su.
- c) Basınç, nem, rüzgar.
- d) Bitki örtüsü, toprak, akıntılar.
- e) Güneş, enlem, yer şekilleri.

İklim etmenleri

- Dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, rüzgar.
- Buzullar, ısı, yerçekimi, boylam.
- Yerçekilleri, enlem, bakı.
- Ormanlar, çöller, yağış.
- Sis, bulut, nem.

6. Bir yerin ikliminin oluşmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisi yoktur?

- a) Yağış b) Enlem c) Mevsim d) Yükselti e) Karalar ve denizler

I. Sıcaklık II. Nem III. Basınç IV. Bulutluluk oranı V. Rüzgar VI. Hepsi

7. “Bu gün açık, güneşli bir gün. Hava şartlarının önümüzdeki birkaç gün değişmeyeceği bildirildi.” **Bu cümlede açıklanan hava şartlarının oluşumunda yukarıda verilen hava olaylarından hangisi veya hangileri etkilidir? Neden?**

- a) Yalnız I b) III-V c) I-IV d) II -V e) Yalnız VI

8. **İklimi açıklayabilmek için bir bölgede ne kadar süre gözlem yapmak yeterli olur?**

- a) 30 yıl
b) Bir veya iki yıl
c) 10 yıl
d) Dört mevsim
e) Birkaç hafta veya bir ay



1.



2.



3.



4.



5.

9. **Yukarıdaki resimlerden hangisi size iklim kavramını çağrıştırıyor?**

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

- I. Kısa süreli hava olaylarının etkisini açıklar.
II. İklim koşullarını ve nasıl oluştuğunu açıklar.
III. Yıl içindeki sıcaklık değişimini açıklar
IV. Hava olaylarının nasıl olacağını tahmin etmemizi sağlar.
V. Hava olaylarının belirli zamanlarda ölçülmesini sağlar.

10-**Yukarıda açıklanan faydalardan hangisi veya hangileri hava durumu ile ilgilidir?**

- a) Yalnız I b) Yalnız-IV c) II-III d) IV-V e) Hepsi

11. **Atmosferdeki gazlar ile basınç oluşumu arasındaki ilişkiyi aşağıdakilerden hangisi doğru olarak ifade etmektedir?**

- a) Atmosferdeki gazların ağırlığı olmadığından basınca etkileri yoktur.
b) Atmosferdeki gazlar, ancak üzerilerine bir kuvvet uygulanırsa basınç oluşturabilir.
c) Atmosferdeki gazlar, yerçekimini yenebilirse (bastırabilirse) basınç oluşturabilir.
d) Atmosferdeki gazların ağırlığına bağlı olarak atmosfer basıncı oluşur.
e) Atmosferdeki gazlar, ancak hareket halinde ise basınç oluşturabilir.

12. **Aşağıdakilerden hangisi basınç nedeniyle meydana gelen olaylardan biridir?**

- a) Bir yerde sıcaklığın azalması veya artması.
b) Gazların yerçekimi üzerindeki baskısının az veya çok olması.
c) Atmosferdeki gazların dünyanın her yerine dengeli bir şekilde dağılması.
d) Atmosferin üst kısımda yer alan gazların alttaki gazları sıkıştırması.
e) Atmosfere serbest halde bırakılan bir balonun yükseklerde patlaması.

13. **Aşağıdakilerden hangisi Trabzon’da gün içinde basıncın değişimini sağlayan temel faktörlerden biridir?**

- a) Yerçekimi b) Isınma c) Yükselti d) Yağış e) Bulutluluk

14. Basınç merkezlerinin termik veya dinamik kökenli olmasını sağlayan özellikler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Termik kökenli

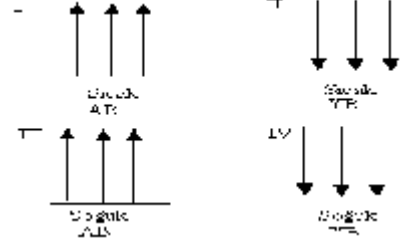
- a) Basınç az ve etkisiz ise,
- b) Sıcaklık fazla ise
- c) Basınç sabit değerinde ise
- d) Isınma- soğuma sonucu oluşmuş ise
- e) Basınç olduğu ortamda sürekli ise

Dinamik kökenli

- Basınç fazla ve etkili ise
- Sıcaklık az ise
- Basınç değeri sürekli değişiyor ise
- Dünyanın dönmesi sonucu oluşmuş ise
- Basınç merkezi hareketli ise

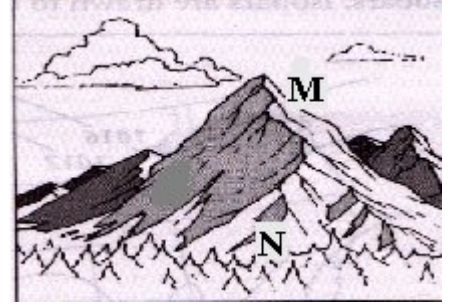
15-Yanda numaralarla gösterilen basınç alanlarından hangisi veya hangileri kesinlikle dinamik kökenlidir?

- a) Yalnız I b) Yalnız IV c) I ve II
- d) I ve III e) II ve III



16 -Yandaki şekilde gösterilen M ve N noktalarında hava basıncı nasıldır?

- a) Basınç M' de daha fazladır; çünkü atmosfer içine daha fazla girildiği için gazlar sıkışmıştır.
- b) Basınç N' de daha fazladır; çünkü güneşten uzaklaştığı için sıcaklık azalmıştır.
- c) Basınç M' de daha fazladır; çünkü bulutlara daha yakın ve yağış ihtimali daha fazladır.
- d) Basınç N' de daha fazladır; çünkü yükseltisi daha az olduğu için gazlar daha yoğun olarak bulunur.
- e) Basınç değişmez her yerde aynıdır; çünkü dünyamızı saran atmosfer bir bütündür.



17. Alçak basınç alanları ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Alçak basınç, havanın alçaldığını gösterir.
- b) Yeryüzüne yakın bölümlerde basınç azaldıkça hava yükselir.
- c) Alçak basınç görülen yerlerde rüzgar oluşmaz.
- d) Alçak basınç alanlarında hava sürekli açık ve güneşli olur.
- e) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde alçak basınç oluşur.

18. Yüksek basınç alanları ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Bu alanlarda, yağış, yıldırım ve şimşek gibi olaylar görülmez.
- b) Yüksek basınç alanlarında hava yükseldiği için soğur.
- c) Sıcaklığının düşük olduğu her yerde yüksek basınç oluşur.
- d) Yüksek basınç alanlarında havanın yoğunluğu azdır.
- e) Havanın yükseldiği yerlerde yüksek basınç oluşur.

19- Trabzon'da, güneşli ve rüzgarsız bir günde gökyüzünde bulutların oluştuğu görülürse, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşiyor demektir?

- a) Basınç hızla düşmektedir.
- b) Basınç hızla artmaktadır.
- c) Buradan etrafa doğru rüzgarlar esmeye başlamıştır.
- d) Atmosferde alçalıcı hava hareketleri vardır.
- e) Gazlar yüzeye yakın bölümlerde yoğunlaşmıştır.

20- Aşağıdakilerden hangisi atmosferde yer alan nemin özelliklerinden biridir?

- a) Atmosferde bulunan nem gözle görülebilir.
- b) Nem ile yağış aynı anlamda değildir.
- c) Nemli hava, kuru havaya göre daha ağırdır ve yükselmez.
- d) Yükseklerle çıktıkça havadaki nem miktarı artar.
- e) Nem, atmosfer içinde her yerde aynı miktarda bulunur.

21. Atmosferde nem oluşumunu etkileyen olaylar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır.
- b) Suyun fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur.
- c) Buharlaşma olabilmesi için kaynama gereklidir.
- d) Aynı sıcaklıktaki iki merkezde buharlaşma miktarı farklı olabilir.
- e) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde buharlaşma ve nem fazla olur.

- I. Yükseklerle çıktıkça mutlak nem azalır.
- II. Bir yerin sıcaklığında nemin etkisi yoktur.
- III. Nemin fazla olduğu yerler, dünyanın en sıcak yerleridir.
- IV. Nem, atmosferde bulunan subuharının sıvı hale gelmesidir.
- V. Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır.

22. Yukarıda nem ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) I b) II c) III d) IV e) V

(23. ve 24. soruları, verilen tabloya göre cevaplandırınız.)

23. Yandaki tabloda beş farklı merkezdeki mutlak ve maksimum nem değerleri verilmiştir. Buna göre, hangisinde bağıl nem daha fazladır?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

24. Yanda verilen tabloya göre hangi merkezde 1m³ hava içinde daha fazla nem bulunur?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

Merkezler	Mutlak Nem	Maksimum Nem
1	25	50
2	18	72
3	9	10
4	16	20
5	5	9

25. Herhangi bir kentte bulutlu ve yağışlı bir günde, aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle fazla olduğu söylenebilir?

- a) Hava basıncının fazla olduğu.
- b) Maksimum nem miktarının fazla olduğu.
- c) Bağıl nemin fazla olduğu.
- d) Mutlak nem miktarının fazla olduğu.
- e) Hava sıcaklığının fazla olduğu.

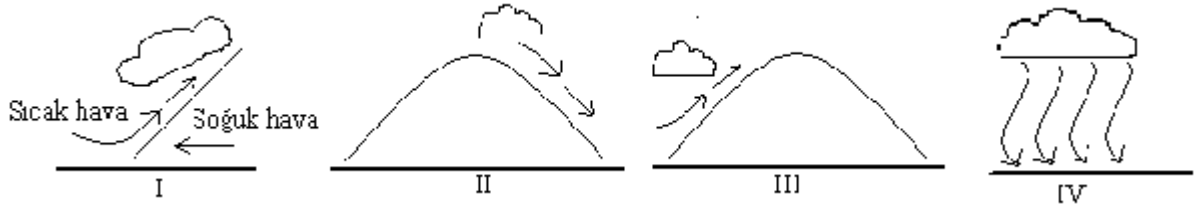
26. Aşağıdakilerden hangisi bağıl nemin özelliklerinden biridir?

- a) Havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.
- b) Havanın nem açığını gösteren orandır.
- c) Sıcaklığın fazla olduğu her yerde bağıl nem azdır.
- d) Havanın, maksimum neme ulaşması için gereken nem miktarıdır.
- e) Belli bir sıcaklıkta hava içinde bulunan nem miktarıdır.

27 -Kış mevsiminde havanın bulutlu olduğu geceler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Sıcaklık daha fazla olur; çünkü nemli ve bulutlu hava ağır olduğu için yükselemez ve sıcaklığın dağılmasını engeller.
- b) Sıcaklık daha fazla olur; çünkü bulutlar yerden gelen ısıyı tutulmasını sağlar.
- c) Sıcaklık daha az olur; çünkü bulut gün içinde güneş ışınlarının gelişini engellediği gece ise yıldızları kapattığı için sıcaklığı düşürür.
- d) Sıcaklığı etkilemez; çünkü bulut veya nemin sıcaklıkla ilişkisi yoktur.
- e) Sıcaklık daha az olur; çünkü havanın bulutlu olduğu gecelerde, yağmur olasılığı fazla olduğundan hava soğuyacaktır.

(28. ve 29. soruları aşağıda verilen şekillere göre cevaplandırınız)



28. Yukarıda numaralarla gösterilen hava hareketlerinin hangisinde veya hangilerinde bağıl nem artar?

- a) I-II b) III-IV c) yalnız II d) II-IV e) I-III

29. Yukarıda numaralarla gösterilen hava hareketlerinin hangisinde veya hangilerinde maksimum nem artar?

- a) II-III b) I-IV c) II-IV d) yalnız I

EK-3 İKLİM KAVRAM TESTİ'NİN MADDE ANALİZİ VE GÜVERLİLİĞİ

İklim Kavram Testi'nin Madde Analizi

İklim Kavram Testi									Madde Analizi		
Soru	Grup	A	B	C	D	E	Boş	Dolu	Doğru %	p güçlülük	d ayırt etme
1	üst	8	0	1	10	3	0	22	45,45	0,27	36,36
	alt	9	0	7	2	4	0	22	9,09		
2	üst	1	3	15	2	1	0	22	68,18	0,53	30,09
	alt	2	4	8	4	3	0	21	38,10		
3	üst	3	0	2	16	1	0	22	72,73	0,55	36,36
	alt	3	3	1	8	7	0	22	36,36		
4	üst	0	8	0	2	12	0	22	54,55	0,34	40,91
	alt	0	13	0	6	3	0	22	13,64		
5	üst	1	1	13	5	1	0	21	61,90	0,46	34,13
	alt	2	0	5	9	2	0	18	27,78		
6	üst	5	2	12	0	2	0	21	57,14	0,40	34,42
	alt	7	5	5	0	5	0	22	22,73		
7	üst	0	0	6	0	16	0	22	72,73	0,41	63,64
	alt	4	1	10	5	2	0	22	9,09		
8	üst	9	4	2	7	0	0	22	40,91	0,23	36,36
	alt	1	1	2	18	0	0	22	4,55		
9	üst	0	1	13	0	8	0	22	59,09	0,41	36,36
	alt	0	3	5	1	13	0	22	22,73		
10	üst	14	1	0	3	4	0	22	63,64	0,50	27,27
	alt	8	0	1	9	4	0	22	36,36		
11	üst	0	4	1	17	0	0	22	77,27	0,61	31,82
	alt	0	8	1	10	3	0	22	45,45		
12	üst	4	0	1	1	13	0	19	68,42	0,50	36,84
	alt	8	2	0	3	6	0	19	31,58		
13	üst	2	8	7	2	3	0	22	36,36	0,26	21,36
	alt	3	3	11	3	0	0	20	15,00		
14	üst	3	5	1	13	0	0	22	59,09	0,43	31,82
	alt	5	6	2	6	3	0	22	27,27		
15	üst	0	3	0	6	11	0	20	55,00	0,40	30,00
	alt	3	6	3	3	5	0	20	25,00		
16	üst	8	0	2	12	0	0	22	54,55	0,44	21,21
	alt	10	3	1	7	0	0	21	33,33		
17	üst	2	10	0	5	5	0	22	45,45	0,30	31,17
	alt	6	3	0	2	10	0	21	14,29		
18	üst	8	6	5	2	0	0	21	38,10	0,23	29,00
	alt	2	7	10	3	0	0	22	9,09		
19	üst	7	6	3	0	4	0	20	35,00	0,21	29,74
	alt	1	7	3	2	6	0	19	5,26		
20	üst	2	12	7	1	0	0	22	54,55	0,36	36,36
	alt	0	4	10	7	1	0	22	18,18		
21	üst	0	5	2	12	3	0	22	54,55	0,39	33,49
	alt	3	5	1	4	6	0	19	21,05		
22	üst	10	0	4	4	4	0	22	45,45	0,30	31,82
	alt	3	1	5	4	9	0	22	13,64		
	üst	0	6	9	2	1	0	18	50,00	0,36	30,00

	alt	0	12	3	0	0	0	15	20,00		
24	üst	13	2	0	1	1	0	17	76,47	0,59	43,14
	alt	4	5	2	0	1	0	12	33,33		
25	üst	4	5	9	2	0	0	20	45,00	0,34	21,19
	alt	6	7	5	2	1	0	21	23,81		
26	üst	2	11	3	3	2	0	21	52,38	0,38	31,33
	alt	8	4	3	3	1	0	19	21,05		
27	üst	2	7	4	0	8	0	21	33,33	0,21	27,45
	alt	9	1	5	0	2	0	17	5,88		
28	üst	1	1	2	4	12	0	20	60,00	0,47	35,00
	alt	0	6	1	2	3	0	12	25,00		
29	üst	1	1	13	0	5	0	20	65,00	0,47	40,00
	alt	1	3	4	3	5	0	16	25,00		

İklim Kavram Testi'nin Güvenirliği

Pearson	SPERMAN
0,72	0,84
Stnd.Spm	sem
23,75	12,53

Soru Maddesi								
Sıra	Tek	Çift	toplam notlar	x-xort	(x-xort)2	x2	y2	x*y
1	44,83	44,83	89,66	53,45	2856,72	2009,51	2009,51	2009,51
2	44,83	34,48	79,31	43,10	1857,91	2009,51	1189,06	1545,78
3	31,03	31,03	62,07	25,86	668,85	963,14	963,14	963,14
4	34,48	24,14	58,62	22,41	502,38	1189,06	582,64	832,34
5	34,48	27,59	62,07	25,86	668,85	1189,06	761,00	951,25
6	34,48	20,69	55,17	18,97	359,69	1189,06	428,06	713,44
7	20,69	37,93	58,62	22,41	502,38	428,06	1438,76	784,78
8	27,59	31,03	58,62	22,41	502,38	761,00	963,14	856,12
9	17,24	27,59	44,83	8,62	74,32	297,27	761,00	475,62
10	31,03	24,14	55,17	18,97	359,69	963,14	582,64	749,11
11	24,14	34,48	58,62	22,41	502,38	582,64	1189,06	832,34
12	17,24	24,14	41,38	5,17	26,75	297,27	582,64	416,17
13	34,48	20,69	55,17	18,97	359,69	1189,06	428,06	713,44
14	24,14	20,69	44,83	8,62	74,32	582,64	428,06	499,41
15	24,14	31,03	55,17	18,97	359,69	582,64	963,14	749,11
16	27,59	24,14	51,72	15,52	240,78	761,00	582,64	665,87
17	17,24	20,69	37,93	1,72	2,97	297,27	428,06	356,72
18	17,24	17,24	34,48	-1,72	2,97	297,27	297,27	297,27
19	24,14	13,79	37,93	1,72	2,97	582,64	190,25	332,94
20	17,24	24,14	41,38	5,17	26,75	297,27	582,64	416,17
21	17,24	24,14	41,38	5,17	26,75	297,27	582,64	416,17
22	24,14	13,79	37,93	1,72	2,97	582,64	190,25	332,94

1	0,00	0,00	0,00	-36,21	1310,94	0,00	0,00	0,00
2	13,79	13,79	27,59	-8,62	74,32	190,25	190,25	190,25
3	10,34	17,24	27,59	-8,62	74,32	107,02	297,27	178,36
4	13,79	17,24	31,03	-5,17	26,75	190,25	297,27	237,81
5	10,34	13,79	24,14	-12,07	145,66	107,02	190,25	142,69
6	17,24	13,79	31,03	-5,17	26,75	297,27	190,25	237,81
7	3,45	20,69	24,14	-12,07	145,66	11,89	428,06	71,34
8	13,79	6,90	20,69	-15,52	240,78	190,25	47,56	95,12
9	6,90	13,79	20,69	-15,52	240,78	47,56	190,25	95,12
10	6,90	13,79	20,69	-15,52	240,78	47,56	190,25	95,12
11	6,90	10,34	17,24	-18,97	359,69	47,56	107,02	71,34
12	10,34	6,90	17,24	-18,97	359,69	107,02	47,56	71,34
13	10,34	10,34	20,69	-15,52	240,78	107,02	107,02	107,02
14	10,34	6,90	17,24	-18,97	359,69	107,02	47,56	71,34
15	10,34	6,90	17,24	-18,97	359,69	107,02	47,56	71,34
16	3,45	10,34	13,79	-22,41	502,38	11,89	107,02	35,67
17	20,69	0,00	20,69	-15,52	240,78	428,06	0,00	0,00
18	10,34	10,34	20,69	-15,52	240,78	107,02	107,02	107,02
19	10,34	3,45	13,79	-22,41	502,38	107,02	11,89	35,67
20	6,90	6,90	13,79	-22,41	502,38	47,56	47,56	47,56
21	6,90	6,90	13,79	-22,41	502,38	47,56	47,56	47,56
22	6,90	6,90	13,79	-22,41	502,38	47,56	47,56	47,56

EK-4 ÖĞRETMENLERLE YAPILAN MÜLAKATA KULLANILAN FORM

Değerli meslektaşım,

Öğrencilerin, iklim kavramına ilişkin yanlışlarını (yanlış fikirleri) tespit etmek ve bunların giderilmesini sağlamak amacıyla yapılan bu çalışmada, belirlenen yanlışlar aşağıda belirtilmiştir. Belirlenen bu yanlışların ne derece yaygın olduğu ve bunların giderilmesine yönelik neler yapılması gerektiği konusunda, sizlerden yardım istiyorum. Şimdiden ilgi ve yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Yavuz Akbaş

Not: 1. Bu yanlışlarından hangileriyle karşılaştıysanız yanına X işareti koyunuz. “(X)”
2. Verilen listeyi inceledikten sonra soruları cevaplandırmayı unutmayınız.

A- Öğrencilerin İklim Kavramı Hakkındaki Yanlışları (Yanlış fikirleri) :

- 1- Bir bölgede oluşan, yıllık veya aylık değişmeyen hava olaylarına iklim denir. (..)
- 2- İklim, hava durumlarının yıl içindeki toplamıdır. Belli bir zamanda ölçülen hava ölçülmesidir. (..)
- 3- İklim, bir yerin mevsimler sonucu oluşturduğu hava durumudur. İklim yılın farklı zaman dilimlerinde farklı hava durumlarının görülmesidir.(..)
- 4- İklim, bir bölgede bir yıl boyunca görülen sıcaklık olayları, sıcaklık değişimleri, bir yerde görülen en yüksek sıcaklıklardır.(..)
- 5- İklim, bir yerde,bitki örtüsüne, yetiştirilen ürüne ve yer şekline bakılarak belirlenen durumdur.(..)
- 6- İklim, bir bölgedeki hava olaylarının, sıcaklığının tahmin edilmesidir. (..)
- 7- Bir yerin iklimini anlamak için; bir yıl boyunca gözlem yapmak gerekir. İki yada üç yıl boyunca gözlem yapmak gerekir ki, bu yıllar arasındaki farklara bakınca iklim anlaşılabilir. (..)

B- Öğrencilerin İklim Elemanları ve Etmenleri İle İlgili Yanlışları;

Bazı öğrencilere göre iklim elemanları;

Güneş, Yerçekli, Bitki örtüsü, Hava durumu, Yükselti, Enlem, Toprak yapısı, ,Su Toprak, Dağlar, Denizler, Kuraklıktır. (..)

Bazı öğrencilere göre iklim etmenleri ise ;

Basınç, buzullar, çöller, ormanlar, nüfus, bitkiler, rüzgar, sıcaklık, boylam, ısı, yoğunluk, Dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, sis, bulut, yağış, yerçekimi, yangınlar, depremler, nem, atmosfere giden kirli gazlardır. (..)

C- Öğrencilerin Hava Durumu Kavramı İle İlgili Yanlışları:

- 1-Hava durumu ve iklim aynı şeydir. (..)
- 2- Hava durumu, geniş alanlarda uzun süreli etkili olan olaylardır. (..)
- 3- Hava tahminlerinin yapılması, havanın nasıl olduğu hakkında bilgi vermektedir. (..)
- 4- Hava durumu, sadece bir yerdeki günlük, haftalık sıcaklığı gösterir. (..)
- 5- Hava durumu, bir bölgedeki iklimi inceler ve bizi haberdar eder. (..)
- 6- Hava durumu, havanın açık veya kapalı olmasını belirler. (..)

D- Öğrencilerin Hava Basıncı Kavramı İle İlgili Yanılgıları:

- 1- Atmosferdeki gazların ağırlığı yoktur. (..)
- 2- Gazlar, sadece üzerlerine bir kuvvet uygulanırsa kuvvet uygulayabilir. (..)
- 3- Basınç, bir bölgenin sıcaklığının artması veya azalmasıdır.(..)
- 4- Basınç, atmosferin yeryüzündeki yerçekimini itmesi (bastırması) ile uyguladığı kuvvettir.(..)
- 5- Sıcaklığın arttığı her yerde basınç azalır. (..)
- 6- Basınç, atmosfer içinde bulunan hava hareketlerinin yaptığı kuvvettir. (..)
- 7- Atmosferde yoğunluk ve basınç denize yakın yerlerde az iken, yükseklerle çıkıldıkça atmosferde yoğunluk ve basınç artar. (..)
- 8- Gün içinde yağışın oluşması basıncın değişmesine neden olur., Yağışlar düştükçe (yağdıkça) basınç yapar. (..)
- 9- Bulutluluk oranı basıncı etkiler, bulut havayı kapattığı için basınç artar. (..)
- 10- Bulut havada ağırlık oluşturur ve basınç değişir. (..)
- 11- Basınç merkezinin **dinamik veya termik kökenli olması**; Yüksek veya alçak basınç olmalarına bağlıdır. Basıncın yüksek ve etkili olduğu yer dinamik, az olduğu veya etkisiz olduğu yer termik olur. Sıcaklığa bağlıdır sıcaksa termik değilse dinamiktir. (..)
- 12- Alçak basınç alanlarında; hava aşağıya doğru hareket eder, hava Yükselmez ve daha çok alçalıcı bir hareket gösterir. (..)
- 13- Yüksek basınç alanlarında hava yükselir. Basınç arttıkça hava yükselir. (..)
- 14- Alçak basınç alanlarında (basıncın azaldığı yerlerde) rüzgar oluşmaz. (..)
- 15- Basıncın azaldığı yerlerde yağış, sis oluşumu beklenemez. (..)
- 16- Alçak basıncın etkili olduğu yerlerde, hava açık ve bulutsuz olur.(..)
- 17- Yüksek basınçta hava her zaman soğuk, alçak basınçta hava her zaman sıcak olur. (..)
- 18- Sıcak bölgelerde sadece alçak basınç, soğuk bölgelerde sadece yüksek basınç görülür. (..)

E- Öğrencilerin Nem Kavramı İle İlgili Yanılgıları:

- 1- Nem hava içindeki ıslaklıktır. (..)
- 2- Atmosferdeki su buharı gözle görülebilir. (..)
- 3- Atmosferde bulunan nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus,deniz,göl gibi) sağlanır.(..)
- 4- Atmosfer bütündür nem miktarı bütün yerleri etkiler ve her yerde aynıdır. (..)
- 5- Nemli hava, kuru havadan daha ağırdır. (..)
- 6- Yükselici hareketin olması için nemin azalması gereklidir.(..)
- 7-Atmosferdeki nem miktarının sıcaklığa etkisi yoktur. (..)
- 8- Buharlaşma olması için kaynama gereklidir. (..)
- 9- Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olamaz. (..)
- 10- Mutlak nemin az olduğu yerde $1m^3$ hava içinde daha fazla nem miktarı vardır. (..)
- 11- $1m^3$ hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir. (..)
- 12- Sıcaklığın arttığı her yerde mutlak nem miktarı artar. (..)
- 13- Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır. (..)
- 14- Bağıl nem, havanın maksimum neme ulaşmaya kadar alması gereken nem miktarıdır. (..)
- 15- Yükselici hava hareketleri görüldüğü yerlerde, maksimum nem miktarı artar. (..)
- 16- Sıcaklığın arttığı her yerde bağıl nem oranı düşüktür. (..)

NOT: Yukarda verilen öğrenci görüşlerinden, yanlış fikir (yanılgı) olmadığını düşündükleriniz varsa nedeni ile birlikte belirtiniz.

.....

I. BÖLÜM

Kişisel bilgileriniz:

- a) Meslekte Kaçınıcı Yılıınız:.....
- b) Okulunuzun Adı:.....
- c) Mezun Olduğunuz Üniversite:.....
- d) Cinsiyetiniz: Erkek (..) Kadın(..)

II. BÖLÜM

Bu bölümde sizlere kavram yanılgılarına ilişkin 5 soru yöneltilmiştir.

1- Öğrencilerin, iklim konusunda yer alan kavramları öğrenmede zorluk yaşadıklarını düşünüyor musunuz? Evet diyorsanız sizce bu neden kaynaklanıyor?

2- İklim konusundaki kavramlara yönelik yanılgıların (listede yer alan yanlış fikirler gibi) öğrenciler arasında yaygın olduğunu düşünüyor musunuz? Evet diyorsanız, yanılgıların iklim ile ilgili hangi kavramlar üzerinde yoğunlaştığını düşünüyorsunuz?

3- Öğrencilerde iklim ile ilgili kavramlara yönelik yanılgılarının veya yanlış fikirlerin, görülmesinin (ortaya çıkmasının) nedenleri sizce neler olabilir?

4- Öğrencilerde, iklim ile ilgili kavramlara yönelik yanılgıların (yanlış fikirlerin) giderilmesi için neler yapılabilir? Tavsiyeleriniz nelerdir? (İklim ile ilgili her kavramın öğretimine ilişkin ayrı ayrı açıklama yapabilirsiniz.)

5- İlk sayfada listede belirtilen yanlışlar dışında, iklim konusunda sizin tespit ettiğiniz yanlışlar, gerçekçi olmayan öğrenci fikirleri varsa belirtiniz.

İklim ve hava durumu kavramıyla ilgili tespit ettiğiniz yanlışlar;

.....

Basınç kavramıyla ilgili yanlışlar;

.....

Nem kavramıyla ilgili yanlışlar;

.....

Diğer iklim kavramlarıyla ilgili yanlışlar;

.....

EK-5 LİTERATÜRDEN FAKLI OLARAK BU ÇALIŞMADA ORTAYA ÇIKARILAN KAVRAM YANILGILARI

İlgili Kavram	Yanılgılar
İklim ve Hava Durumu	* Bir bölgede oluşan yağmur, kar, sis, vb. hava olaylarına iklim denir. * İklim, bir bölgenin yıllık ve aylık değişmeyen hava olayıdır. * İklim, bir yerinde yetiştirilen ürüne ve sıcaklığına bakılarak adlandırılmasıdır. * İklim, hava durumlarının yıl içindeki toplamıdır. * İklim, belirli bir zamanda havanın ölçülmesi işlemidir. * İklim, hava olayları ile bitki örtüsünün bütünlemesidir. * Hava durumu, geniş alanlarda uzun süreli etkili olan olaylardır. * Hava durumu, havanın sıcaklığının ölçülmesidir. * Hava durumunu, öğrenmek için iklimden yararlanılır.
İklim Elemanları	*Yerşekli, kuraklık, bitki örtüsü, hava durumu, yükselti, enlem, toprak yapısı, hava, su toprak dağlar, coğrafi konum, iklim elemanıdır.
İklim Etmenleri	* Basınç, buzullar, çöller, ormanlık, bitkiler, rüzgar, sıcaklık güneş, boylam, ısı, yoğunluk, dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, sis, bulut, yağış, yerçekimi, depremler, Atm. Giden kirli gazlar, iklim etmenidir.
Basınç	* Basınç bir bölgenin sıcaklığının artması veya azalmasıdır. * Atmosferin yeryüzündeki yerçekimini itmesi (bastırması) ile uyguladığı kuvvettir. * Basınç yer çekimi ile ilgilidir ve yerden yükseldikçe basınç artar. * Basınç, Milibar, Higrometre veya Ampermetre ile ölçülür. * Gün içinde yağışın oluşması ve bulutluluk oranı basıncın değişmesine neden olur. Bulut havayı kapattığı için ve ağırlık oluşturduğu için basınç artar. * Basınç azalınca yükselici hava hareketleri oluşmaz, çünkü, hava aşağıya doğru hareket eder. * Yıl boyunca kutuplarda yükselici hava hareketleri görülür ekvatorde ise alçalıcı hava hareketleri görülür. * Yüksek basınçta her zaman hava soğuk alçak basınçta hava sıcak olur. * Basınç merkezinin dinamik veya termik kökenli olması; basıncın yüksek veya az olmasına, sıcaklığa, yükselici veya alçalıcı hava hareketlerine, yükseltiye bağlıdır, etkisinin az veya fazla olmasına bağlıdır. * Enlem ve yerçekimini basıncın termik veya dinamik olmasını ve gün içindeki değerini etkiler.
	* Nem, kuru olmayan hafif ıslak olan nesnelerde görülür. * Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olamaz. * Atmosfere yeryüzünden karışan bazı gazların (zehirli gaz ve dumanlardır) etkisiyle sis, bulut, yıldırım vb. olaylar görülür ve

Nem	bunlar atmosferin tamamında görülür. * Mutlak nemin az olduğu yerlerde hava yükselici karakterdedir * 1 m^3 hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir. * Mutlak nemin az olduğu yerde 1 m^3 hava içinde daha fazla nem miktarı vardır. * Bağıl nem maksimum neme ulaşınca kadar alması gereken nem miktarıdır. * Bağıl nem mutlak nemden fazla olduğu için sis görülür. * Maksimumu nem ile bağıl nem aynı şeydir. * Yükselici hava hareketleri görüldüğü yerlerde maksimum nem miktarı artar.

EK- 6 KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİN ÖRNEKLERİ

İKLİM NE DEMEKTİR?

Bu sorunun cevabını, yaşadığınız bölgede kış mevsiminin nasıl geçtiği, yağışların en fazla ne zaman görüldüğü, gibi sorulara cevap vermenizi sağlayan bilgilerinizden yararlanarak bulabilirsiniz.

Görüşleriniz:

Bu konu hakkında öğrencilerden bazılarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

- ☺ Bir bölgede oluşan, yıllık veya aylık değişmeyen hava olaylarına iklim denir.
- ☺ İklim, hava durumlarının yıl içindeki toplamıdır. Belli bir zamanda havanın ölçülmesidir.
- ☺ İklim, bir yerde mevsimlere bağlı oluşan hava durumudur. İklim, yılın farklı zaman dilimlerinde farklı hava durumlarının görülmesidir.
- ☺ İklim, bir bölgede bir yıl boyunca görülen sıcaklık olayları, sıcaklık değişimleri veya bir yerde görülen en yüksek sıcaklıklardır.
- ☺ İklim, bir yerde bitki örtüsüne, yetiştirilen ürüne, sıcaklığına ve yer şekline bakılarak belirlenen durumdur.
- ☺ İklim, bir bölgedeki hava olaylarının, sıcaklığın tahmin edilmesidir.
- ☺ Bir yerin iklimini anlamak için bir yıl boyunca gözlem yapmak gerekir. Herhangi bir yerde en az iki ya da üç yıl boyunca gözlem yapılmalı ki, bu yıllar arasındaki farklara bakılarak o yerin iklimi anlaşılabilir.

Size göre iklim ne demektir? Siz de yukarıdaki görüşlere katılıyor musunuz?

Yukarıda açıklanan fikirleri ve konuyla ilgili görüşlerinizi arkadaşlarınızla tartışınız.



Öğrenciler, iklim kavramını tam olarak kavrayamadıklarından birçok yanlış fikirlere sahiptirler. Kısa süreli oluşan hava olaylarını, bunları takip etmek için yapılan gözlem ve ölçümleri o yerin iklimi olarak düşünmektedirler. Ayrıca, iklimin bir mevsim, bir yıl gibi belli dönemlerde etkili olduğunu ve hava tahmini olduğunu savunmaktadırlar.

Siz de kafanızdaki iklim kavramının ne anlama geldiğini tekrar düşündükten sonra bilimsel olarak verilen iklimin tanımını ve özelliklerini okuyunuz.

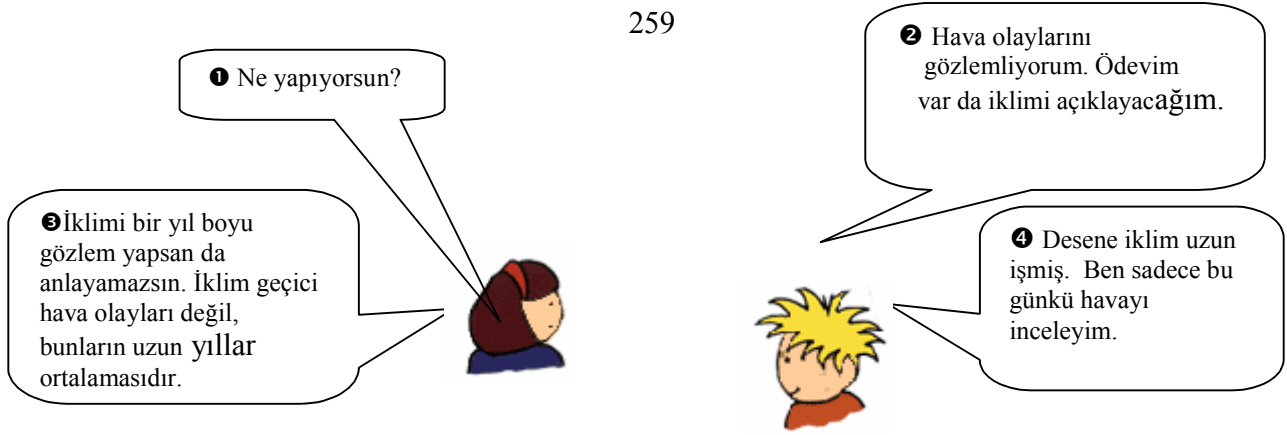


EVET, gökyüzüne baktığımızda atmosferin alt katmanında sürekli bir hareketlilik ve değişim görürüz. Yaşanılan kısa süreli hava olaylarını iklim kavramıyla açıklayamayız. **Çünkü iklim**, "Bugün veya yarın havalar nasıl olacak?" sorularına değil, "Bu bölgede kışlar nasıl geçer? Yağışın az veya fazla olduğu dönemler ne zamandır?" gibi sorulara cevap vermemizi sağlar.

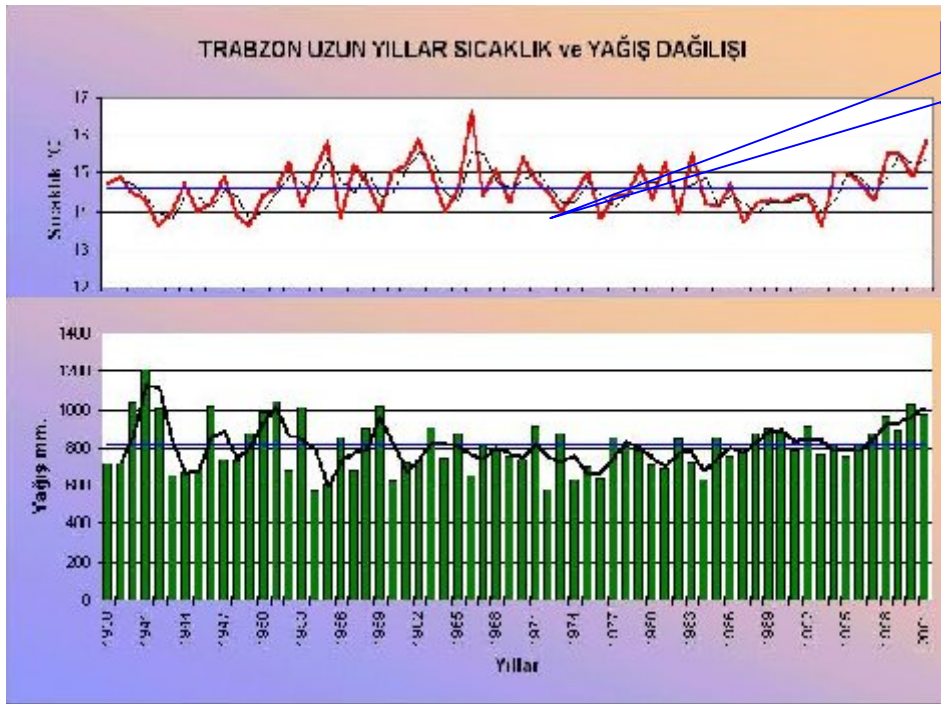
Hava olaylarının genel seyrinin bilinmesi insanlığa birçok alanda önemli faydalar sağlar. Tarım, ulaşım, sanayi gibi ekonomik faaliyetlerden, giyeceğimiz kıyafete kadar planlarımızı ve yaşamımızı etkiler. Antalyalı çiftçi muz yetiştirebilir miyim? diye kafa yorarken, Erzurumlu çiftçi bunu aklına bile getirmez. Bu nedenle hava olaylarının bir bölgede belli dönemlerde nasıl değerler gösterdiğini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. İşte bu çalışmalar iklim kavramının doğmasına neden olmuştur.

İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan ya da gözlenen tüm hava koşullarının **ortalama durumu** olarak tanımlanır. İklimbilimcilere göre sıcaklık, basınç, nem, yağış bulutluluk gibi hava olaylarının en az 30 yıllık ortalamalarına bakılarak iklim açıklanabilir. Bir yerin 30 yıllık ortalamaların yorumlanmasıyla iklimi açıklayan (tanımlayan) **"normaller"** tespit edilir. Hava tahminlerinin yapıldığı bültenlerde bazen, önümüzdeki günlerde "Trabzon'da hava sıcaklığı mevsim normallerinin altına düşecek" şeklinde ifadeler duyarsınız. İşte burada bahsedilen uzun yıllar gösterdiği ortalama değerden (iklim şartlarından) sapma olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle iklim belirlenirken hava olaylarına ilişkin maksimum ve minimum değerlerde dikkate alınır.





EVET, yaşadığımız çevrede bazen kısa süreli hava olayları, iklim şartlarından çok farklı olabilir. Örneğin yazları kurak olarak tanımladığımız Akdeniz ikliminin görüldüğü Antakya'da, Ağustos 1941' de, Haziran 1945'te ve Mayıs 2001'de yaşanan seller önemli zararlara sebep olmuştur. Bu sellerden, Akdeniz ikliminde yazların yağışlı olduğu sonucu çıkarılamaz. Bu nedenden dolayı da iklim kısa süreli hava olaylarının hava tahminde kullanılamaz.



Mavi çizgi ortalamayı gösterir

Günlük, haftalık ve bir yıl içinde veya değişik mevsimlerde görülen hava olayları, o yerin iklimini açıklamada yeterli olmaz.



Trabzon'un ılıman ve yağışlı bir iklimi olduğunu yukarıdaki grafikten anlayabiliriz. Fakat Trabzon'da bir gün, bir hafta, bir mevsim veya bir yıl kalırsak bu bilgiye ulaşamayız. İklim, ancak uzun yıllar kaydedilen hava gözlemlerine ait verilere bağlı olarak tanımlanır.

ANCAK!!! İklimi, hava gözlemi ya da havanın ölçülmesi şeklinde açıklamak doğru değildir. Bunlar iklimi belirlemek için yapılan işlemlerin parçasıdır.

İklimi belirlerken sadece sıcaklığa bakılırsa, o yerin iklim özellikleri tam olarak açıklanmaz. Aynı sıcaklık değerine sahip bir çok yerde yağış miktarı, basınç değerleri, etkili olan rüzgarlar ve nem miktarı gibi bir çok özellik farklı olabilir. Örneğin ekvatorial bölgede sıcaktır çöller de. Ama çöller kurak iken ekvatorial bölge en fazla yağış alan yerler arasındadır. İklim belirlenirken tüm hava olaylarının incelenmesi gerekir. Bu nedenle iklimi, bir bölgede görülen sıcaklık değişimleri ve sıcaklık ortalamalarının belirlenmesi veya sıcaklık olayları olarak tanımlamak doğru değildir.

Bir yerin bitki örtüsüne bakarak iklimi hakkında yorum yapabiliriz. Çünkü iklim şartları orada oluşan toprak, bitki örtüsü ve tarım ürünleri gibi unsurların oluşum ve gelişiminde etkindir.



Ancak!!! Bir yerin iklimi; bitki örtüsü, toprak şartları, yetiştirilen ürüne göre adlandırılır veya oluşur denilmesi yanlıştır. Öğretmenlerin ve ders kitaplarının "iklimi anlamak için bitki örtüsüne, tarım ürününe bakılır" şeklinde kullandıkları ifadeler; sanki bunların iklimi şekillendirdiği fikrini doğurmuş olabilir. Gerçekte iklim, bu unsurların oluşumunda etkindir. Bu unsurlar iklim oluşumunda değil!!!



Yıl içinde değişen sıcaklık, nem, yağış, basınç şartları farklı hava şartlarının oluşmasını sağlar. Hava şartlarında görülen bu değişim sonucu mevsimler oluşur. Örneğin, sıcaklıklar düştüğü, yağışlar kar şeklinde görüldüğünde kış geldi deriz, bunlar yaşanmazsa kış da olmaz. Mevsime göre değişen hava koşullarıdır. Bu nedenle iklimi, mevsimlere bağlı bir olay olarak değerlendirmek, yaz ve kış sıcaklık değişimleri şeklinde ifade etmek yanlış olur. Çünkü iklim, yıl içindeki hava şartlarının değil, uzun yıllar yaşanan hava şartlarının **ortalamasıdır**. Buna göre örneğin, mevsimlere göre sıcaklık şartlarının çok az değiştiği ekvatorial bölgede iklimi yok mu sayacağız.

BİR YERİN İKLİMİNİ OLUŞTURAN UNSURLAR NELERDİR?

İklimi tespit ederken ortalama değerlerini aldığımız hava olaylarının neler olduğunu ve olayların neden her yerde aynı değerde olmadığını tartışarak bu soruyu cevaplayabilirsiniz.

Bazı öğrenciler iklim elemanlarını (öge) ve etmenlerini aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

Bazı öğrencilere göre iklim elemanları; ☺ Güneş, yerçekilleri, bitki örtüsü, hava durumu, yükselti, enlem, toprak yapısı, su, toprak, dağlar, denizler, kuraklıktır.

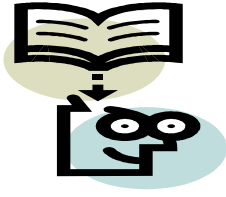
İklimi etkileyen etmenler; ☺ Basınç, buzullar, çöller, ormanlar, nüfus, bitkiler, rüzgar, sıcaklık, boylam, ısı, yoğunluk, dünyanın dönmesi, sıcaklık farkları, sis, bulut, yağış, yerçekimi, yangınlar, depremler, nem, atmosfere giden kirli gazlar. Şeklinde açıklamışlardır.

Size göre iklim elemanları ve iklim etmenleri ne anlama geliyor? Yukarıdaki görüşlere katılıyor musunuz?



Öğrenciler, iklim elemanı ile iklim etmeni anlayamadıklarından kavramlarını karıştırmaktadırlar. İklim sonucu meydana gelen birçok olayı da iklim elemanı veya etkeni olarak düşünmektedirler. Bunun nedeni olarak, iklimin etkilediği olaylar ile iklimin açıklanmaya çalışılması gösterilebilir. Örneğin "bozkır deyince aklınıza step iklimi gelsin" gibi ifadeler öğrencilerde bitki örtüsünün iklimi oluşturduğu gibi yanlış fikirler oluşturabilir.

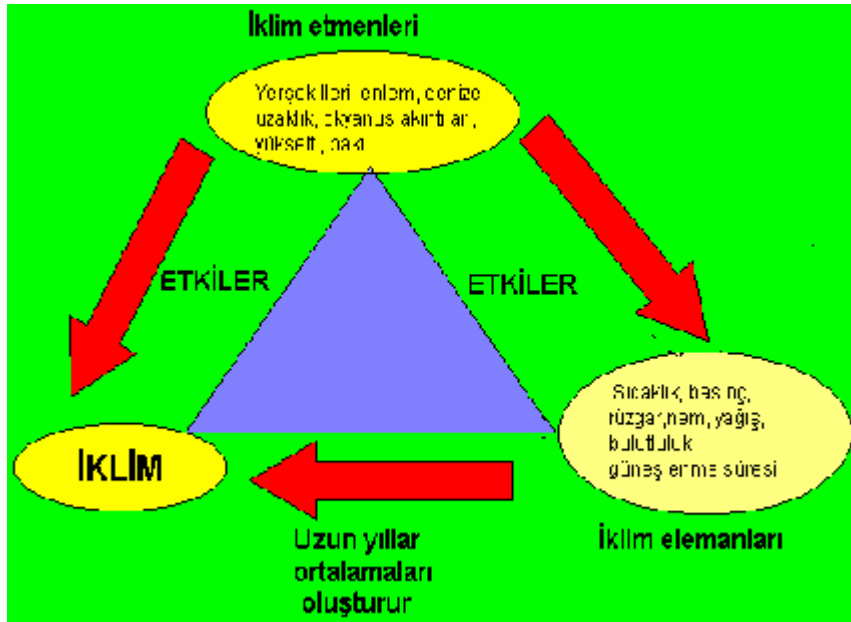
Siz de kafanızdaki iklim elemanı ve etmeni kavramlarının ne anlama geldiğini tekrar düşündükten aşağıda verilen tanım ve özellikleri okuyunuz.



Bir bölgenin iklimini anlamak için, uzun yıllar gözlem yapmak ve değerleri kaydetmek gerekir. İklimi açıklamak için kullandığımız gözlemlenebilen, ölçülen ve kaydedilebilen hava olaylarına iklim elemanları denilir. İklim elemanları ve ölçümünde kullanılan aletler; **Sıcaklık-** Termometre, **Basınç-** barometre, **Rüzgar-** Anemometre, **Nem-**higrometre, **Bulutluluk-**nefometre, **Yağış-**Plivüymetre, gibi.

Hava olaylarının etkisi ve gösterdikleri değerler, her yerde aynı değildir. Birbirine yakın yerlerde bile sıcaklık, yağış, basınç şartları farklıdır. Örneğin, kış mevsiminde Trabzon'da deniz kıyılarındaki yağışlar daha çok yağmur şeklinde iken yüksek kesimlerde kar şeklindedir. Kışlar, Trabzon'da ılık olmasına karşılık iç kesimlerde ise oldukça soğuk geçmektedir.

İŞTE, hava olaylarının dünya üzerinde farklı etkiler göstermesine neden olan unsurlara ise iklim etmeleri adı verilmektedir. **Enlem, yükselti, dağların uzanışı, bakı, okyanus akıntıları, denize yakınlık uzaklık** gibi bu etmenler hava olaylarının bir bölgedeki etkilerini biçimlendirmekte ve değerlere etki etmektedir.



İklim etmenleri hava olaylarının etki derecesini ve ölçülen değerlerini etkiler. Hava olaylarının bu etkilere bağlı uzun yıllar gösterdiği ortalama değerler de iklimi oluşturur.

😊 **İklim öğeleri (elemanları):** çeşitli oranlarda birleşerek bir yerin iklimini oluşturan atmosfer özellikleridir.

😊 **İklim etmenleri ise;** iklim elemanlarının etki derecesini etkileyen ve biçimlendiren fiziki çevre unsurlarıdır.

İKLİM, her ikisinin etkileşimi sonucu oluşur.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Yıllardır beklediğim üniversiteli olma hayalim gerçekleşmiş, Erzurum'a öğretmen olmak için gelmiştim. Henüz iki ay olmuştu ama ben şimdiden denizle yeşilin birleştiği Trabzon'u çok özlemiştim.



Burası çok farklıydı. Biz alışmışız yeşile, çay, fındık bahçelerine, yaylaya çıkarken ormanları görmeye. Burada ise buğday ve bazı sebze tarlalarını görebiliyorum. Etraftaki dağlarda çıplak kayalar hâkim. Bizim oralarda şimdi sonbaharın yazdan kalmış son günleri yaşanır sonraları ise yağmurlarla başlayan nemli, ılıman bir kış mevsimine girilir.

Kar mı? Çok az yağar bizim oralara. Burada ise sonbaharda başlarmış kar yağışı ve güneş açsa da kar yaklaşık 6 ay yerde kalıyormuş. Tanıştığım yaşlı amcalar "biz alıştık bu şartlara ne de olsa dedelerimizden bu yana yıllardır kış mevsimi böyle geçer buralarda, yaz mevsimi kısa sürer bazen tarladan ürünleri kaldıramadan kar bastırır" diyorlardı. İlave olarak da sadece Erzurum değil bu bölge genelde böyledir diye belirtiyorlardı. Ben de tüm Erzurum halkı gibi kışa hazırlıklı olmalıyım diye düşünmüş, memleketten yün çorap ve eldivenlerimi istemiştim.

1-Yukarıdaki metinde hava durumundan mı yoksa iklimden mi bahsedilmektedir?

2-Yukarıda belirtilen hangi özellikler cevabınızı vermenize yardımcı oldu?

3- Çiftçiler ilkbaharın son don olaylarından sonbaharın ilk donlarına kadar büyüme sezonu uzunluğuna göre plan yaparlar. Çiftçiler bulundukları yerde hangi ürünü yetiştireceklerine karar verirken neye göre karar verirler? Neden?

4- Siz başbakan olsanız hangi bölgedeki okullara daha fazla yakıt parası gönderirdiniz? Bu kararları alırken bölgenin hangi özelliğine göre karar verirdiniz? Neden?



HAVA DURUMU NE DEMEKTİR?

Okula gitmek için evinizden çıkmadan önce, "Bugün nasıl giyinmeliyim?, Yanıma şemsiye almalı mıyım?" şeklinde aklınızdan geçen sorularınıza cevap verebilmek için neye dikkat ettiğinizi düşünerek cevabı bulmaya çalışınız.

Görüşleriniz:

Hava durumu ile ilgili bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

- ☺ Hava durumu ve iklim aynı şeydir.
- ☺ Hava durumu, geniş alanlarda uzun süreli etkili olan olaylardır.
- ☺ Hava tahminidir, havanın nasıl olduğu hakkında bilgi vermektedir.
- ☺ Hava durumu, sadece bir yerdeki günlük, haftalık sıcaklığı gösterir.
- ☺ Hava durumu, bir bölgedeki iklimi inceler ve bizi haberdar eder
- ☺ Hava durumu, havanın açık veya kapalı olmasını belirler
- ☺ Hava durumu, uzun süreli izlenen hava olaylarıdır

Size göre hava durumu ne demektir? Siz de hemen hemen yukarıdaki görüşlere katılıyor musunuz?



Öğrenciler, iklim ile hava durumunu karıştırdıklarından hava durumunu uzun süreli hava olayları şeklinde tanımlamaktadır. Günlük hayatta iklimden çok hava sözcüğünün kullanılması bu görüşlerin kaynağı olarak gösterilebilir. Hava durumunu sadece bir yerdeki sıcaklık şartları veya havanın açık veya kapalı olması şeklinde açıklamışlardır.

Öğrenciler, hava durumunu hava tahmini olarak algılamaktadırlar. Buna neden olarak, haber bültenlerinde hava tahminlerinin hava durumu olarak sunulması ve günlük hayata da bu anlamda kullanılması gösterilebilir.

Siz de kafanızdaki hava durumu kavramlarının ne anlama geldiğini tekrar düşündükten sonra bilimsel olarak verilen hava durumu tanımını ve özelliklerini okuyunuz.

Pencereden dışarıya bir bakış, bize, havanın o anda yağışlı (ya da güneşli) olup olmadığı yani hava durumu hakkında genel bir düşünce verebilir. Buna karşılık, havanın kurak bir yaz ya da karlı veya ılık bir kış olup olmadığını söylemez.



Atmosferin alt kısmında, belirli bir zamanda ve yerde görülen hava olaylarının kısa sürelerde gösterdikleri değerler, hava durumunu belirler. Örneğin nem bir hava olayıdır. Nemin az veya fazla olması hava durumunu (hava tipini) belirler.

Hava olayı

Rüzgâr

Nem

Hava Durumu (hava tipi)

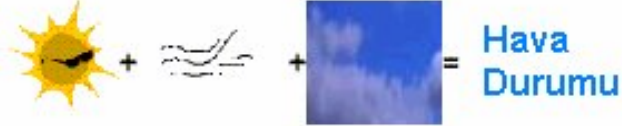
Durgun gün, hafif rüzgârlı, fırtınalı gün

Nemli hava, kuru hava.



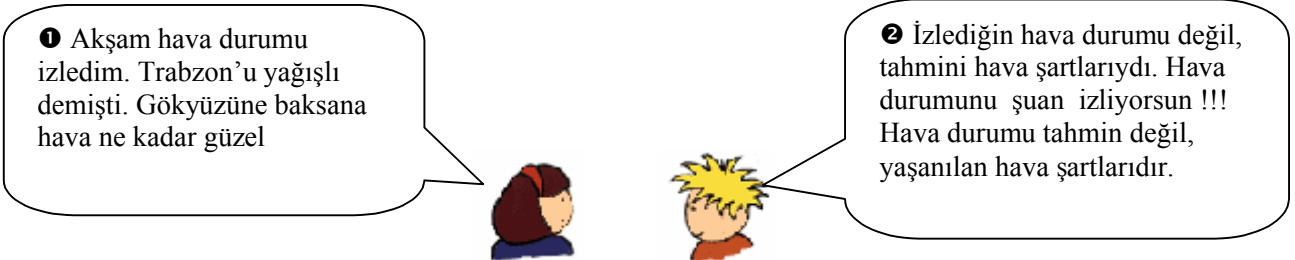
Hava durumu ve iklim arasındaki en önemli ayrım, 'zaman'dır. Hava durumunda birkaç saniyeden (yıldırım, şimşek gibi) birkaç güne uzanan (yağış, rüzgâr, bulutluluk) hava koşulları yaşanabilir. Bundan dolayı hava durumu, dar bölgelerdeki kısa süreli yaşanan hava şartlarını açıklar. Bu nedenle genellenemez ve geniş alanlar için yorumlanamaz. İklim ise, uzun yıllar ortalamalarına göre değerlendirildiği için değişim az olur ve genellenebilir. Ortalama değerleri yakın olan yerler geniş iklim bölgelerini oluşturabilir. **Unutmayalım ki:** Geçici hava durumları iklim hakkında bilgi vermez, hava durumlarının ortalaması iklim hakkında bilgi verir.

Atmosferin bu bir anlık durumu, yani hava durumu, yeryüzünün herhangi bir yerindeki sıcaklık, yağış, nem, güneşlenme, sis, bulut, rüzgar ve hava basıncı gibi çok sayıdaki değişkenin birlikteliği ile açıklanmaktadır. Örneğin Hava raporu bültenlerinde soğuk hava etkili olacak denildiğinde sadece sıcaklık vurgulanır (havanın soğuk olacağı). Fakat rüzgar, nem, bulut, sis de bu soğuk hava içinde ve oluşumunda olabilir.





Hava durumu denildiğinde öncelikle hava sıcaklığı akla gelir, ancak hava durumunu belirleyen tek etmen sıcaklık değildir. Hava şartları ile ilgili tahminler, günün belli saatlerinde yapılan gözlemlere göre meteoroloji uzmanları tarafından yapılır. Bu gözlemlerde sıcaklık, nem, yağış miktarı, rüzgar gibi hava olaylarının hepsi ölçülerek kaydedilir. Hava olaylarının gösterdikleri değerlerine göre oluşturabilecekleri hava durumunun tahmini yapılır. Bu nedenle hava durumuna sadece havanın sıcaklığının ölçülmesi, havanın sıcaklığı demek doğru olamaz.



Hava şartlarında değişim hızlıdır. Bunu takip için meteoroloji uzmanları gün içinde bile 3-4 kez hava olaylarının gösterdiği değerleri gözlemekte ve ölçmektedir. Ortalama hava olaylarını gösteren iklimle bu değişim hakkında tahmin yürütemezsiniz. **Hava durumu ise bir tahmin veya gösterge değil, kısa süreli oluşan hava şartlarının kendisidir.**

İKLİM NE BEKLEDİĞİMİZ; HAVA DURUMU İSE NE ELDE ETTİĞİMİZDİR.
*Karadeniz'de yazların yağışlı geçmesini beklersiniz, bir ay yağmur yağmaz.
 Aynı günlerde kurak olarak bilinen Güneydoğu Anadolu'da ise sel olabilir.*

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Yarın Trabzon ilinde şiddetli sağanak yağışların görüleceği belirtiliyor. Meteoroloji yetkilileri, sel tehlikesine karşı vatandaşların ve yetkililerin dikkatli olmaları konusunda uyardılar. Şehir içi ulaşımında doğacak sıkıntıların önlenmesi için trafiğe çıkacak vatandaşların dikkatli olmaları belirtildi. Ayrıca aşırı yağışlara bağlı dere içlerinde bulunan yerleşim merkezlerinin boşaltılması ve dikkatli olunması duyuruldu. Rüzgarın da etkisiyle yer yer fırtınaların yaşanabileceği, sıcaklıkta kısa süreli düşüşler olabileceği tahmin ediliyor. Yağışlı havanın birkaç gün içinde de bölgeyi terk edeceği önümüzdeki günlerde sıcaklıkların hızla artarak mevsim normallerinin üzerine çıkacağı vurgulanmaktadır.

1-Yukarıdaki metinde hava durumundan mı yoksa iklimden mi bahsedilmektedir?

2-Yukarda belirtilen hangi özellikler cevabınızı vermenize yardımcı oldu?

3-Hava durumu tahmin midir? Yoksa yaşanan durum mu? Neden?

4-Sıcaklık sadece hava durumunu açılmak için yeterli midir? Neden?



5- Hafta sonu yapacağınız piknik için iklim verilerine mi bakarsınız yoksa hava durumuna mı? Neden?

6- Hava durumu ile iklim arasındaki farkları yazınız.

HAVA BASINCI NE DEMEKTİR?

Yüksek bölgelere çıkarken bir yorgunluk, baş ağrısı ve kulak rahatsızlığı hissetmenizden nedenini düşünerek, yukarıdaki soruya cevap bulmaya çalışınız. Bir balonu üfleyerek şişirirken aşırıya kaçarsanız balon patlayacaktır. Balonu patlatan kuvvet (etki) ne olabilir sizce?

Hava basıncı ile ilgili olarak öğrencilerin fikirleri aşağıda verilmiştir.

- ☺ Atmosferdeki gazların ağırlığı yoktur.
- ☺ Gazlar sadece üzerlerine bir kuvvet uygulanırsa kuvvet uygulayabilir.
- ☺ Basınç, bir bölgede sıcaklığının artması veya azalmasıdır.
- ☺ Basınç, atmosferin yeryüzündeki yerçekimini itmesi (bastırması) ile uyguladığı kuvvettir.
- ☺ Sıcaklığın arttığı her yerde basınç azalır.
- ☺ Atmosfer içinde bulunan hava hareketlerinin yaptığı kuvvettir.
- ☺ Denize yakın yerlerde yoğunluk ve basınç azdır. Yükseklerle çıkıldıkça basınç ve gazların yoğunluğu artar.
- ☺ Gün içinde yağışın oluşması basıncın değişmesine neden olur. Yağışlar (kar, yağmur, dolu vb.) yere inerken (düşerken) basınç yapar.
- ☺ Bulutluluk oranı basıncı etkiler. Bulut havayı kapattığı için basınç artar. Bulut havada ağırlık oluşturur ve basınç değişir.
- ☺ Basınç merkezinin **dinamik veya termik kökenli olması**; Basıncın yüksek veya alçak olmasına bağlıdır. Basıncın yüksek ve etkili olduğu yer dinamik; az ve etkisiz olduğu yer ise termik olur. Sıcaklığa bağlıdır; sıcaksa termik değilse dinamik kökenlidir.

Size göre hava basıncı ne demektir? Siz de hemen hemen yukarıdaki görüşlere katılıyor musunuz?



Öğrenciler, atmosfer basıncını; yerçekiminin itilmesi, gazların sıkıştırılması, hava hareketlerinin yaptığı etki olarak tanımlamaya çalışmışlardır. Günlük hayatta sıkıştırma ve kuvvet uygulayarak basınç oluşturulduğuna ilişkin tecrübeler, bu düşüncelerin nedeni olarak gösterilebilir. Sıcaklık gibi basıncı etkileyen faktörleri basınç olarak algılamaktadırlar.

Siz de kafanızdaki hava basıncı kavramının ne anlama geldiğini tekrar düşündükten sonra aşağıda bilimsel olarak verilen tanım ve özellikleri okuyunuz.

❶ Benim aklım bir türlü almıyor. Gazların ağırlığı varmış, basınç yapıyorlarmış!!!

❷ Görülemeyen gazların ağırlığı olur mu acaba?

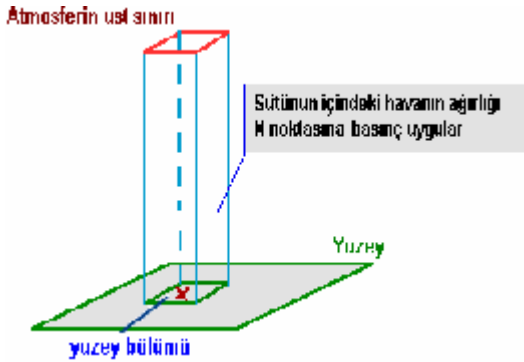
❸ Arkadaşlar nefes aldığımızda Akciğerlerimizde genişleme olmuyor mu? Peki yer kaplıyorsa ağırlığı olmaz mı? Mantık olarak hani!!!



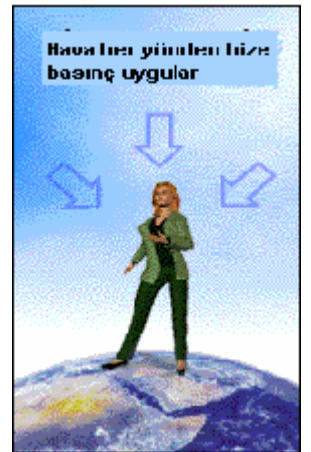
Yanda verilen balonlardan hava ile şişirilmiş olan balon diğerine göre daha ağırdır.



EVET, atmosfer çeşitli gazların karışımıdır. Her madenin olduğu gibi gazların da bir ağırlığı vardır. (Örneğin oksijenin, 16 gr/m^3 , molekül ağırlığı vardır). Cisimlerin ağırlığı yerçekimine bağlıdır.

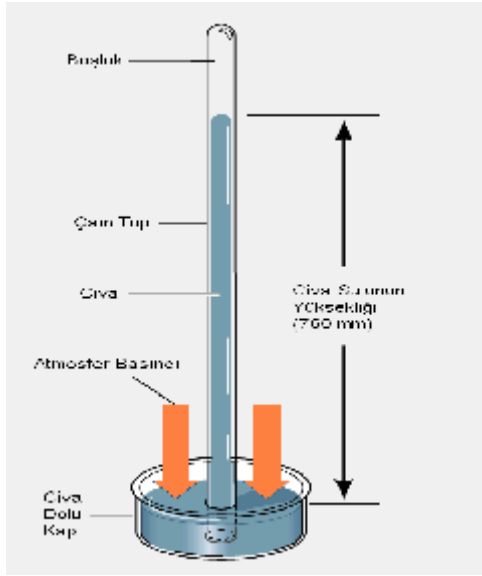


Atmosfer basıncı, 1 cm^2 alana üstündeki hava içinde bulunan gazların, uyguladığı kuvvet olarak tanımlanır. Bu kuvvet (basınç) gazların ağırlığına bağlıdır. Yandaki sütunda x noktasının üstünde gazların miktar ve ağırlığı artarsa basınç artar; gazların ağırlığı azalırsa basınç azalır.



Atmosferdeki gazlar, herhangi bir sıkıştırma veya baskı sonucu değil, yerçekiminin etkisiyle ağırlıklarına bağlı olarak içindeki ve altındaki cisimlere kuvvet uygularlar. Gazalar, yerçekimini **iterek (bastırarak)** değil, yerçekiminin etkisiyle aşağıya doğru çekilerek ağırlılıklarına göre basınç oluştururlar. Yeryüzüne yakın yerlerde gazların daha yoğun bulunması, yerçekiminin gazlar

üzerindeki etkisinden kaynaklanır. Gazların basınç oluşturmaları için üzerlerine kuvvet uygulanmasına gerek yoktur. Ağırlıkları basınç oluşturmak için yeterlidir.



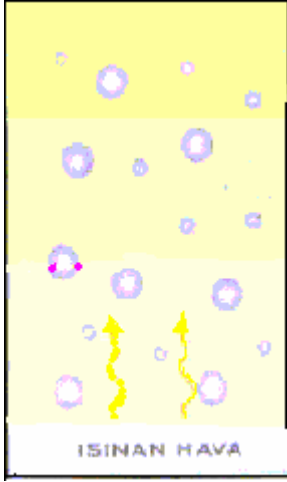
Atmosferin yaptığı basıncı kanıtlamak için cıva dolu bir kaba 1 cm çapı olan cam boru daldırılır. Bu boru içindeki civayı atmosfer basıncı 76 cm (760mm) yukarıda dengede tutar. Bu değere normal hava basıncı denir. Bu basınç 760 mm = 1013 mb olarak ifade edilir. Basınca etki eden faktörlerin etkisini azaltmak için deney, 45° emlerinde deniz seviyesinde ve 15 °C yapılmıştır. Basınç ölçen alete barometre denir.

Dünya üzerinde hava basıncı, her yerde aynı değildir. Sıcaklık (Isınma-soğuma), yükselti, yerçekimi, genel hava dolaşımı gibi etkenler basıncın değişmesine neden olur.

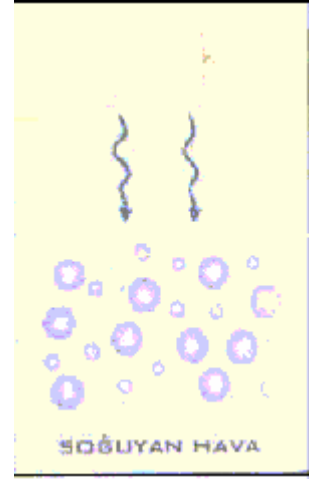
Basınç, herhangi bir yerin üstündeki atmosferin ağırlığı ise, bu ağırlık o yerin sıcaklığına etki etmez. Eğer etkileseydi atmosferdeki gazlar, dünyamızın ısınması için yeterli olur güneşe ihtiyacımız kalmazdı. Bunun yanında sıcaklık, basıncın az veya çok olmasında etkilidir.



Yandaki balonun içi hava doldurulduktan sonra içindeki hava ısıtılarak yükselmesi sağlanıyor. Neden mi? Çünkü ısınan hava içindeki gazların titreşimi artar, gazlar genişler, hafifleyerek yerçekimi etkisini daha az hisseder ve yükselir. Buna göre sıcaklığın arttığı yerde atmosferi oluşturan gazlarda, balondaki gazlar gibi yükselir, yüzeyde yoğunlukları azaldığından atmosfer basıncı da azalır. Bu alanlar alçak basınç alanlarını oluşturur. Örneğin, ekvator bölgesinde ısınan yüzeyler alttan itibaren havayı ısıtır. Isınan hava yükselir. Yükselen havanın yerinde, boşluk oluşur. Bir başka deyişle basınç düşer. Bu sebeple Ekvator bölgesi sürekli olarak alçak basınç alanlarıdır.



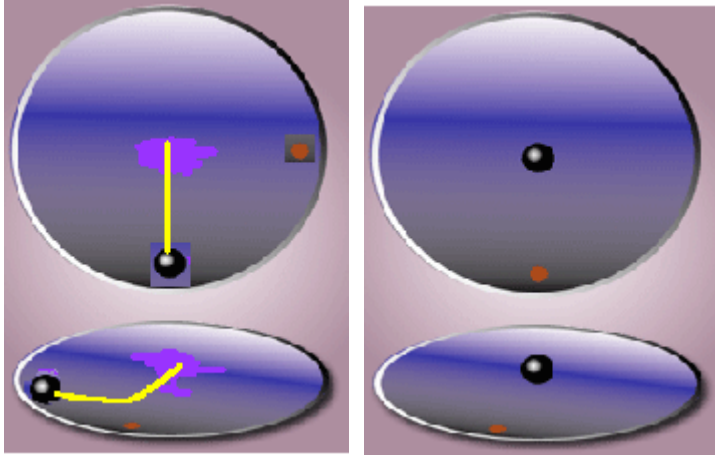
Soğuyan hava ise sıkışır, yoğunlaşarak ağırlığı artar ve alçalır. Yüzeye daha fazla kuvvet uygulayarak basınç artar. Bu alanlar yüksek basınç alanlarıdır.



Soğuk kutup alanlarında hava alttan itibaren soğur. Soğuyan hava ağırlaşır birbirine doğru sıkışarak çöker. Bu yığılma sonucunda yüzeyde yüksek basınç oluşur. Dolayısıyla

Kutup alanları her zaman yüksek basınç alanlarıdır. Bir yerdeki basınç şartları yukarıda anlatılan ısınma soğuma olaylarına bağlı olarak oluşuyorsa **TERMİK BASINÇ MERKEZİ** olarak isimlendirilir.

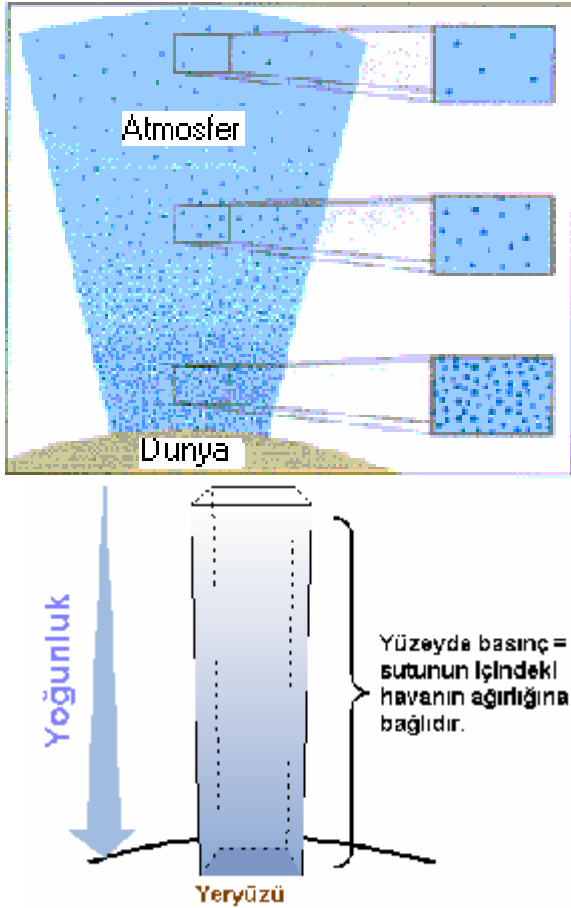
Dünyanın dönmesinden dolayı atmosferde hava kütleleri sapmaya uğrarlar.



Yandaki şekilde dönen levha üzerinde dikey hareket eden topun sapması gibi dönen dünya üzerinde kuzey -güney yönlü yatay hava hareketleri sapmaya uğrarlar. Bundan dolayı bazen belli bölgelerde sıkışmalar ve üst üste birikerek alçalma hareketleri görülebilir. Örneğin 30° enlemleri civarında hava

kütlelerinin bu şekilde alçalması sonucu, sıcaklık yüksek olmasına rağmen yüksek basınç görülmesine neden olur. Bazen de farklı sıcaklık ve nem şartları taşıyan hava kütleleri karşılarlar, sıcak hava kütlesi yükselmeye uğrayarak yüzeye daha az basınç uygular. Bu nedenle yıl boyunca 60° enlemleri civarında sıcaklık düşük olsa bile alçak basınç görülür. Çünkü bu enlemler kutuptan gelen soğuk hava ile ekvatorial bölgeden gelen sıcak hava kütlelerinin karşılaşma alanıdır. Eğer basınç merkezi bu hava hareketlerine bağlı olarak oluşmuşsa **DİNAMİK KÖKENLİ** olur.

Bu nedenle sıcaklık, bir bölgede basınç şartlarını etkilen tek faktör değildir. Bunun içinde basınç merkezlerini oluşumuna etki eden faktöre bağlı olarak **termik** (ısınma-soğuma nedeniyle) ve **dinamik** (dünyanın dönmesi- hava hareketleri nedeniyle) olarak ikiye ayrılmıştır.



Yerçekimi etkisiyle atmosferi oluşturan gazların miktar ve yoğunluğu yeryüzüne yaklaştıkça artar. Yandaki sütun ve profilde de görüldüğü gibi yerden yükseldikçe yerçekiminin etkisi azaldığından, yükseklerde hafif gazlar seyrelmiş halde bulunurlar.

Örneğin, dağcılar yüksek dağlara tırmanırken yanlarına oksijen tüpü alırlar. Bilirler ki yüksekte oksijen daha azdır. Oksijen az olduğu için nefes almak ve ateş yakmak daha zordur. Gazların bulunma miktarı ve yoğunluğu azalmışsa ağırlığı ve buna bağlı olarak basıncı da azalmaz mı acaba!!!!. Ve yine uçakların kabinlerine yapay olarak, dış ortama göre daha fazla basınç verilmesi bu yüzden değil midir? Herhangi bir yükseltiye tırmanırsak üzerimizdeki

havanın molekül sayısında gittikçe bir azalma olacağından hava basıncı da yükselti arttıkça azalacaktır.



EVET, gün içinde sıcaklık dışındaki hava şartları basıncı etkilemez. Havanın bulutlu, sisli, yağışlı olması gibi olaylar; hava basıncının az veya fazla olmasında etkili değildir. Eğer, atmosfer basıncı gazların ağırlığına bağlı ise su buharının gaz halinden yoğunlaşarak sıvı veya katı hale geçmesi sonucu oluşan hava olaylarının da basınç oluşturmaları beklenmez. Hatta bu olayların çoğu basınç şartlarına bağlı havanın yükselmesiyle ilgilidirler. Havanın açık - kapalı olması veya yağışlı olması, basıncı değil; basınç şartları havanın genel durumunu etkiler.

BİR YERDE ALÇAK VEYA YÜKSEK BASINÇ GÖRÜLMESİ HAVA HAREKETLERİNİ NASIL ETKİLER?

Bu soruya bazen havanın durgun, açık, bulutsuz olmasına karşılık, bazen de neden rüzgarlı, bulutlu, yağışlı ve kararsız olduğunu düşünerek cevap bulmaya çalışabilirsiniz. Yüzümüze değen rüzgar nereden gelmiştir? İşte bu konudaki fikirleriniz yukarıda verilen soruya cevap vermenizde yardımcı olur.

Görüşleriniz:

Bazı öğrencilerin bu konu hakkındaki fikirleri aşağıda verilmiştir.

- ☹ Alçak basınç alanlarında hava aşağıya doğru hareket eder. Hava yükselmez, daha çok alçalıcı bir hareket gösterir.
- ☹ Yüksek basınç alanlarında hava yükselir. Basınç arttıkça hava yükselir.
- ☹ Alçak basınç alanlarında (basıncın azaldığı yerlerde) rüzgar oluşmaz.
- ☹ Basıncın azaldığı yerlerde yağış, sis oluşumu beklenemez.
- ☹ Alçak basıncın etkili olduğu yerlerde hava açık ve bulutsuz olur.
- ☹ Yüksek basınçta hava her zaman soğuk, alçak basınçta hava her zaman sıcak olur.
- ☹ Sıcak bölgelerde sadece alçak basınç soğuk bölgelerde ise sadece yüksek basınç görülür.

Size göre alçak veya yüksek hava basıncı ne demektir? Siz de hemen hemen yukarıdaki görüşlere katılıyor musunuz?



Bazı öğrenciler, alçak basınç ve yüksek basınç kavramlarını tam olarak kavrayamadıklarından yanlış fikirlere sahiptirler. Bu öğrenciler alçak basınç alanlarında havada alçalmanın, yüksek basınç merkezlerinde ise yükselmenin etken olduğunu savunmaktadırlar. Bu fikrin oluşmasında özellikle günlük hayatta sıkça kullanılan alçalma - yükselme kelimelerinin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu fikirlere bağlı olarak basınç merkezinde hava hareketlerinin nasıl geliştiğine ilişkin bazı yanlışlarda oluşmaktadır.

Siz de kafanızdaki alçak ve yüksek basınç kavramlarının ne anlama geldiğini tekrar düşündükten sonra size konuya ilişkin aşağıda verilen bilgi ve özelliklerini okuyunuz



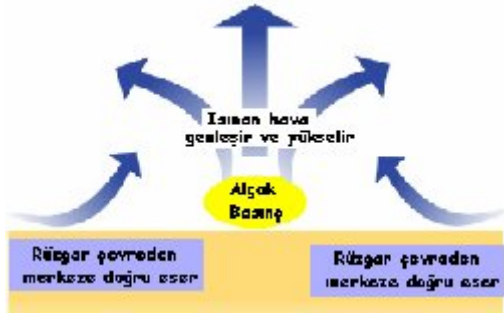
Küçük bir yere çok fazla havayı sıkıştırmaya kalkarsanız, yüksek basınç oluşturmuş olursunuz. Bir bisiklet lastiğine hava bastığınızı varsayın. Normalde bisiklet lastiğinin iç hacminin alabileceğinden daha fazlasını sığdırabilirsiniz. İşte bisiklet lastiğinin içindeki havaya yüksek basınç denir. Havada

basıncın yüksek olmasından söz edildiğinde, belli bir alanın üstündeki havadaki gaz moleküllerinin normalden daha fazla sıkıştığı anlaşılmaktadır. Bunu tam tersi de olabilir. Hava normalden daha gevşek ve yaygın olabilir, bu durumda basınç azalmıştır. Çevresine göre basıncın fazla olduğu alanlara yüksek basınç; basıncın az olduğu alanlara ise alçak basınç alanları denir.

Sıcaklığın azalmasıyla hava yoğunlaşıyor ve sıkışıp alçalıyorsa (**termik etken**) ya da üstte biriken hava kütleleri sıkışıp alçalıyorsa (**dinamik etken**) yüzeye uygulanan kuvvet artar ve **yüksek basınç alanları** oluşur. Çünkü bu durumda gazlar yere yakın yerlerde sıkışmış ve birikmişlerdir. Yüksek basınç sadece soğuk alanlarda görülür demek doğru değildir.

Havadaki gazlar ısınmayla seyreli, genişli ve yükseliyorsa (**termik etken**) veya soğuk hava ile sıcak havanın karşılaştığı yerlerde hafif olan sıcak hava soğuk hava üzerinde yükseliyorsa (**Dinamik etken**) yüzeye uygulanan kuvvet azalır ve **alçak basınç** oluşur. Çünkü hava genişlemiştir, seyrelemiştir ve gaz molekülleri daha geniş alana yayılmıştır. Alçak basınç sadece sıcak alanlarda oluşmaz.

Yüksek ve alçak basınç alanlarında havanın dikey (alçalma -yükselme) hareketi açıklandığı gibi farklıdır.



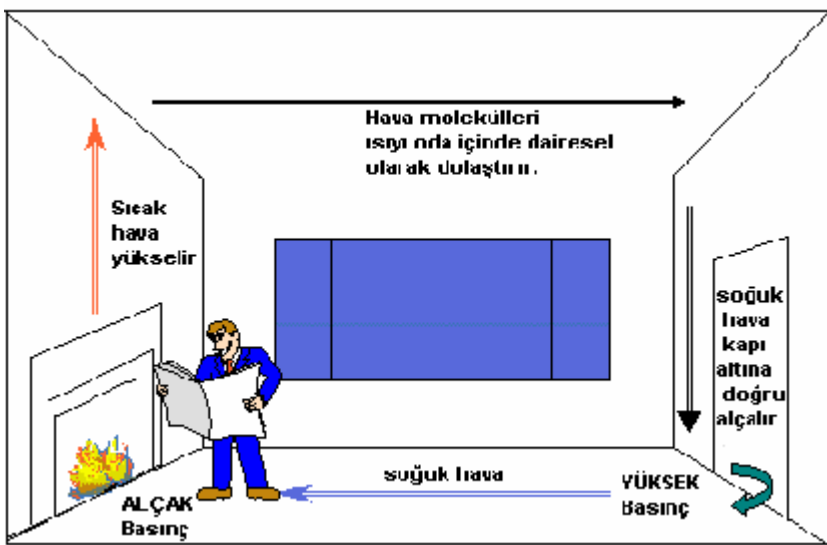
Alçak basınç (siklon), havanın alçalmasını değil, gazların yoğunluğunun ve basıncın az olduğunu ifade eder. Bu alanlarda atmosferdeki dikey hava hareketi **yukarı** doğrudur (konveksiyon). Bu nedenle de kış aylarında alçak basınç alanlarında hava kirliliği daha az hissedilir. Ayrıca bu alanlarda hava yükseldiği için yukarılarda

soğumaya bağlı olarak içindeki subuharı yoğunlaşarak bulut, sis oluşumu ve yağış olayları görülür. Bu nedenle yağış, fırtına gibi hava olaylarının hava tahminini yapılırken alçak basınç merkezleri ve bu alanlarda oluşan hava hareketleri takip edilir. Bu alanlarda rüzgarlar **çevreden merkeze** (konverjans) doğrudur.



Yüksek basınç (antisiklon) havanın alçalması ve yüzeye yaklaşarak uyguladığı kuvvetin arttırması anlamında kullanılır. Yüksek basınç merkezlerinde atmosferdeki dikey hava hareketi **aşağı** (sübsidans) doğrudur. Bu nedenle de kış aylarında yüksek basınç alanlarında hava

kirliliği daha fazla hissedilir. Ayrıca bu alanlarda hava alçaldığı için ısınır ve nem açığı ortaya çıktığından bulut ve sis oluşumu, yağış olayları görülmez, hava açık ve bulutsuz olur. Bu basınç alanlarında, rüzgarlar merkezden **çevreye** (diverjans) doğrudur.



fazla üşüdüğünü göreceksiniz. Çünkü soğuk hava daha yoğun olduğu için, sıcak havaya göre alttan hareket eder ve altta yer alır.

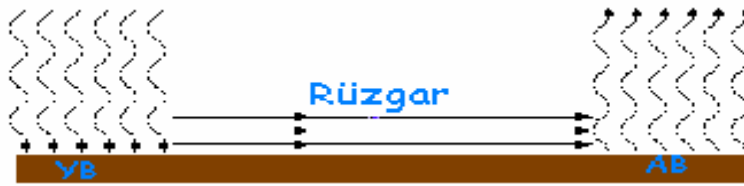
Yanda resimdeki adamın ayakları üşümektedir. Çünkü soğuk hava kapı altından sıcak alana doğru alttan hareket etmektedir. Örneğin sınıfımızın sadece bir penceresini açalım. Bir elimizi pencerenin alt kısmına diğerini de üst kısmına koyalım. Pencerenin altındaki elimizin daha

Bir bölgede alçak ve yüksek basınç şartları oluşmuşsa yüksek basınç merkezinde sıkışan hava, yoğunluğun daha az olduğu yerlere doğru (alçak basınç) kaymaya başlar. İşte bu yatay yönlü hava hareketine (akımına) RÜZGAR denir. Rüzgar yüksek basınçtan alçak basınca doğru eser.

Soğuyan hava ağırlaşır,
alçalarak yüzeye doğru çöker.
Alt kısımda yoğunlaşıp sıkışan hava,
yoğunluğun az olduğu ortama kaçar

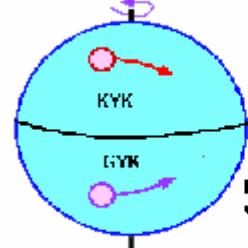


Isınan hava yükselir, alt kısımlarda
gazlar seyrelmiş halde bulunurlar.
Yoğunluğun azaldığı bu alanlar, çevreden
gelen hava akımları ile doldurulur.



Rüzgarlar, yüksek basınç merkezlerinden alçak basınç merkezlerine bir doğruyu takip edecek şekilde esemezler. Dünyamızın dönmesinden dolayı sapmaya uğrayarak kuzey yarım kürede sağa güney yarım kürede sola doğru saparlar.

Dünyamız döndüğü için

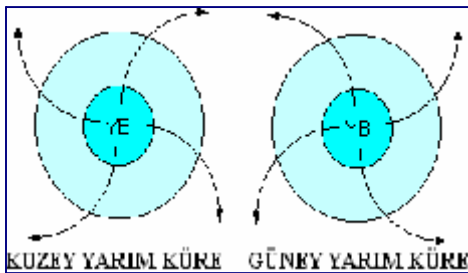


Rüzgar kuzey yarım kürede
sağa doğru sapar

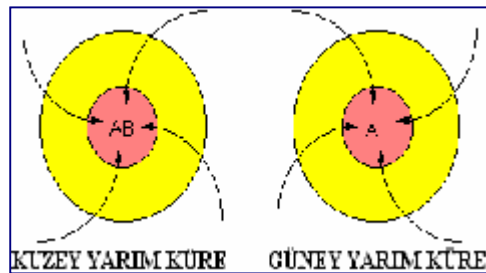
Ekvator

Rüzgar Güney yarım kürede
sola doğru sapar

Dünyamızın dönmesi sonucu rüzgar ve
okyanus akıntısında sapmaya yol açan
kuvvete coriolis (korolis) kuvveti denir



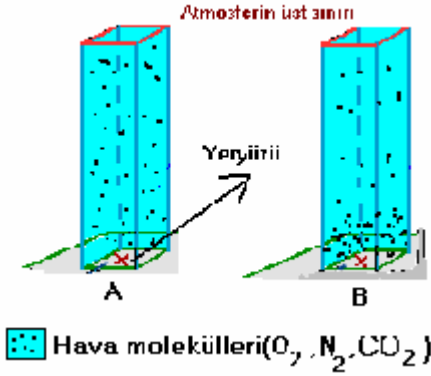
KUZEY YARIM KÜRE GÜNEY YARIM KÜRE



KUZEY YARIM KÜRE GÜNEY YARIM KÜRE

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

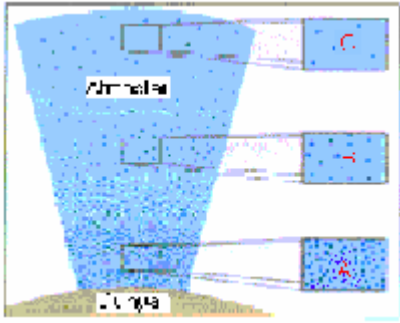
1-



a) Yandaki A-B merkezlerinden hangisinde atmosfer basıncı daha fazladır? Neden?

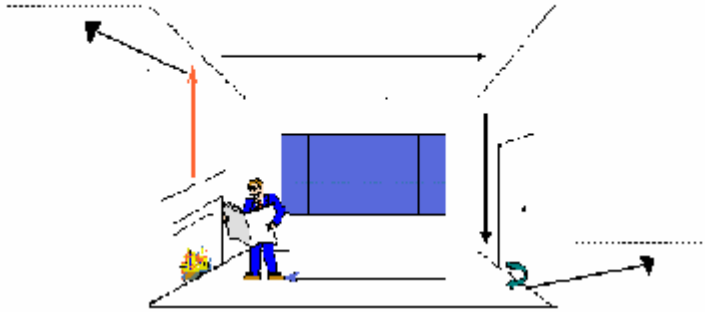
b) A-B merkezlerinde basınç oluşumunun sadece sıcaklığa bağlı olduğu düşünülürse, hangisinin sıcaklığı daha azdır? Neden?

2-



a) Yandaki A-B-C merkezlerinden hangisinde Atmosfer basıncı daha fazla olur? Neden?

3-



a) Yandaki resimde şömine üstünde mi yoksa kapı altında mı yüksek basınç oluşur? Neden?

b) Odanın ortasında çıplak ayak durduğumuzda ayağımızın üşüdüğünü hissederiz. Bunun nedeni ne olabilir?

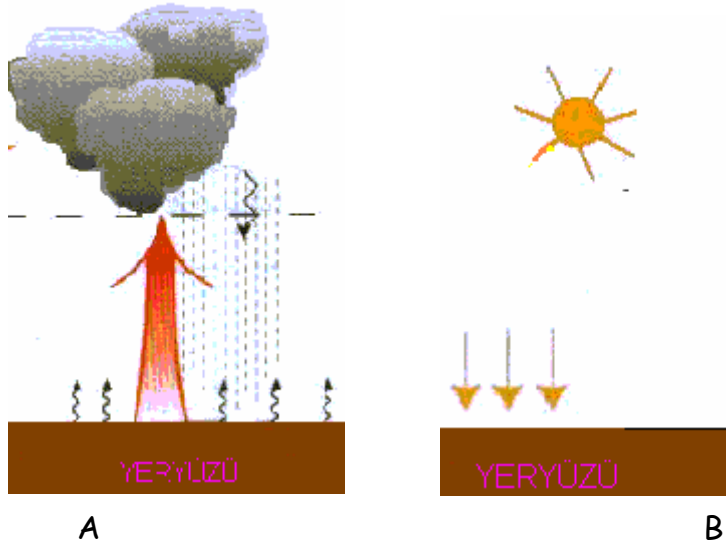
4- Sonbaharda hava durumunu açıklanırken, ertesi gün Trabzon'da alçak basınç koşullarının etkili olacağı bildiriliyor. Buna göre ertesi gün hava yağışlı-bulutlu mu olur yoksa açık - bulutsuz mu? Neden?

.....

.....

.....

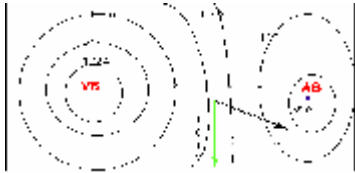
5-



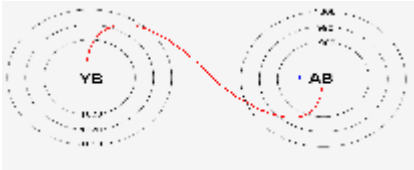
A

B

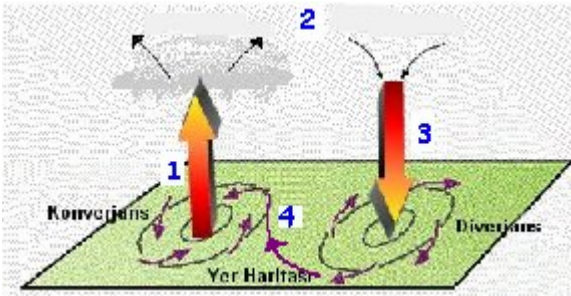
Yukarıdaki A-B merkezlerinden hangisinde alçak basınç şartları vardır? Neden?



6- Yanda ok ile gösterilen hava hareketi nedir?



7- Şekilde ok doğrultusunda olması gerekirken hava hareketi neden sapma gösterir?



K

L

8- Yanda K-L merkezleri arasında oluşan hava hareketleri numaralarla gösterilmiştir. Buna göre;

A) 1-3 numaralı yerlerde hava hareketi nasıldır? Bu yerlerde görülen hava hareketinin nedeni nedir?

B) 4 numara ile gösterilen hava hareketi nedir? Nasıl oluşur?

C) Şekilde K-L ile gösterilen alanlardan hangisi alçak basınç hangisi yüksek basınç merkezidir? Neden?



NEM NE DEMEKTİR?



Bu sorunun cevabını gökyüzünün manzarasını oluşturan bulutların, yaylaya çıkarken aniden önümüzü kesen sislerin; ayrıca yağmur, kar, dolu gibi yağışların kaynağını düşünerek bulmaya çalışınız. Bu olayların sadece dünyada yaşanması ne ile açıklanabilir.

Görüşleriniz:

Nem kavramıyla ilgili bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

- ☺ Nem hava içindeki ıslaklıktır.
- ☺ Atmosferdeki su buharı gözle görülebilir.
- ☺ Atmosferde bulunan nem, sadece su yüzeylerinden (okyanus, deniz, göl gibi) sağlanır.
- ☺ Atmosfer bütündür, nem miktarı bütün yerleri etkiler ve her yerde aynıdır.
- ☺ Nemli hava, kuru havadan daha ağırdır.
- ☺ Yükselici hareketin olması için nemin azalması gerekir.
- ☺ Atmosferdeki nem miktarının sıcaklığa etkisi yoktur.
- ☺ Buharlaşıma olması için kaynama gereklidir.
- ☺ Aynı sıcaklık değerlerine sahip iki merkezin buharlaşma şiddetleri birbirlerinden farklı olamaz.
- ☺ Yüksekklere çıktıkça nem artar.
- ☺ Nem ile yağış aynı anlamdadır.

Yukarıda verilen görüşlere siz de katılıyor musunuz? Size göre nem nedir? Atmosferde bulunan nemin kaynağı nedir?

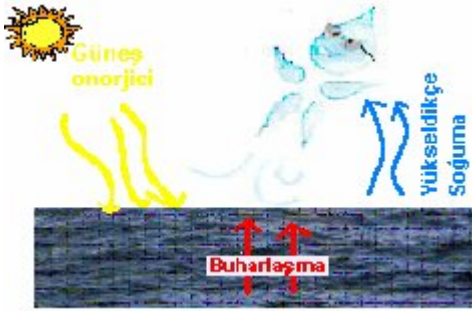
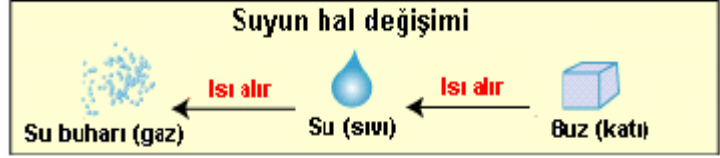


Bilimsel gerçeklerden farklı olarak birçok öğrenci, nem kavramını atmosferin içinde bulunan su (sıvı) olarak tanımlamışlardır. Nem ile yağış, terleme, ıslanma kelimelerinin günlük hayatta beraber kullanılmaları buna neden olarak gösterilebilir. Örneğin annelerin "Bunu giyme tam kurumamış, biraz nemli gibi" kullandığı cümleler. Öğrenciler, atmosferdeki nemin kaynağının sadece denizler, okyanuslar olduğunu düşünmektedirler. Buharlaştırmanın ancak kaynama sonucu olabileceği şeklinde yanlış fikirler ileri sürmüşlerdir.

Siz de kafanızdaki nem kavramını tekrar düşündükten sonra bilimsel olarak verilen bilgileri okuyunuz.



EVET, yeryüzündeki yaşamın en önemli öğelerinden biri olan su, az bir sıcaklık değişimiyle katı (buz), sıvı (su) ve gaz (subuharı) haline geçebilen bir maddedir. Su, ısı etkisiyle buharlaşarak gaz haline geçer ve havaya karışır. Atmosfere karışan bu gaz (subuharı) nem olarak tanımlanır. **Atmosferde bir miktar su vardır!!** AMA bu su, sıvı değil gaz halindedir. Bu nedenle atmosferdeki subuharını (nemi) sıvı gibi düşünmek ve atmosferin veya havanın ıslak olmasını sağlayan bir etken olarak belirtmek doğru değildir. İçimize çektiğimiz oksijen ve atmosferde bulunan diğer gazlar gibi gaz halinde olan su buharı gözle görülemez.

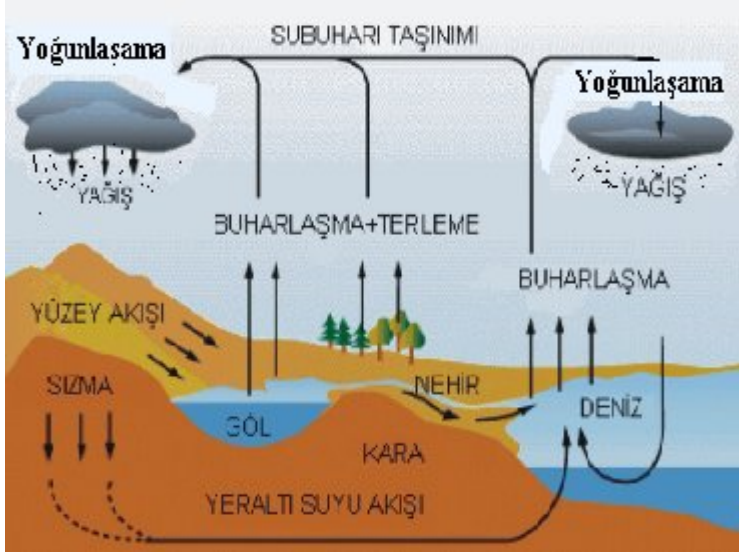


Bununla birlikte subuharı soğumaya bağlı olarak yoğunlaşır; gaz halinden sıvı (su tanecikleri) veya katı (buz kristalleri) hale geçerse görünür hale gelebilir. Gökyüzünde gördüğümüz bulut, sis ve yağış, atmosferde bulunan nemin yoğunlaşması sonucu oluşur. Zengin su kaynakların bulunduğu yerlerde, sıcaklık ve basınç şartları da uygunsa buharlaşma daha fazla olacağından nem miktarı da fazla olur. Tersisi durumda ise buharlaşma azalacağından nem de azalır. Bu nedenle **"her yerde nem aynıdır"** demek doğru değildir.



SU
DÖNGÜSÜ

Atmosferdeki nemin kaynağı buharlaşma ve terlemedir. Güneşten gelen ısının



etkisiyle okyanus, deniz, akarsu ve göl gibi su kaynaklarından nem sağlanması buharlaşma ile gerçekleşir. Ayrıca bitkiler gibi canlılardan ve topraktan terleme yoluyla oluşan subuhari atmosferde nemi oluşturur. Dolayısıyla nemin kaynağı sadece su kaynakları değildir. Toprak ve bitkilerden de nem sağlanır. Suyun atmosfere

verilmesinde kilit rol oynayan buharlaşmanın gerçekleşmesi için kaynama gerekmez. Her sıcaklıkta buharlaşma olayı görülür. Aksi taktirde denizlerin, okyanusların kaynaması gerekir ve buralar canlıların yaşayamayacakları bir ortam olurdu.

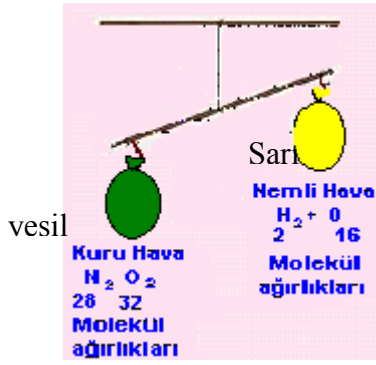
Aynı sıcaklık değerine sahip iki merkez su kaynakları ve bitki örtüsü açısından farklı iseler buharlaşma farklı olacaktır. Trabzon ve Ankara'nın yaz mevsiminde aynı sıcaklıkta olduğu bir zaman Trabzon'da buharlaşma ve nem daha fazladır. Çünkü deniz kıyısındadır. Unutma!!! Olmayan su buharlaşamaz.

Buharlaşma ve terleme sonucu atmosferde oluşan nem yoğunlaşma sonucu tekrar yağışlarla katı (kar, dolu, kırağı) veya sıvı (yağmur, çiy) olarak yeryüzüne geri döner. Atmosferin alt katmanında oluşan yeryüzü ile atmosfer arasındaki bu dolaşıma su döngüsü adı verilir.

Ben de diyordum, sürekli kullandığımız halde neden su azalmıyor diye. Demek su sürekli dolaşıyormuş!!!! Zor iş. İnsan sıkılır yahuuu.

BU DÖNGÜ ATMOSFERİN ALT KISMINDADIR. ÇÜNKÜ SUBUHARI, BUHARLAŞMA VE TERLEME OLAYLARININ YAŞANDIĞI YERYÜZÜNE YAKIN YERLERDE BULUNUR. ATMOSFERDE YUKARILARA ÇIKTIKÇA NEM AZALIR HATTA ÇOK YÜKSEKLERDE HİÇ BULUNMAZ.

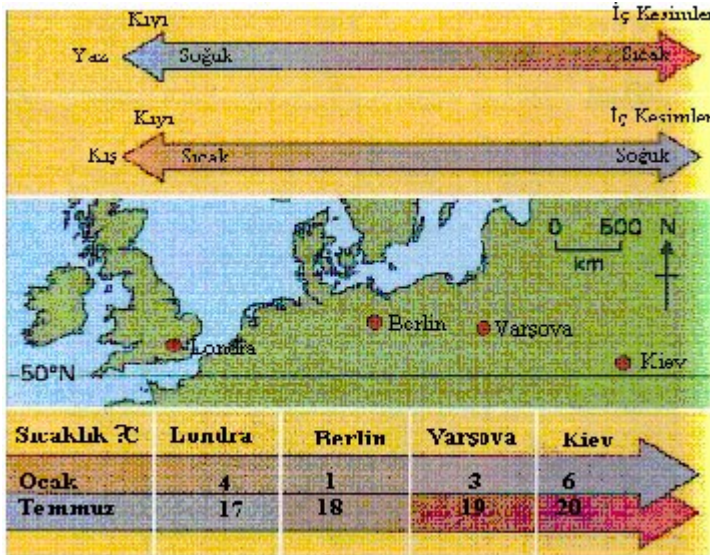




Birçok kişi **nemli** havanın **kuru** havadan daha ağır olduğuna inanır. Nedeni ise nemi sıvı olarak düşünmeleridir. Ama gerçekte tersi durum geçerlidir. Açıklaması oldukça basittir. Bir terazi kuralım ve birini kuru hava (yeşil balon) diğerini ise subuharı ile dolduralım (sarı balon). Kuru havanın daha ağır olduğu görülecektir. Çünkü kuru hava dolu balonda azot (N₂, 28gr), oksijen (O₂, 32gr) gibi molekül ağırlılığı fazla olan gazlar bulunur. Aynı hacimdeki nemli hava ile dolu

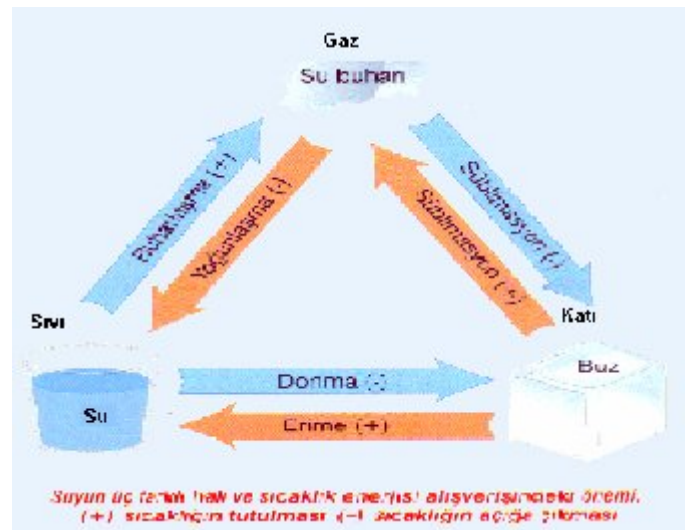
olan balonda ise molekül ağırlığı daha az olan subuharı (H₂O, 18gr) mevcuttur.

Aynı sıcaklık ve basınç altında kuru hava, nemli havadan daha ağırdır. Dolayısıyla nemin fazla olması havanın yükselmesini engellemez ve nemli bölgelerde yükselici hava hareketlerini görmek mümkündür.



Bir yerin sıcaklığı, buharlaşma olayı için gerekli enerjiyi sağlaması açısından nemliliği etkiler. Bunun yanında nem de sıcaklık üzerinde etkindir. Nem, sıcaklığı dengeleyici bir özelliğe sahiptir. Aşırı ısınma ve soğumaya engel olur. Nemin fazla olduğu yerlerde günlük ve yıllık sıcaklık farkları azdır. Yanda, denizden uzaklaştıkça

özellikle kış sıcaklığı azalması ve sıcaklık farkının artması buna örnek olarak gösterilebilir. Denizel ortamlarda sıcaklığın bir bölümü buharlaşma için kullanılmakta ve ortamdan ısı alındığı için aşırı ısınma engellenmektedir. Hava soğuduğunda, yoğunlaşarak yağış oluşumunda ise buharlaşma için aldığı ısıyı geri vererek ortamın ısınmasına katkı yapmaktadır.



HAVANIN NEMİ KAÇ ŞEKİLDE İFADE EDİLİR?

Bu sorunun cevabını yeryüzünde neme bağlı oluşan yağış, bulutluluk, sislilik, gibi olaylar her yerde aynı özellikte olmamasının nedenlerin düşünerek bulmaya çalışınız. Neden bazı günler hava bunaltıcı olur, aşırı terleriz ve terimiz vücudumuza yapışıp kalır? Vereceğiniz cevaplar havanın nem durumunu açıklamada kullanılan kavramlara götürecektir.



Nem çeşitleri hakkında bazı öğrencilerin fikirleri aşağıda verilmiştir:

- ☺ Mutlak nemin az olduğu yerde 1m^3 hava içinde daha fazla nem miktarı vardır.
- ☺ 1m^3 hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir.
- ☺ Sıcaklığın arttığı her yerde mutlak nem miktarı artar.
- ☺ Bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.
- ☺ Bağıl nem maksimum neme ulaşıncaya kadar alması gereken nem miktarıdır.
- ☺ Yükselici hava hareketleri görüldüğü yerlerde maksimum nem miktarı artar.
- ☺ Sıcaklığın arttığı her yerde bağıl nem oranı düşüktür.
- ☺ Soğuk hava, sıcak havaya göre daha fazla nem taşır.

Sizde yukarıda verilen görüşlere katılıyor musunuz? Size göre nem kaç şekilde ifade edilir? Yukarıdakilerden başka düşünceleriniz varsa bunları arkadaşlarınızla tartışınız.

Birçok öğrenci havada var alan nemi (havanın nem durumunu) açıklamada kullanılan kavramları tam olarak anlayamadıklarından, bunlara ilişkin yanlış fikirler ileri sürmüşlerdir. Öğrenciler, sıcaklığın arttığı her yerde nem miktarının attığını düşünmektedirler. "Sıcaklıkla nem doğru orantılıdır" şeklinde kullanılan ifadeler buna neden olarak gösterilebilir. Bağıl nem, orandan çok miktar olarak algılanmaktadır.

Bence hava içinde bulunan nem miktarı bağıl nemdir.

Bence bağıl nem, havanın alabileceği en fazla nem miktarıdır.

O zaman havadaki nemi sadece bağıl nemle açıklayalım. Mutlak ile maksimum nem ne olacak?

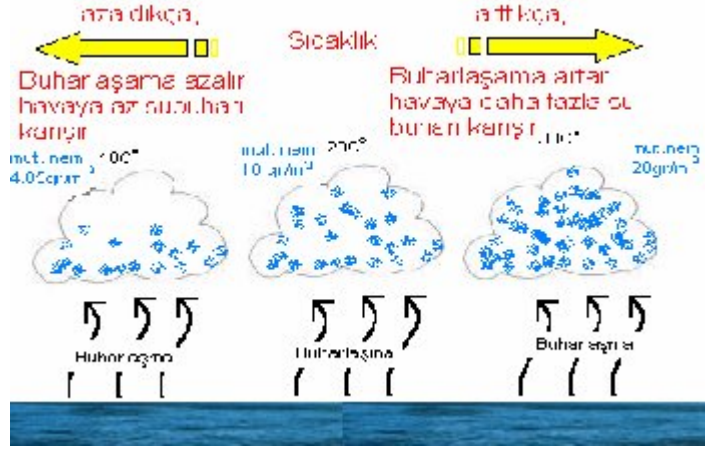


EVET, belirli bir yerde ve zamanda, havanın nem durumu ve nem şartları farklı kavramlar ile ifade edilir.

Merak ettim, acaba şu an havada ne kadar nem var? Hava da çok sıcak.



Havada nem miktarı az veya çok derken açıkladığımız mutlak nemdir. Sıcaklık arttıkça havanın mutlak nem alma kapasitesi artar. Çünkü buharlaşma için gerekli ısı enerjisi daha fazladır ve hava genişlemiştir. Sıcaklık azaldıkça buharlaşma azalacağı ve hava daraldığı için nem alma kapasitesi de azalır. **Sıcak hava, soğuk havaya göre daha fazla nem taşır.** O yüzden ekvatorlarda mutlak nem fazla iken, yükseklerde ve kutuplarda azdır.

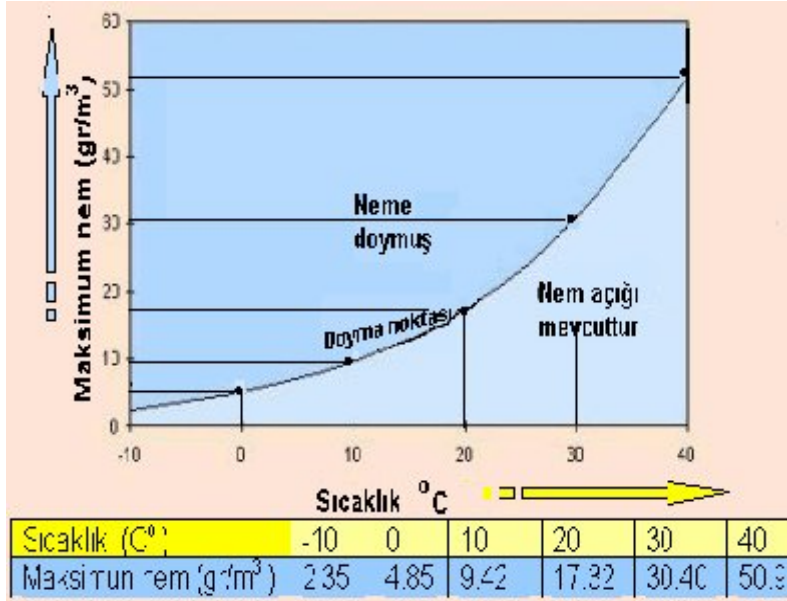


ANCAK!!!!!! Sıcaklığın yüksek olduğu **her yerde** mutlak nem fazla değildir. Örneğin çöllerde sıcaklık fazla olsa bile su kaynakları ve bitki örtüsü az olduğu için, havaya fazla su buharı karışmaz. Sıcaklık arttıkça nem miktarı değil, nem alma kapasitesi artar. *Havaya su buharı karışmadıkça hava içindeki nem miktarı artmaz.* Mutlak nem miktarı bir hava kütesinin yağdırabileceği yağış miktarını belirlemesi açısından önemlidir.

Buharlaşmayla neden suların hepsi gaz halinde havaya geçmiyor, bunun bir sınırı mı var? Çok mu meraklıyım ne?

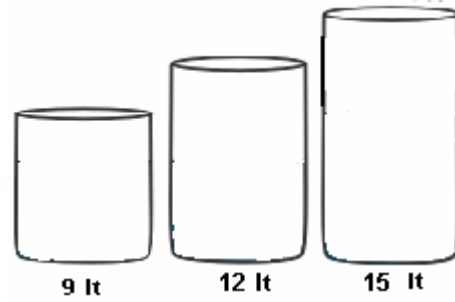


Bu sorunun cevabı ise bize maksimum nem miktarı verir. Havanın nem alma kapasitesi sınırsız değildir. Hava, belirli sıcaklık ve basınçta belirli miktarda su buharı alabilir. Havanın belli bir sıcaklıkta alabileceği en fazla nem miktarına (kapasitesine) ise **"maksimum nem"** denir. Hava alabileceği kadar nemi almışsa ona, neme doymuş hava denir. Havanın alabileceği en fazla nem miktarını belirleyen temel etken sıcaklıktır.



Sıcaklık arttıkça hava daha fazla nem alabilir ve maksimum nem miktarı artar. Bu nedenle öğle vakitlerinde, yaz mevsiminde ve havanın alçalması durumunda sıcaklığın artmasına bağlı olarak maksimum nem miktarı da artar. Bu durumda havanın doyma hale gelmesi için daha fazla nem alması gerekir.

Yanda verilen kovalara doldurulacak su miktarı farklıdır. Çünkü su alma kapasiteleri farklıdır. Bunun gibi herhangi bir yerde havanın alabileceği en fazla nem miktarı da farklıdır. Özellikle sıcaklığın artmasıyla hava genişler, hacmi genişler ve daha fazla nem alma kapasitesine kavuşur.



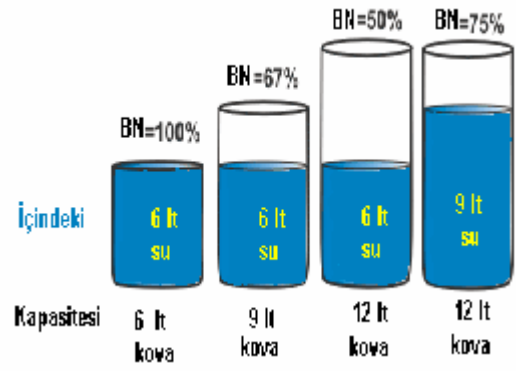
Neden her gün yağmur yağmıyor? Neden bazen bulutlar fazla iken bazen kayboluyorlar? Neden aynı sıcaklıkta bazen çok terlerken bazen az terliyorum?

EVET, hava her zaman alabileceği nemin tamamını alamaz, neme doymaz ve havada nem açığı ortaya çıkar. İşte havanın sahip olduğu nem ile belirli sıcaklıkta alabileceği en fazla nem arasındaki orana "**bağıl nem (nispi nem)**" denir. **Bağıl nem havadaki nem miktarını göstermez.** Havada bulunan nem miktarı ile havanın alabileceği en fazla nem miktarı arasında karşılaştırma yapmayı sağlayan orandır.



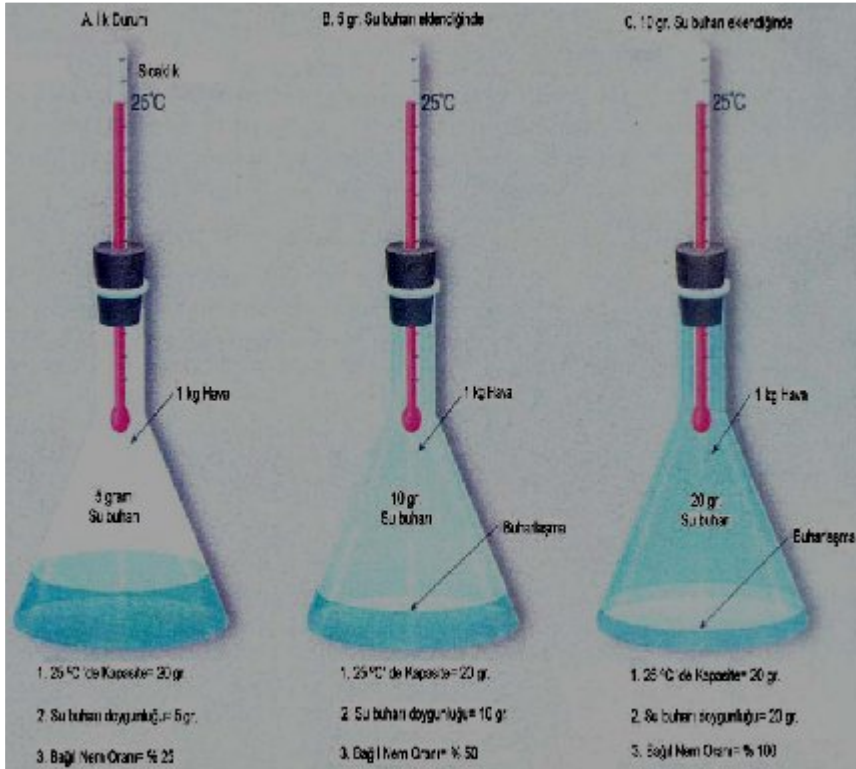
$$\text{Bağıl nem} = \frac{\text{Mutlak Nem}}{\text{Maksimum Nem}} \times 100$$

Yani bağıl nem havanın neme doymuş hale gelmesi için alması gereken nem miktarı değil, havadaki nem açığını açıklamada kullanılan bir orandır. Bağıl nem %50 demek, belli bir sıcaklıkta hava, alabileceği nemin yarısını alması demektir. Örneğin 10°C 'de 1m^3 havada bulunan nem miktarı 5 gr (mutlak nem) olsun. Aslında bu sıcaklıkta hava 10 gr kadar nem alma kapasitesine sahiptir. Bu havanın neme doymuşluk oranı ise $5/10 \times 100 = \%50$ 'dir. Yandaki kapların doluluk oranı, bağıl neme örnek olarak gösterilebilir. Bağıl nem de havanın neme doymuşluk oranını gösterir. Hava alabileceği maksimum nem miktarına ulaşmışsa bağıl nem %100 oranına ulaşmış ve hava neme doymuş demektir.



Bağıl nem, havada bulunan nem miktarı (mutlak nem) ve hava sıcaklığına bağlı olarak değişme gösterir.

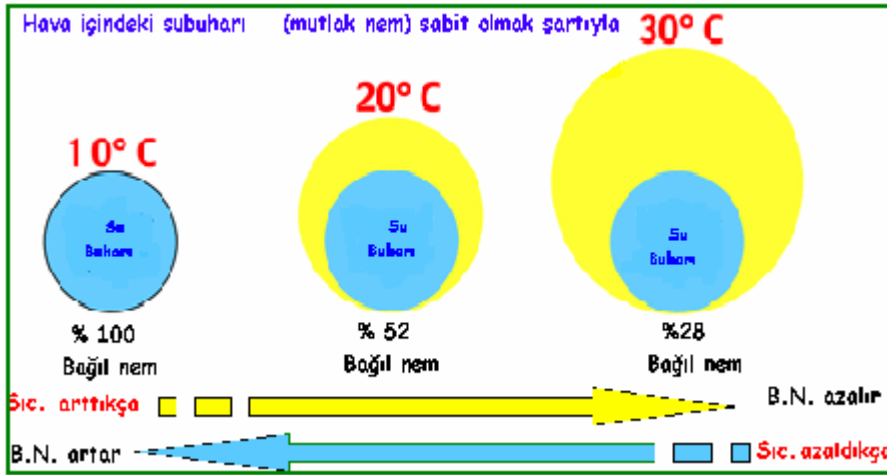
Sıcaklık sabit kalmak koşuluyla havadaki **mutlak nem miktarı artarsa bağıl nem** de artar. Örneğin 25°C 'de hava sıcaklığı sabitlendiğinde buharlaşmayla



sürekli havanın subuharı kazancı artmakta iken, sıcaklık değişmediği için maksimum nem sabittir. Havanın kazandığı nem arttıkça doyma noktasına yaklaşır ve bağıl nem oranı artar. Şekilde A durumunda 1kg havada nem miktarı düşük olduğu için bağıl nem azdır. Sabit sıcaklıkta buharlaşmayla havaya su buharı

karıştıkça bağıl nem miktarı artmış, C durumunda bağıl nem %100 olmuş ve hava neme doymuş hale gelmiştir.

Bağıl nem, havada bulunan nem miktarının değişmediği fakat sıcaklığın



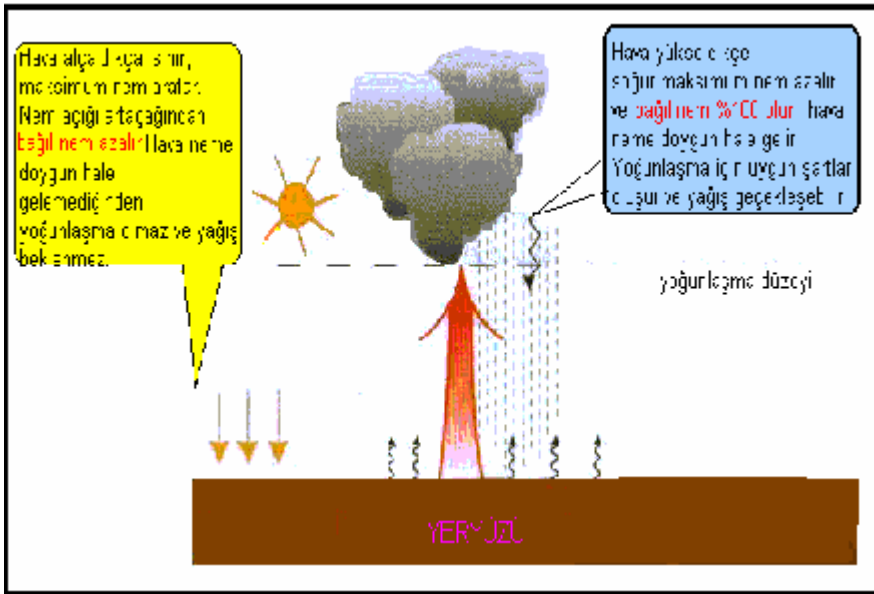
değiştirdiği zamanlarda azalabilir veya artabilir. Şekilde görüldüğü gibi 10°C'de 1m³ havayı % 100 doygun hale getiren su buharı miktarı, 20°C'deki havayı %52 oranında,

30°C'deki havayı ise %30 oranında doygun hale getirmiştir. Bunun yanında 30°C havanın sıcaklığı 10°C düşerse bağıl nem yine %100 olacaktır. Sıcaklık arttıkça havanın alabileceği nem miktarı (maksimum nem) arttığından hava doyma noktasından uzaklaşır ve bağıl nem oranı azalır. Örneğin çöllerde sıcaklık ve havanın nem alma kapasitesi yüksek olmasına karşılık nem azdır. Bu alanlarda hava doyma noktasında uzak olduğundan bağıl nem oranları düşük olur.



ANCAK !!!!

Sıcaklık arttığı oranda havaya yeni buharlaşmalarla sürekli nem ekleniyor ve havanın sahip olduğu nem miktarı da artıyorsa bağıl nem artar. Örneğin ekvatorial bölge ya da Karadeniz bölgesi böyledir. *Bu nedenle sıcaklığın fazla olduğu her yerde "bağıl nem düşük olur" demek yanlış olur.*



Sıcaklığın az olduğu yerlerde havanın nem alma kapasitesi düşük olacağı için, az miktarda nem ile doygun hale gelebilir.

Bu nedenle sıcaklığın düşük olduğu yer ve durumlarda bağıl nem oranı artar. Örneğin geceleri,

kış mevsiminde, havanın yükseldiği durumlarda bağıl nem oranı artar.

Bağıl nem yağışın habercisidir. Hava alabileceği en fazla neme ulaştıktan sonra, aldığı nemi yağış olarak geri verir. Bu nedenle bağıl nemin %100 olması yağışın habercisidir. Bağıl nem, havadaki nem açığını; buharlaşma ve yağış hakkında yorumlar yapılmasını sağlayan bir oran veya göstergedir.

❶ Bizim oralarda çürüme, paslanma geç olur. Yazın sıcaklık fazladır, ama bizi bunaltmaz. Terimiz çabucak kurur. Gölgeye kaçıldığında rahat edilir. Havada bulut nadir görülür. Bizim oralarda su sıkıntısı fazladır. Yağışımız azdır. Sıcak günlerde açık kaba su koysanız az sonra su gider.

❷ Bizim memlekete, metaller çabuk paslanır, meyveler çabuk çürür. Yaz aylarında özellikle sahile yakın yerlerde boğucu bir hava vardır ve yaylalara kaçarız. Yaz aylarında aşırı terleriz. Hatta ter vücudumuza yapışır kalır. Gökyüzünde bulutsuz günler az, yağışımız boldur.

❸ Sence ben nereliyim?

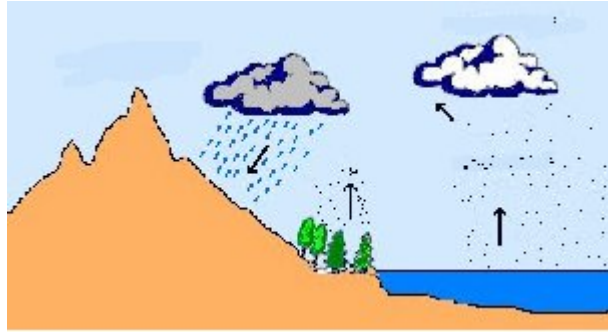
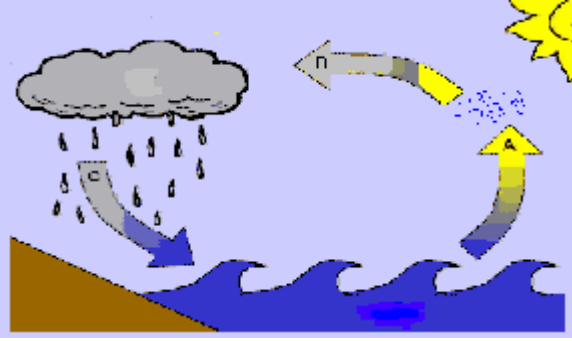


❹ Bilmem Sence ben nerede yaşıyorum?

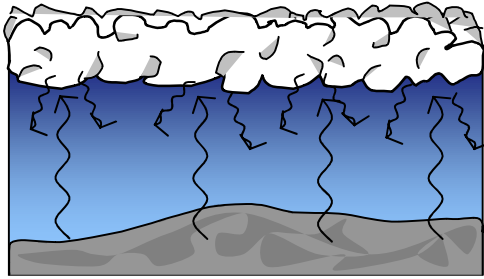


EVET, bağıl nemin fazla olduğu yerlerde havada nem açığı az olduğundan buharlaşma yavaşlar. Bu nedenle yaz aylarında ter vücudumuza yapışır kalır hava üzerimizde boğucu bir etki oluşturarak kendimizi yorgun, bitkin hissetmemize neden olur. Cisimlerin üzerinde su fazla kaldığı için oksitlenmeye bağlı paslanma olayları daha fazla görülür.

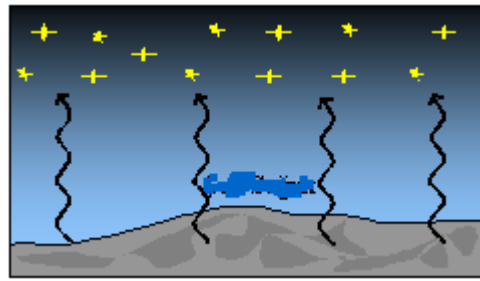
BİRLİKTE DÜŞÜNELİM



1- İki resimde verilen su döngüleri arasındaki farklılıklar nelerdir? Bulunuz.



I



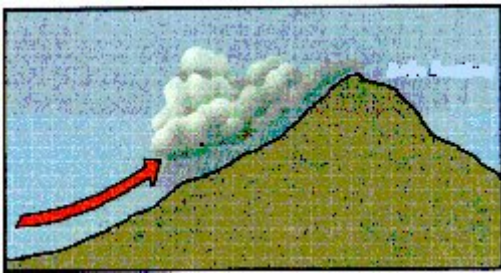
II

2- I ve II şeklinde numaralarla gösterilen gecelerden hangisi daha sıcak olur neden?

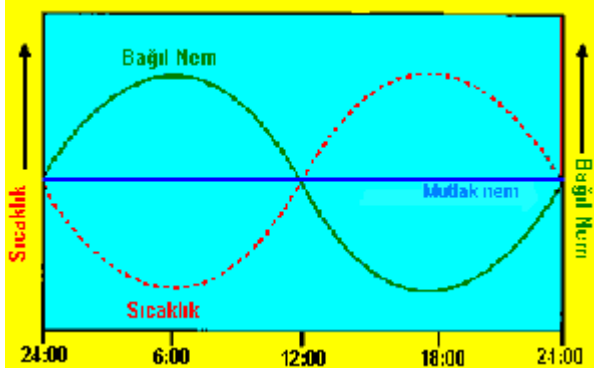
3-

Ayda, gece ve gündüz arasında çok büyük sıcaklık farkları dünyaya göre oldukça fazladır. Burada sıcaklıklar gündüz 130°C iken, gece -173°C 'ye kadar ulaşabilmektedir. Bulut, sis, yağmur, şimsek, yıldırım gibi olaylar görülmez.

Ay ile dünya arasında bu olayların farklı olmasının nedeni ne olabilir?



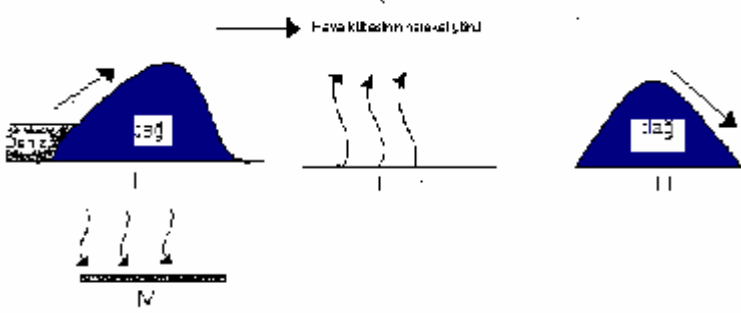
4- Yandaki resim, yamaç yağışını göstermektedir. Neden yağmur dağın bir yamacında görülüyor da diğer yamaçta görülüyor?



5-Yandaki grafiğe bakarak bağıl nem- sıcaklık ilişkisini açıklayınız.

6- Kutuplarda mutlak nem düşük olmasına karşılık bağıl nemin yüksek olmasının nedeni nedir?

7-Ekvatorial bölgede sıcaklığın fazla olmasına karşılık bağıl nem oranının yüksek olmasının nedeni nedir?



8- Yanda numaralarla gösterilen hava hareketlerinden;

a) Hangilerinde yağış beklenir? Neden?

b) Hangisinde maksimum nem artar? Neden?

c) Hangisinde bağıl nem artar? Neden?

9-

Sıcaklık (°C)	Maksimum Nem (gr/m ³)	Mutlak Nem (gr/m ³)	Bağıl Nem (%)
+30	30,40	9,42	30
+20	17,32	9,42	54
+10	9,42	9,42	100
0	4,85	9,42	100+

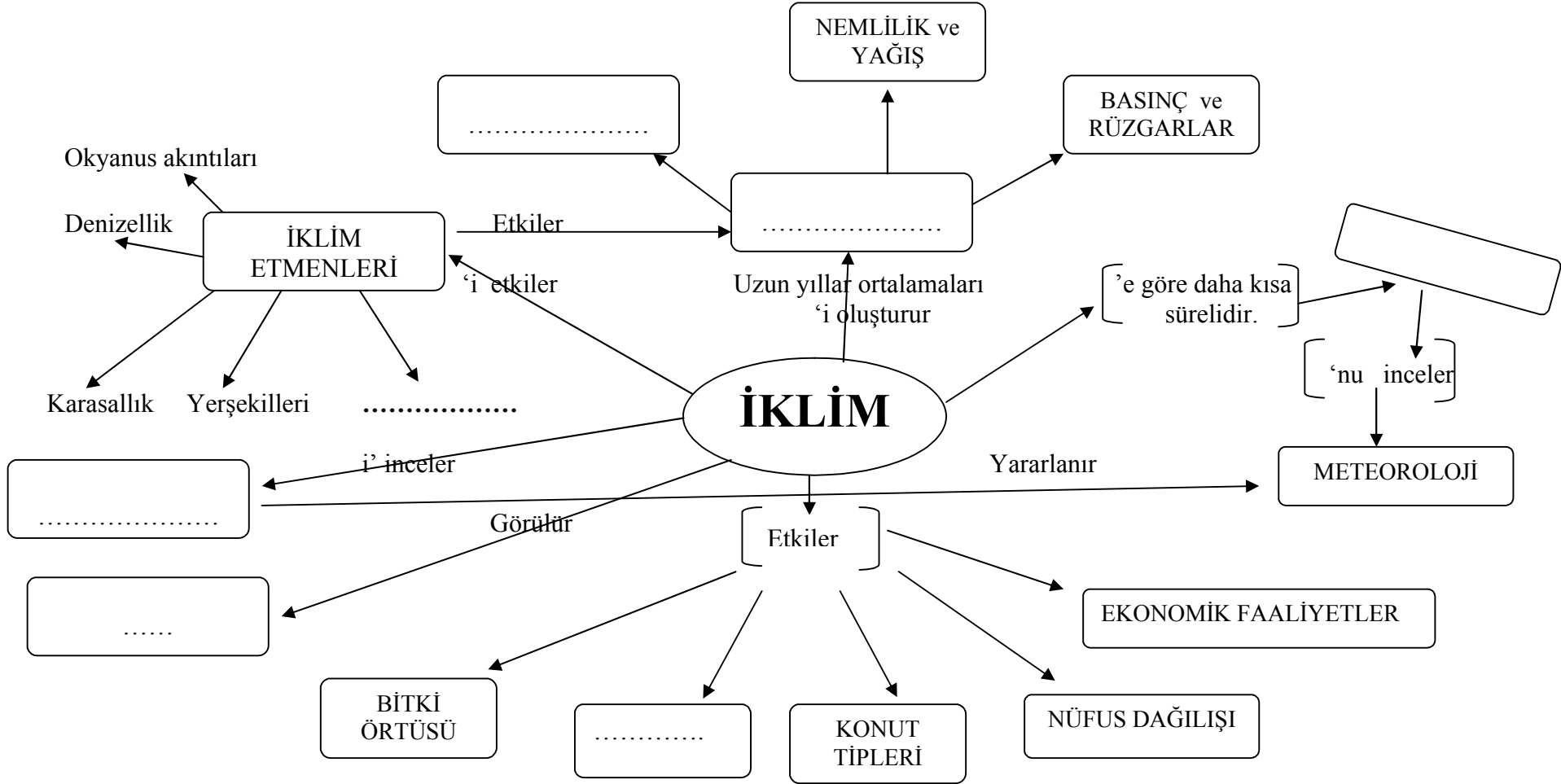
a) Yandaki tabloya göre bağıl nem oranı neye bağlı olarak artmakta veya azalmaktadır?

a).....

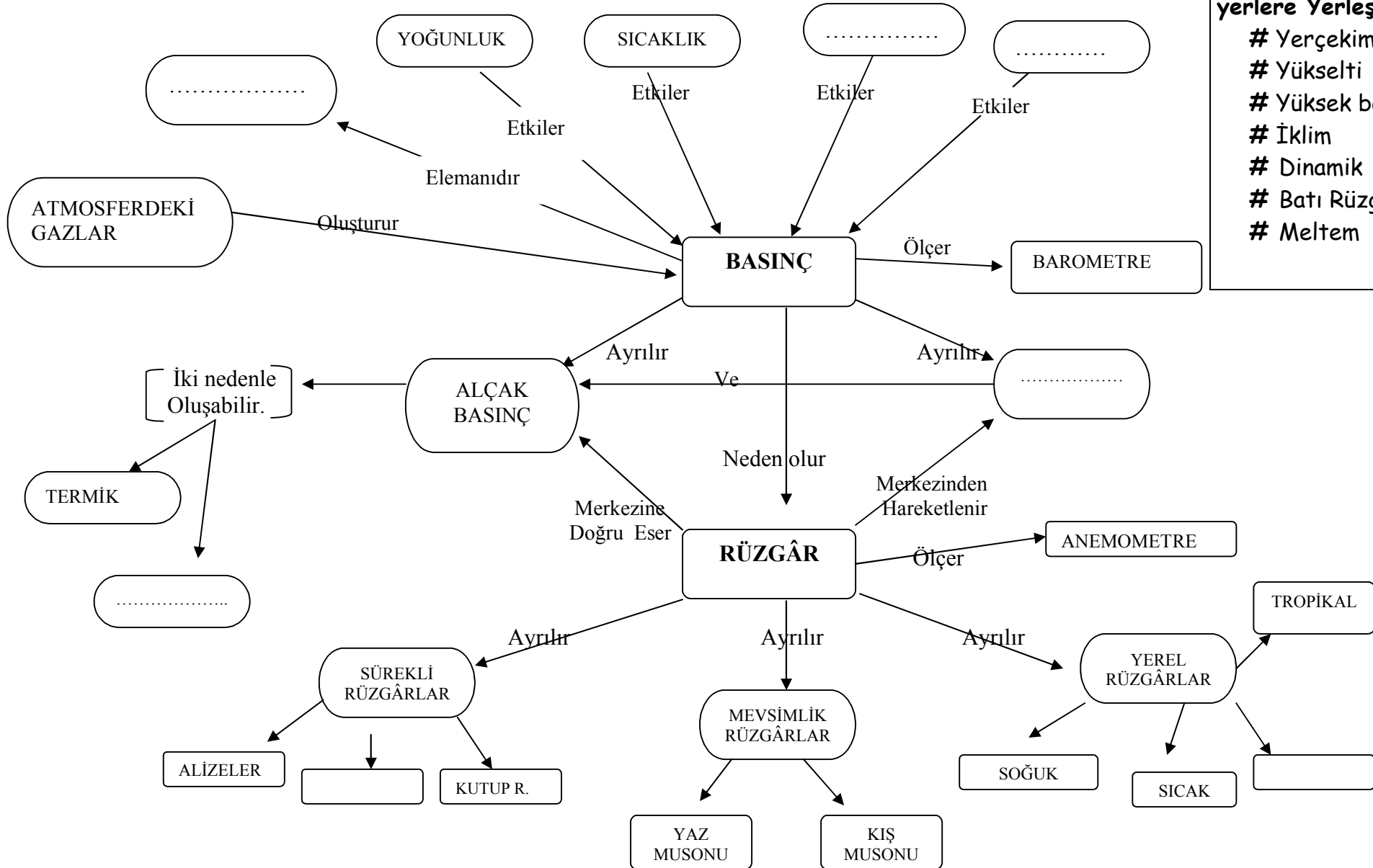
b) Tabloya göre 30°C'de %30 olan bağıl nem, hangi ihtimallere göre artabilir?

EK-8 KAVRAM HARİTASI ÖRNEKELERİ

İKLİM ve HAVA DURUMU KAVRAM HARİTASI



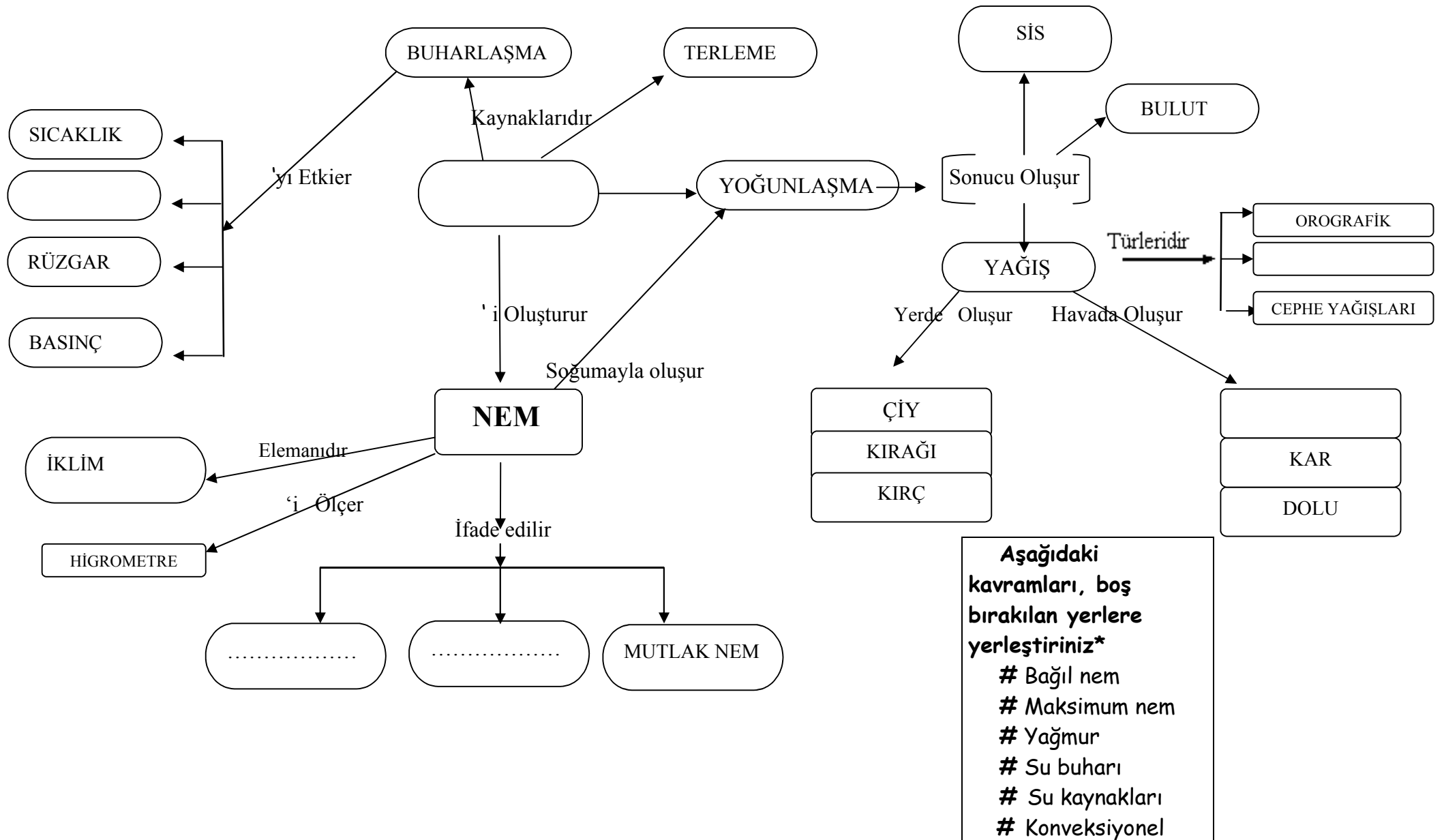
BASINÇ VE RÜZGAR KAVRAM HARİTASI



Aşağıdakileri,
Yanda boş bırakılan
yerlere Yerleştiriniz*

- # Yerçekimi
- # Yükselti
- # Yüksek basınç
- # İklim
- # Dinamik
- # Batı Rüzgarları
- # Meltem

NEM VE YAĞIŞ KAVRAM HARİTASI



ÖZGEÇMİŞ

01/08/1974 tarihinde Ordu ilinin Perşembe ilçesinde doğdu. Ordu ilinde 1988 yılında Atatürk İlkokulu'nu, 1991 yılında Merkez Orta Okulu'nu ve 1994 yılında Samsun Namık Kemal Lisesi'ni bitirdi Aynı yıl K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü Coğrafya Öğretmenliği Programını kazandı. 1998 yılında bu bölümden mezun oldu. Daha sonra K.T.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı Programında yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı yıl Milli Eğitim Bakanlığı'nca Trabzon Merkez Kaledibi İlköğretim Okulu'na sosyal bilgiler öğretmeni atandı. Yüksek lisansını, "*İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kavramları Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları*" adlı çalışmasıyla 2002 yılında tamamladı.

Halen, Mili Eğitim Bakanlığı'ndaki görevine Akçaabat Anadolu Lisesi'nde Coğrafya öğretmeni olarak devam etmekte olup, yabancı dili İngilizcedir.