

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN
YAĞIŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

(DOKTORA TEZİ)

Seçil ALKIŞ

BURSA 2006

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN
YAĞIŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

(DOKTORA TEZİ)

Danışman
Yrd.Doç.Dr.Selma GÜLEÇ

Seçil ALKIŞ

BURSA 2006

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN
YAĞIŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
(Doktora Tezi)**

ÖZET

Bu çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin meteorolojik parametrelerden biri olan yağış kavramını algılamaları incelenmiştir. Genel olarak bulgular, öğrencilerin nem kavramını, bulut kavramını, yağış kavramını ve yağış çeşitlerinin oluşumunu algılamaları olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.

Araştırmanın örneklemini, 2004-2005 öğretim yılında Bursa ilinde yer alan toplam beş ilköğretim okulundaki 300 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının okullardaki uygulaması Mayıs 2005'te gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırma kapsamında geliştirilen veri toplama aracı iki ayrı bölüm halinde değerlendirilmiştir. İlk bölümde 25 açık uçlu soru bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerin “evet”, “hayır”, “bilmiyorum” seçeneklerinden birini işaretleyebilecekleri 25 test tipi soru ile 4 boşluk doldurma sorusu yer almaktadır. Verilerin bilgisayara girilmesi sürecinde Excel ve SPSS programları kullanılmış ve verilerin analizi SPSS programı ile yapılmıştır. Öğrencilerinin yağış kavramını algılamalarında devlet okulları ve özel okullar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ikinci bölümündeki veriler kullanılarak T testi yapılmış ve okul türü değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmada 25 açık uçlu sorudan elde edilen öğrenci cevapları ise; doğru algılama, sınırlı algılama, yanlış algılama ve cevapsız kategorileri kullanılarak analiz edilmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin nem kavramıyla ilgili; nemin ne olduğu, su buharının özellikleri, atmosfere karışan suyun kaynağı, sıcaklık nem ilişkisi, nemli ve kuru havanın ağırlığı, nemin günlük ve yıllık sıcaklık farklarındaki etkisi, buharlaşma ve yoğunlaşma konularıyla ilgili çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin bulut kavramıyla ilgili olarak da; bulut ve bulut oluşumu, bulutların bulunduğu yükseklik, sis oluşumu, sis ve bulutun oluşumlarındaki fark, bulutların hareket edip etmediği, yağmur bulut ilişkisi gibi konularda çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin genel anlamda yağış kavramı, sıcaklık yağış ilişkisi, basınç yağış ilişkisi, şimşek/ yıldırım/ gök gürültüsü ve tüm yağış çeşitlerinin oluşumlarıyla ilgili olarak çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

A STUDY ON THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS' PERCEPTIONS OF PRECIPITATION CONCEPT

(Phd Thesis)

ABSTRACT

In the present study, the Primary School students' perception of precipitation concept which is one of the meteorological parameters was investigated. In general, the results were examined under four main topics such as students' perceptions of humidity concept, cloud concept, precipitation concept and formation of precipitation types.

The participants of the study were 2004-2005 school year 300 fifth grade students from five different Primary Schools in Bursa. The data used in the study were collected in May, 2005.

Data collection instrument developed throughout the study was evaluated as two different sections. In the first section, there were 25 open-ended questions. In the second section, there were 25 multiple-choice questions including "yes", "no", "I do not know" and four fill-in the blanks questions. Excel and SPSS programmes were used to enter the data into the computer and SPSS programme was used to analyze the data. T-test was administered for the data obtained from the second section to find out whether there was a significant difference between government schools' students and private schools' students perceptions of precipitation concept. There was no significant difference between them considering school type. The data obtained from 25 open-ended questions were analysed based on the following categories; wrong perception, limited perception, wrong perception and unanswered.

As a result, it was found out that students had various wrong perceptions regarding humidity concept; what humidity is, the special features of vapor, the source of the water mixed with atmosphere, the relationship of the heat and humidity, the weight of humid and dry air, the effect of humidity on the difference between daily and yearly heat and evaporation and density. Considering cloud concept, it was pointed out that students had various wrong perceptions about cloud and cloud formation, the height that clouds appear, fog formation, the difference between cloud and fog formation, whether clouds move or not, cloud-rain relationship. Moreover, it was found that students had various wrong perceptions about overall precipitation concept, heat-precipitation relationship, pressure-precipitation relationship, lighting, thunder and all precipitation types formation.

ÖNSÖZ

İlköğretim öğrencilerinin yağış kavramını algılamalarının incelendiği bu çalışmada, birçok kişinin katkıları bulunmaktadır.

İlk olarak tez danışmanlığını yürüten ve çalışmam sırasında destek olan Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr.Selma GÜLEÇ'e, tez izleme komisyonunda yer alan değerli hocalarım Sayın Doç.Dr.Asude BİLGİN ve Sayın Yrd.Doç.Dr.Rüçhan ÖZKILIÇ'a teşekkür ederim. Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince yine her zaman değerli katkılarını gördüğüm Sayın Hocam Prof.Dr.Ramazan ÖZEY'e teşekkür ederim. Tez konusunun belirlenmesinden literatür sağlamaya kadar her konuda yardımını esirmeyen ve değerli fikirleriyle tezin oluşmasında büyük katkısı olan Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr.Mustafa CİN'e çok teşekkür ederim. Çalışmanın uygulanması aşamasında gerekli izinlerin alınması ve ölçme araçlarının ilköğretim okullarında uygulanmasında desteğini esirgemeyen İlköğretim Bölüm Başkanı Sayın Prof.Dr.Muhlis ÖZKAN'a ve ayrıca destek olan bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Seçil ALKIŞ

İÇİNDEKİLER

Özet.....	iii
Abstract.....	iv
Önsöz.....	v
İçindekiler.....	vi
Tablolar ve Şekiller Listesi.....	vii
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	9
1.1. Kavram.....	9
1.2. Kavram Öğretimi.....	11
1.3. Kavram Yanılgıları.....	15
1.4. Araştırmanın Önemi.....	18
1.5. Araştırmanın Amacı.....	22
1.6. Sayıtlar.....	22
1.7. Sınırlılıklar.....	22
İKİNCİ BÖLÜM: YÖNTEM.....	23
2.1. Araştırma Modeli.....	23
2.2. Evren ve Örneklem.....	23
2.3. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması.....	24
2.4. Verilerin Toplanması.....	26
2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	27
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	29
3.1. Öğrencilerin Nem Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular.....	29
3.2. Öğrencilerin Bulut Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular.....	55
3.3. Öğrencilerin Yağış Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular.....	85
3.4. Öğrencilerin Yağış Çeşitleri ve Oluşumlarını Algılamaları ile İlgili Bulgular.....	118
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	141
KAYNAKLAR.....	168
EKLER	
EK 1. Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan Araştırma İzni.....	181
EK 2. Ölçme Aracının Birinci Bölümü.....	182
EK 3. Ölçme Aracının İkinci Bölümü.....	184
EK 4. T-Testi İçin Kullanılan Soru Listesi.....	187
Özgeçmiş.....	189

TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Tablolar

Tablo 1- Örneklemdedeki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	24
Tablo 2- Bağımsız Örneklemler İçin Okul Türü Değişkenine Göre Yapılan T - Testi Sonuçları.....	29
Tablo 3- Öğrencilerin Nem Kavramını Algılamaları.....	30
Tablo 4- Öğrencilerin Nem Kavramı Yerine Kullanıldıkları Yanlış Kavramlar.....	31
Tablo 5- Havadaki Su Buharının Görülüp Görülmediği.....	32
Tablo 6- Öğrencilerin Atmosferdeki Nemin Kaynağı ile İlgili Algılamaları.....	33
Tablo 7- Öğrencilerin Atmosferdeki Nemin Kaynağını Algılama Biçimleri.....	34
Tablo 8- Öğrencilerin Atmosfere Karışan Suyun Nerelerden Buharlaştığı ile İlgili Algılamaları.....	35
Tablo 9- Öğrencilerin Nemin Atmosferdeki Miktarının Yere ve Zamana Göre Değişmesi ile İlgili Algılamaları.....	37
Tablo 10- Öğrencilerin Atmosferdeki Nem Miktarının Yükseldikçe Azalması ile İlgili Algılamaları.....	38
Tablo 11- Öğrencilerin Sıcaklık ile Nem Miktarı İlişisini Algılamaları.....	38
Tablo 12- Öğrencilerin Nemli ve Kuru Havanın Ağırlığı ile İlgili Algılamaları.....	39
Tablo 13- Öğrencilerin Ankara'da Sıcaklık Farklarının Fazlalığının Nedeni ile İlgili Algılamaları.....	42
Tablo 14- Öğrencilerin Ankara'da Sıcaklık Farklarının Fazlalığının Nedenini Algılama Biçimleri.....	43
Tablo 15- Öğrencilerin Bulutlu ve Bulutsuz Geceler Arasındaki Sıcaklık Farkının Nedeni ile İlgili Algılamaları.....	44
Tablo 16- Öğrencilerin Bulutlu ve Bulutsuz Geceler Arasındaki Sıcaklık Farkının Nedenini Algılama Biçimleri.....	45
Tablo 17- Öğrencilerin Buharlaştırma ve Kaynama İlişkisi ile İlgili Algılamaları.....	47
Tablo 18- Öğrencilerin Yağış ve Yoğunlaştırma İlişkisi ile İlgili Algılamaları.....	49
Tablo 19- Öğrencilerin Yoğunlaştırma ve Sıcaklık İlişisini Algılamaları.....	50
Tablo 20- Öğrencilerin Sıcaklık, Yoğunlaştırma ve Yağış İlişisini Algılamaları.....	52
Tablo 21- Öğrencilerin Kışın Camda Oluşan Su Damlacıklarının Nedeni ile İlgili Algılamaları.....	53
Tablo 22- Öğrencilerin Kışın Camda Oluşan Su Damlacıklarının Nedenini Algılama Biçimleri.....	53
Tablo 23- Bulut Şekilleri.....	56
Tablo 24- Öğrencilerin Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Algılamaları.....	57
Tablo 25- Öğrencilerin Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Yanlış Algılamaları.....	58
Tablo 26- Öğrencilerin Bulutların Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	63
Tablo 27- Öğrencilerin Bulutların Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	63
Tablo 28- Öğrencilerin Bulutların İçinden Geçilip Geçilemeyeceği ile İlgili Algılamaları.....	67
Tablo 29- Öğrencilerin Bulutların Atmosferin Dışında Olup Olmadığıyla İlgili Algılamaları.....	68

Tablo 30 – Öğrencilerin Bütün Bulut Tiplerinin Buldukları Yükseklikle İlgili Algılamaları	69
Tablo 31- Öğrencilerin Sis Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	71
Tablo 32- Öğrencilerin Sis Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	71
Tablo 33- Öğrencilerin Sis ve Bulut Oluşumu Arasındaki Farkla İlgili Algılamaları...	73
Tablo 34- Öğrencilerin Sis ve Bulut Oluşumu Arasındaki Farkı Algılama Biçimleri.....	74
Tablo 35-Öğrencilerin Bulutların Hareket ile İlgili Genel Algılamaları.....	75
Tablo 36- Öğrencilerin Bulutların Hareket Edip Etmediği ile İlgili Algılamaları.....	76
Tablo 35- Öğrencilerin Bulutların Hareket Edip Etmediği ile İlgili Algılama Biçimleri.....	76
Tablo 38- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Genel Algılamaları.....	77
Tablo 39- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Algılamaları.....	78
Tablo 40- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Algılama Biçimleri.....	79
Tablo 41- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Genel Algılamaları.....	81
Tablo 42- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Algılamaları.....	82
Tablo 43- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Algılama Biçimleri.....	83
Tablo 44- Öğrencilerin Yağış Kavramı ile İlgili Algılamaları.....	85
Tablo 45- Öğrencilerin Yağış Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar.....	86
Tablo 46- Öğrencilerin Yağış Miktarının İfade Edilmesini Algılamaları.....	87
Tablo 47- Öğrencilerin Yağışın Atmosferin Bütün Katmanlarında Oluşup Oluşmadığı ile İlgili Algılamaları	88
Tablo 48- Öğrencilerin Kışın Neden Bazen Kar Bazen De Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılamaları.....	89
Tablo 49- Öğrencilerin Kışın Neden Bazen Kar Bazen De Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılama Biçimleri.....	90
Tablo 50- Öğrencilerin Kar Yağdığı İçin Mi Havanın Soğuduğuyla İlgili Algılamaları.....	92
Tablo 51- Türkiye’de Yağış Rejimi Bölgeleri ve Özellikleri	94
Tablo 52- Öğrencilerin Ülkemizde Görülen Bütün İklim Tiplerindeki En Yağışlı Mevsimin Kış Olup Olmadığı ile İlgili Algılamaları.....	94
Tablo 53-Öğrencilerin Ülkemizde En Çok Yağış Alan Yer ve Bunun Nedeniyle İlgili Algılamaları.....	97
Tablo 54-Öğrencilerin Ülkemizde En Çok Yağış Alan Yer ve Bunun Nedenini Algılama Biçimleri.....	97
Tablo 55- Öğrencilerin Su Döngüsü Kavramını Algılamaları.....	101
Tablo 56- Öğrencilerin Su Döngüsü Kavramını Algılama Biçimleri.....	101
Tablo 57- Öğrencilerin Basınç Kavramını Algılamaları.....	105
Tablo 58- Öğrencilerin Basınç Kavramı Yerine Kullanıldıkları Yanlış Kavramlar....	105
Tablo 59- Öğrencilerin Rüzgar Kavramını Algılamaları.....	106

Tablo 60- Öğrencilerin Rüzgar Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar.....	107
Tablo 61- Öğrencilerin Basınç Değerlerinin Nasıl Gösterildiğiyle İlgili Algilamaları.....	108
Tablo 62- Öğrencilerin Yüksek Basınç ve Yağış İlişkisini Algılamaları (İlkbahar)....	109
Tablo 63- Öğrencilerin Alçak Basınç ile Bulut İlişkisini Algılamaları (Kış).....	110
Tablo 64- Öğrencilerin Şimşek / Yıldırım/ Gök Gürültüsünün Oluşumunu Algılamaları.....	113
Tablo 65- Öğrencilerin Şimşek / Yıldırım/ Gök Gürültüsünün Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	113
Tablo 66- Öğrencilerin Gök Gürültüsünün Neden Şimşek Çaktıktan Sonra Duyulduğu ile İlgili Algılamaları.....	116
Tablo 67- Öğrencilerin Gök Gürültüsünün Neden Şimşek Çaktıktan Sonra Duyulduğunu Algılama Biçimleri.....	116
Tablo 68- Öğrencilerin Aynı Yere İki Defa Yıldırım Düşüp Düşmeyeceği ile İlgili Algılamaları	117
Tablo 69- Öğrencilerin Yağış Çeşitlerini Algılamaları	119
Tablo 70- Öğrencilerin Yağmurun Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	122
Tablo 71- Öğrencilerin Yağmurun Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	122
Tablo 72- Öğrencilerin Yağmurun Yağması İçin Gerekli Olduğunu Düşündüğü Koşullar.....	125
Tablo 73- Öğrencilerin Neden Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılamaları.....	126
Tablo 74- Öğrencilerin Neden Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılama Düzeyi.....	126
Tablo 75- Öğrencilerin Yağış ve Yağmurun Aynı Olup Olmadığıyla İlgili Algılamaları.....	127
Tablo 76- Öğrencilerin Yağmur Damlalarının Şeklini Algılamaları.....	128
Tablo 77- Öğrencilerin Karın Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	130
Tablo 78- Öğrencilerin Karın Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	130
Tablo 79- Öğrencilerin Dolunun Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	133
Tablo 80- Öğrencilerin Dolunun Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	133
Tablo 81- Öğrencilerin Çiyin Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	135
Tablo 82- Öğrencilerin Çiyin Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	135
Tablo 83- Öğrencilerin Kırağının Oluşumuyla İlgili Algılamaları.....	137
Tablo 84- Öğrencilerin Kırağının Oluşumunu Algılama Biçimleri.....	137
Tablo 85- Öğrencilerin Don Olayı ile İlgili Algılamaları.....	139
Tablo 86- Öğrencilerin Don Olayını Algılama Biçimleri.....	139

Şekiller

Şekil 1. Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Öğrenci Çizimi.....	61
Şekil 2- Özel Okullardaki Bir Öğrencinin Bulutların Oluşumuyla İlgili Çizimi.....	65
Şekil 3- Devlet Okullarındaki Bir Öğrencinin Bulutların Oluşumuyla İlgili Çizimi....	67
Şekil 4- Su Döngüsü 1.....	102
Şekil 5- Su Döngüsü 2.....	102
Şekil 6- Su Döngüsü 3	102

GİRİŞ

Bilindiği gibi, eğitimde öğrenci performansını ve öğrenmeyi etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunlar; öğretmenle ilişkili faktörler (alan bilgisi yeterliliği, öğretme tekniği, tutum, davranış, dil becerileri vb.), öğrenciyle ilişkili faktörler (yetenek, tutum, ihtiyaç, öğrenme tekniği, hafıza kapasitesi, güdülenme stili vb.) ve diğer faktörler (fiziki ortam, değerlendirme yöntemi ve sosyo-kültürel vb.) olarak sınıflandırılabilir (Bahar 2003:56). Araştırmalar, kavram yapısı (soyut-somut, basit-karmaşık, teknik-günlük hayatta konuşulan, vb.) ve öğrenci özelliklerinin (kronolojik yaş ve zeka yaşı, cinsiyet, vb.) kavram öğrenimini etkileyen önemli faktörlerden olduğunu göstermektedir (Akt. Cin 2004:9). Ayrıca, ön bilgi, düşünme yeteneği, tutum, fiziksel ortam, ihtiyaçlar ve öğretim yaklaşımı öğrencilerin bir kavramı anlamasına etki eden faktörlerdendir (Akt.Atasoy; Kadayıfçı; Akkuş 2003:62).

Öğrenme sadece bir grup doğru cevabın edinimi olarak görülmemeli ayrıca ön kavramlar ile yeni fikirlerin oluşturduğu karmaşık bir ağ olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle, halihazırda bilinenlerin belirlenmesi, anlamlı öğrenmede büyük bir öneme sahiptir (Brody 1996). Etkili öğretim-öğrenme faaliyeti çocuğun önceden ne bildiğine dayanır. Bu düşünceyi ilk olarak ifade eden, anlamlı öğrenme teorisinin kurucusu olan David Ausubel'dir. Ausubel'e göre öğrenmeye etkide bulunan en önemli faktör, öğrencinin ne bildiğidir (Akt.Yavuz 2002:3,4). Anlamlı öğrenme, yeni bilgiyi var olan bilgilerle bütünleştirmeyi gerektirir. Bazen eski bilgi - yeni bilgi bağlantısı başarılıdır ama bazen de anlamada hatalara ve yanlış kavramalara neden olabilmektedir ve ne yazık ki bazı öğrencilerin var olan bilgileri yanlışlıklar içermektedir (Meyer 1993). Unutmamak gerekir ki, anlamlı öğrenme, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgileri arasında tutarlı ve mantıklı bir bağ oluşturması sayesinde gerçekleşir. Fakat öğrencilerin önceki bilgilerinde kavram yanlışları varsa, bu bağ kurulmayacaktır (Aydoğan, Güneş, Gülçiçek 2003).

Öğrenciler derse daha önceki deneyimlerinden edindikleri bilgiler ile gelmektedirler. Eğer bu bilgiler bilimsel olarak kabul edilen bilgilerden farklı ise öğrenciler bu bilgiler

doğrultusunda yanlış algılamaya sahip olmaktadırlar (Akt.Arslan 2001:3). Öğretmen, her öğrencinin sınıfa getirdiği kendi kişisel kavram yanılgılarına/yanlış kavramlarına bağlı olarak öğrencilerin konuyu farklı bir şekilde anlayabileceğini fark etmeyebilir (Crockett 2004). Öğrencilerin nesnelere ve olaylar hakkındaki yanlış kavramları ortaya çıkartılıp düzeltilmezse, öğrenciler çevrelerindeki olup bitenleri yine önceden sahip oldukları yanlış kavramlarla açıklamaya çalışacaklardır (Büyükkasap, Düzgün, Ertuğrul 2001). Yapılan çalışmalar öğrencilerde var olan yanılgıların kendilerine sunulan konunun anlaşılmasını olumsuz yönde etkilediği ve konunun öğretilmesinden sonra da birçok durumda devam ettiğini göstermektedir (Akt.Karamustafaoğlu, Ayas, Coştu 2002). Ayrıca son 20 yıldır yapılan araştırmalar, öğrencilerin öğretim sonrasında bile bilimsel bilgiyle uyuşmayan sayısız fikirlere sahip olduğunu göstermektedir (Din 1998).

Her bilimin kendine özgü farklı eğitim kademesinde öğretilmesi gerekli temel konu ve kavramları vardır (Şahin 2004:2363). Kavramlar, ilköğretim çağındaki çocukların zihinlerindeki temel bilişsel yapıların oluşmasına ve yeni bilgileri anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Akt.Yazıcı, Samancı 2003). Özellikle bireyin temel eğitimini aldığı ilköğretim kademesinin kavram öğrenimine temel teşkil etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Öztuna 2002:18; Şahin 2004:2363).

Bu bağlamda, ilköğretim öğrencilerinin yağış kavramını algılamalarının belirlenmesi araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

Bilindiği gibi iklim elemanları şunlardır:

- a) Hava sıcaklığı
- b) Hava basıncı ve Rüzgarlar
- c) Nemlilik ve Yağışlar (Doğanay 1999:438).

İklim elemanları olarak tanımlanan meteorolojik parametrelerden biri olan yağış kavramı, nem kavramı ile birlikte ele alınmaktadır. Bu nedenle araştırmada genel olarak yağış kavramıyla birlikte nem kavramının algılanması da detaylı olarak incelenmiştir.

Havanın yağış, sıcaklık, rüzgar, bulutluluk, nem durumu ile iklim tiplerinin oluşumu ve bunların yeryüzüne dağılışının nedenlerini ve iklimin doğal ortam üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalı klimatoloji/iklim bilimidir (Atalay 2004:210). Fiziki Coğrafya'nın inceleme alanlarından birini oluşturan iklim bilimi ve dolayısıyla da yağış kavramı ile ilgili konular, ilköğretim birinci ve ikinci kademedeki Hayat Bilgisi, Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler derslerinde yer aldığı görülmektedir. Aşağıda araştırma konusuyla doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili olan bazı çalışmalara yer verilmiştir:

Önceki Çalışmalar

AKBAŞ Yavuz, "İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kavramları Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları" adlı yüksek lisans tezinde; dünyamızın özellikleri (Dünyanın eksenini, kutup noktası, kutup dairesi, ekvator, başlangıç meridyeni, dönence, paralel, enlem, meridyen ve boylam kavramları) ve coğrafi konumla ilgili (coğrafi konum, özel konum, matematik konum ve yerel saat kavramları) 14 kavram incelenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak, öğrencilerin büyük bir bölümünün araştırılan kavramları anlamakta ve ifade etmekte zorluk çektiği ve birçok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiş ve çeşitli öneriler getirilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.

AKSOY Bülent, "Kavramlara Dayalı Jeomorfoloji Öğretimi-Gazi Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı Örneği" adlı yüksek lisans tezinde, kavramlara dayalı olarak Jeomorfoloji III dersinin öğretiminde uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısını arttırmada etkili olup olmadığını saptamayı amaçlamış ve deneysel bir yöntem kullanarak araştırmayı gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan gösteri-problem çözme yöntemlerinden oluşan seçmeli yöntemin öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğunu, seçmeli yönteme yardımcı araç olarak geliştirilen kavram haritalarının bu derse ait kavramların öğretilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

BAŞIBÜYÜK Adem, DOĞAR Çetin, GÜRSES Ahmet; YAZICI Hakkı, “Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Hava ve İklim Olaylarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgıları” adlı çalışmada yüksek öğretime devam eden ve ilköğretim seviyesinde öğretmenlik yapacak olan Sınıf öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler öğretmenliği bölümlerinden mezun olacak öğretmen adaylarının, hava ve iklim kavramlarını anlama seviyelerinin araştırılması ve mevcut kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması amaçlamıştır. Yine Türkiye’de sürdürülmekte olan örgün eğitim ve üniversite sınav sisteminin, öğrencilerdeki kavram gelişimi üzerinde nasıl bir etki gösterdiğinin belirlenmesi amaçlar arasındadır. Üniversite birinci sınıfa devam eden öğrenciler üzerinde yapılan bu çalışma sonucunda, öğrencilerin iklimle ilgili sorun oluşturacak oranda kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

BAYSEN Engin, TEMİZ Burak BAYSEN Fatma, YAĞBASAN Rahmi, “Ortaöğretim Öğrencilerinin Atmosferde Meydana Gelen Bazı Doğa Olayları ile İlgili Yanlış Algılamaları” adlı 144 lise öğrencisi ile yapılan çalışmada, öğrencilerin bazı doğa olayları hakkındaki yanlış algılamaları araştırılmış ve bunların olası oluşum kaynaklarına da yer verilmiştir. Öğrencilere atmosferde sıklıkla meydana gelen bulut, gök gürültüsü, şimşek, yıldırım ve yağmur olaylarının oluşumu hakkında klasik (essey) tipte 5 soru sorulmuştur ve araştırmanın sonuçları, öğrencilerin atmosferde meydana gelen bazı doğa olayları ile ilgili olarak bazı yanlış algılamalara sahip oldukları ortaya konmuştur.

CİN Mustafa, doktora çalışmasında; iki farklı coğrafi çevrede yaşayan sekiz yaş grubuna ait toplam seksen öğrencinin dere, deniz, göl kavramları hakkındaki bilgilerini araştırmıştır. Çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat metotları, fotoğraf tanıma, resim çizme teknikleri kullanımının yanında bireysel çalışmalar ve grup çalışmaları yapılarak veriler elde edilmiştir. Araştırma, coğrafi çevre ile doğrudan etkileşim halinde olan çocukların, kavramın genel ve ayırt edici özelliklerini diğer çocuklardan daha iyi derecede bildiğini ortaya koymuştur. Buna karşılık, bulgular coğrafi unsurların (deniz, dere ve göl) oluşumunun açıklanmasında bu kavramlar ile doğrudan etkileşimin etkisinin fazla olmadığını göstermiştir. Bulgular, çocukların çok sayıda kavram

yanılıgısına da düştüklerini ve bazı öğrencilerin yakıştırmacı açıklamalarda bulduklarını göstermiştir.

CİN Mustafa ve ÖZÇELİK İsmail, “Fiziki Coğrafya Kavramlarının Öğrenimi Üzerine Bir Alan Taraması” adlı çalışmasında, çocukların fiziki coğrafya kavramlarını öğrenmelerine etki eden faktörleri incelemiştir. Bu tarama çalışması, çocukların fiziksel ve zihinsel gelişimleri sürecinde çok sayıda coğrafi kavram öğrendiklerini göstermiştir. Araştırmada, coğrafi kavramların yapısı ve öğrencilerin özelliklerinin (kronolojik yaş ve zeka yaşı, cinsiyet vb.) kavram öğrenmelerini etkileyen önemli faktörler arasında sayılabileceği; ayrıca, örgün eğitim, coğrafi evre ile doğrudan deneyim ve çocukların sosyo-ekonomik durumları da bu konudaki kavramların edinilmesini etkileyebilen diğer faktörler olduğu belirtilmiştir.

CİN Mustafa ve YAZICI Hakkı, çalışmalarında; farklı coğrafi çevrelerde yaşayan çocukların yakıştırmacı açıklamalarının kaynağını araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçları, sekiz yaşındaki çocukların yakıştırmacı açıklamalarını, Piaget’nin belirttiği gibi, çocukların bilişsel gelişim özelliğinden kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, doğal evre ile doğrudan etkileşimin yakıştırmacı açıklamalar üzerinde azaltıcı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

CİN Mustafa, “İlkokul 1. Sınıf Öğrencilerinin Deniz Kavramını Algılamaları Üzerine Bir Araştırma” adı çalışmasında, çocukların yakın çevresinde bulunan deniz kavramı hakkındaki anlama düzeyleri ve kavram yanılığları üzerine odaklanmıştır. Öğrencilerin kavramlar hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış mülakat, fotoğraf tanıma ve resim çizme teknikleri ölçme araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, çocukların denizi tanımada fazla zorluk çekmediklerini, ancak denizi diğer su kütlelerinden, özellikle gölden ayıran özellikleri anlamada zorluk çektikleri görölmüştür.

COŞKUN Mücahit, “Coğrafya Öğretiminde Nem Konusundaki Kavram Yanılışlıkları ve Giderilmesine Yönelik Öneriler” adlı çalışmasında; lise coğrafya programına, nem

konusunda yapılan kavram yanlışlıklarına ve ders kitaplarında konu ile ilgili eksikliği görülen görsel materyallere örnekler verilmiş ve çeşitli öneriler getirilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.

ÇOŞTU Bayram, “Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaştırma Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma” adlı yüksek lisans çalışmasında, öğrencilerin çoğunun buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama kavramları ile ilgili olarak yüzeysel anlamalar gösterdiklerini ve bazı kavram yanlışlarının mevcut olduğunu ifade etmiştir.

DOVE Jane, kavram yanlışlarıyla ilgili olan kitabında fiziki coğrafya konularında öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları incelemiş ve öğretmenlere çeşitli öneriler getirmiştir.

DUMAN Bilal, ATAR Ersin, “Data Show Teknolojisinin Coğrafya Dersinde Soyut Konuların Öğretilmesinde Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Motivasyonu Üzerindeki Etkisi” adlı araştırmasında, data show teknolojisini, Lise 1 coğrafya dersinde iklim bilgisi konusunun öğretilmesinde öğrencilerin motivasyonu ve akademik başarısı üzerindeki etkisinin neler olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Sonuç olarak; data show teknolojisini coğrafya dersindeki iklim bilgisi gibi soyut konuların öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarısını ve motivasyonu artırdığını, öğrenilecek konulara karşı öğrencilerin öğrenim stillerine ilişkin bilişsel farkındalık anlayış ve yaklaşımlarına olumlu katkılar sağladığı bulunmuştur.

HENRIQUES Laura, çalışmasında, atmosfer, iklim ve hava ile ilgili çocukların kavram yanlışlarını inceleyen mevcut araştırmaların bir sentezini yapmıştır. Araştırmada; su döngüsü, hal değişimi, buharlaştırma, bulut ve yağış, atmosfer, mevsimler, küresel ısınma ve sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları, bunların olası nedenleri incelenmiş ve çeşitli öneriler getirilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.

KARABAĞ Servet, “Coğrafya Öğretiminde Anahtar Sorular ve Kavramlar” adlı çalışmasında coğrafya öğretimi açısından önemli olan anahtar soru ve kavramlara yönelik bilgiler vermiştir. Ayrıca bu çalışmada, coğrafi araştırma yapabilmek için öğrencilerin nelere dikkat etmeleri ve nasıl yönlendirilmeleri gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu amaçla sorgulama yöntemi tanıtılmış ve nasıl yapılması gerektiği konusunda örnekler verilmiştir. Bu doğrultuda ilköğretim ve ortaöğretim coğrafya derslerinde üzerinde durulması gereken konular değerlendirilmiştir.

KOÇ Hakan, “Temel Fiziki Coğrafya Kavramlarının farklı Yöntemlerle Öğretimi” adlı yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim altıncı sınıf Sosyal Bilgiler dersinin müfredat programı içerisinde yer alan “Coğrafya ve Dünya’mız” ünitesindeki temel fiziki coğrafya kavramlarının öğretiminde, deney grubuna uygulanan gösterip yaptırma ve problem çözme öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı açısından daha etkili olduğunu saptamıştır.

NELSON Burton D., ARON Robert H. ve FRANCEK Mark A., çalışmalarında; fiziki coğrafya konularının başlangıç sınıflarında çoğunlukla öğrencilerin birtakım kavram yanlışlarının açığa çıktığı belirtilmiştir. Bu çalışmada, lokasyon, hidrosfer, atmosfer ve litosferle ilgili birtakım kavram yanlışları açıklanmış ve çeşitli öneriler getirilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.

PLATTEN, Linda, bir çalışmasında, 7 yaşındaki çocukların coğrafi terimleri anlama düzeylerini belirlemek amacıyla İngiliz ulusal coğrafya müfredat programında yer alan 30 coğrafi kavramı tespit etmiştir. Araştırmada 50 öğrenci örneklem grubunu oluşturmuş ve veriler mülakat yöntemi ile toplanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen ilk bulgular, bu yaştaki çocukların belirlenen kavramları anlamada büyük zorluklar yaşadıklarını hatta genelde yanlış anlamaların olduğunu kesin bir şekilde ortaya koymuştur.

PLATTEN, Linda, başka bir çalışmada, 1991’de İngiliz ulusal coğrafya müfredatının uygulanmaya başlanmasından iki yıl sonra farklı örneklem grubu üzerinde daha önce

araştırdığı 30 kavramın ne derece anlaşıldığını ortaya çıkarmayı ve yeni programın öğretimdeki başarısını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmıştır. 1991 öncesinde yapılan çalışmaya göre yeni programın uygulanmasından sonra öğrencilerin coğrafi kavramları anlama düzeylerinde önemli bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir

TURAN İlhan, “Lise Coğrafya Derslerinde Kavram ve Terim Öğretimi ile İlgili Sorunlar” adlı çalışmasında; coğrafya biliminde, kavram ve terimlerin coğrafi olgu ve olayları tanımlamak için kullanıldığı ve bu nedenle kavram ve terimlerin coğrafya öğretiminde önemli bir yer tuttuğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada, lise coğrafya derslerinde kavram ve terimlerin öğretiminde yöntemler ve sorunlar ele alınmıştır.

YAZICI Hakkı ve SAMANCI Osman, “İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Ders Konuları ile İlgili Bazı Kavramları Anlama Düzeyleri” adlı çalışmasında; İlköğretim 5. Sınıf “Güzel yurdumuz Türkiye” ünitesinde yer alan 30 adet coğrafi kavram seçilerek, oluşturulan kısa cevaplı anket formları öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin anlama güçlüğü çektiği kavramlar, kolay anlaşılan kavramlar ve kavram yanlışlığı tespit edilen kavramlar belirtilerek araştırma sonuçlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.1. Kavram

Yapılan literatür taramasında kavramın ortak ve kesin bir tanımının olmadığı görülmektedir. En çok kabul gören tanım, tanımlayıcı ve ayırt edici özellikleri olan bir nesne, olgu veya süreç olduğudur. (Cin 2004:9). Çeşitli kaynaklarda kavramın farklı tanımları yapılmıştır. Şöyle ki;

Genel anlamda kavram, insan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/yapısıdır (Ülgen 2001:100). Kavram, benzer özellikleri olan insanları, eşyaları, olayları, eylem ya da fikirleri bir grup altında etiketlemek için kullanılan kelime ya da kelime grubudur (Woolever, Scott 1988:326). Kavramlar, ussal bilgilenmenin temel biçimleridir (Bay 1996:59).

Kavram, bir etiketle birbirine bağlanan dizgeler, önermeler, episodlar, imajlar, zihinsel ve motor beceriler kümesi ve onlar arasındaki bağlantı desenidir (Atasoy 2004:37). Bir kavram kişide bir etiket altında bulunan bilgiler kümesidir ve birçok bilgi elemanı içerir. Bunlar; önermeler, dizgeler, imajlar, episodlar, zihinsel beceriler ve motor becerilerdir. Bir kavramı anlamak bu bilgiler kümesinin bir fonksiyonudur (Atasoy 2004:247).

Kavram, bir şeyin üzerine ve özellikle o şeyin nitelikleri ya da imleri üzerine taşıdığımız genel düşünce, mefhumdur (Akt. Kömürcü 2002:18). Temel kavramlar, yüksek düzeyde soyutlamalar taşıyan sözlü örüntüler ve adlardır (Akt.Candan 1998:1). Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belli gruplar altında toplandıığında ulaşılan soyut düşünce birimleridir (Arslan 2001:2).

Kavramlar ortak özellikleri paylaşan ve aynı isimle tanımlan semboller, olaylar ve nesnelere grubudur (...) Birbirinden farklı nesnelere belli özellikler açısından aynı ya da kabaca aynı olarak değerlendirmekle, dünyanın karmaşıklığını idare edilebilir olanlara indirgemiş oluruz (Akt. Karataş 1999:17).

Kavramların sınıflandırılması

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 gerekmekte olduğunu belirtmiştir (Akt. Akbaş 2002:2).

Vygotsky (1962), kavramları bilimsel kavramlar (scientific) ve günlük kavramlar (spontaneous) olmak üzere ikiye ayırmaktadır (Cin, Özçelik 2002:62). Bunlar; kavramları, yaşanan yakın çevreyle karşılıklı ilişkilere, günlük hayatta edinilen doğrudan tecrübelerle bağlı olarak gelişen (oluşturulan) doğal ya da günlük kavramlar ve formal eğitim sürecinin sonunda elde edilen kazanımlarla geliştirilen bilimsel ya da teknik kavramlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Akt. Akbaş 2002:2).

Graves (1982) kavramları zorluk derecelerine göre hiyerarşik bir şekilde gruplandırmıştır. Buna göre, üst düzey kavramların öğrenilmesi için öncelikle daha alt basamaklardaki kavramların öğrenilmiş olması gerekmektedir (Cin, Özçelik 2002:62).

Kavramlar ayrıca karmaşıklık derecesine göre de gruplandırılabilir. Bazı kavramlar birçok değişken içerdiğinden ve bu değişkenler arasında da yakın ilişkiler bulunduğundan böyle kavramları anlamak oldukça zordur. Bu kavramlar kompleks kavramlar olarak adlandırılır. Yoğunlaşma kavramı buna örnek olarak verilebilir. Bununla beraber bazı kavramlar daha az karmaşıktır. Dağ, akarsu, göl gibi bu tarz kavramlar yapıları ya da tanımlamaları daha kolay olduğundan basit kavramlar olarak adlandırılır (Cin, Özçelik 2002:62).

Marsden 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 kavramları: 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 kavramlar (Concrete technical concept) şeklinde sınıflandırmış; fakat bu ayrımın kesin çizgilerle yapılamayacağını belirtmiştir (Akbaş 2002:3).

Arena (1998) ise kavramları üç kategoriye ayırmıştır. Bunlardan birincisi, birleştirici kavramlar; ikincisi ayırt edici kavramlar ve son olarak ilişkisel kavramlardır (Başbüyük; Doğar; Gürses; Yazıcı 2004).

Martorella (1986) ise kavramın; ismi, ayırt edici özellikleri, ayırt edici olmayan özellikleri ve örnekleri olmak üzere dört temel özelliği olduğunu kaydeder (Doğanay 2002:230,231). Martorella (1986,193)'ya göre kavramlar; somutluk derecesine göre somut ve soyut, öğrenildikleri bağlama göre formal ve informal, ayırt edici özelliklerine göre tek boyutlu, çok boyutlu ve ilişkisel, öğrenilme biçimlerine göre eylemsel (enaktive), simgesel (ironic) ve sembolik olmak üzere sınıflandırılır (Karataş 1999:19,20; Doğanay 2002:232).

Kavramların sınıflandırılmasıyla ilgili görüşlere bakıldığında, kavramların sınıflamada dikkate alınan özelliğe bağlı olarak çeşitli şekillerde gruplandırılabilceği sonucuna varılabilir (Cin, Özçelik 2002:62).

1.2. Kavram Öğretimi

Kavram öğrenme birey dünyaya geldiğinde başlar, ölünceye kadar devam eder.(...) Yaş ilerledikçe daha karmaşık kavramlar öğrenilir. Çocuklar, genel anlamda, kavramların örneklerini rastlantısal olarak tecrübe edinerek öğrenirler. Kavram öğrenmenin planlı biçimde öğretimi okullarda gerçekleşir (Ülgen 2001:111).

Ausubel, kavram öğrenmeye tümdengelim yöntemiyle başlamayı önermektedir. Ausubel, kavramın ilk önce öğretmen tarafından tanımlanması, sonra öğrencilerin çeşitli örneklere uygulaması ve kavramı belli ölçülerde analiz etmesi gerektiği görüşündedir.

Bruner ise, öğrencinin, öğretmenin sunduğu çeşitli örneklerden, sezgi yoluyla genellemeler yaparak ve kurallar geliştirerek kavram öğrenmesinin daha etkili olabileceğine işaret etmektedir (Ülgen 2001:134).

Kavramlar hangi öğrenme yöntemiyle öğrenilirse öğrenilsin, iki aşamada gerçekleştirilir: ilk aşama kavram oluşturma, ikinci aşama ise kavram kazanmadır. (Akt.Ülgen 2001:111). Temelde kavram oluşturma farklıları benzerden ayırarak, benzerlerden genelleme yapma işlemine dayanırken, kavram kazanma ayırıştırma işlemine dayalıdır. Kavram oluşturma tanımsal bilgi, kavram kazanma ise, işlemsel bilgi ile ilgilidir (Ülgen 2001:114).

Senemoğlu'na göre (2001), kavram öğrenme dört düzeyde gerçekleşmektedir. Bunlar; somut düzey, tanıma düzeyi, sınıflama düzeyi ve soyut düzeydir (Akt.Öztuna 2002:20). Hangi yaşta olursa olsun bir kavramın somut ve tanıma düzeyinde öğrenilmesi için bilginin görsel hale getirilmesi (resimlendirilmesi veya şemalaştırılması) ve kavram ile adı arasında ilişki kurulması gerekmektedir. Tanımlamanın ve adlandırmanın ardından mutlaka dönüt verilmelidir. Sınıflama düzeyinde kavramla ilgili çok sayıda örneklendirmeler ve kritik özellikler verilmelidir (Öztuna 2002:20).

Öğrenme, genellikle önceden bilinen şeyler ile yeni karşılaşılan uyarıcılar arasında ilişki kurma yoluyla gerçekleşmektedir. Bu anlamda, öğrencilerin herhangi bir konu hakkında önceden ne bildikleri büyük önem taşımaktadır. Her öğrencinin geçmiş deneyimleri ve eğitim yaşantıları birbirinden farklı olduğu için önbilgi düzeyleri de değişmektedir. Eğer önceden bilinenler yeni konuyu öğrenmek için yeterliyse, öğrenme daha hızlı ve sağlıklı olarak gerçekleşmektedir. Ancak, önbilgiler hatalı, eksik ya da çelişkiliyse, yeni uyarıcıları algılamak ve anlamlandırmak zorlaşmaktadır. Bu nedenle, yeni bir konuyu öğrenmeye başlamadan önce, o konunun altyapısı niteliğindeki bilgilerin, öğrenmeyi destekleyici duruma getirilmesi bir zorunluluk olarak görünmektedir. Kaldı ki, önbilginin bazıları, yeni öğrenme görevleri için önkoşul niteliği taşır ve onları tamamlamadan yeni bir konuyu öğrenmek zor olabilir (Şimşek 2004:161). Eğer yeni bilgiyle önbilgi birbirini tamamlarsa öğrenme kolayca gerçekleşmekte, fakat çelişirse,

öğrenci yeni bilgiyi göz ardı etme ya da çarpıtma yoluna gidebilmektedir (Şimşek 2004:137). Araştırmalar, öğrencilerin ön bilgilerinin sınıflardaki öğretme ve öğrenmeyi belirgin bir şekilde etkilediğini göstermektedir (Ozay, Oztas 2003).

Belirli bir eğitim sürecine başlayan bireyler önceden bazı birikimlere sahiptirler. Bunların bazılarını bir yerlerden duyarak, okuyarak ya da izleyerek öğrenirler. Bazılarını da doğayla ya da toplumla olan ilişkilerinde kazanırlar. Eğitim sürecine geldiklerinde deneyimlerinin doğruluğunu güçlendirmek ve kapsamını genişletmek isterler. Bunun için eğitim yoluyla yanlışlar düzeltilir, eksiklikler giderilir, çatışmalar çözülür, gerekirse yeni kavramlar üretilir (Şimşek 2004:138).

Ön bilgi ve düşünme yeteneği kavramada önemli etkenlerdir. Gagne (1965) ve Ausubel (1963,1968) yeni bir şey öğrenirken ilk bilginin önemli bir rolü olduğunu vurgulamışlardır. Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre (Inhelder ve Piaget, 1958) öğrencilerin soyut kavramları öğrenebilmeleri onların yeterli mantıksal düşünme yeteneğine sahip olmalarıyla mümkündür (Atasoy, Kadayıfçı, Akkuş 2003:62).

Piaget'ye (1978) göre öğrenme her zaman aynı biçimde gerçekleşmez. Yeni bilginin, önbilgiyle uyuma ya da çelişme durumuna göre farklı zihinsel süreçler işler. Genel gelişim evrelerinden bağımsız olarak da ele alınabilen bu süreçleri kısaca özümseme, uyarılma ve dengeleme olarak adlandırmak olanaklıdır (Şimşek 2004:145). Piaget öğrenmeyi, öğrenende varolan bilgi yapıları ve öğrenenin doğal dünyadaki gözlemleri arasındaki karşılıklı etkileşiminin bireylerin bilgi yapılarında değişiklik oluşturması şeklinde ele alınmaktadır (Akt.Kafa 2002:12). Ona göre öğrenme, eski bilgiyi ortadan kaldırıp yeni bilgiyi onun yerine koymak anlamına gelmez. Öğrenci, kendi deneyimlerini yeniden oluşturarak ya da bilinçli biçimde yapılandırarak, önbilgiyi gözden geçirir ve yeni bilgiyle kaynaştırarak daha gelişkin bir bütüne ulaşır (Şimşek 2004:146). Jean Piaget 'constructivist' (insanlar yeni bir bilgiyi daha önce sahip oldukları eski bilgiye dayandırarak öğrenirler) terimini ve teorisini ilk defa ortaya atan kişidir (Akt.Öztürk 2002).

Dewey, öğrenmenin deneysel yanını vurgulamaktadır. Bu deneyim de dışardan birinin verdiği ya da tanımladığı herhangi bir sorunu çözmek değildir. Tersine, bireyin kendi sahip olduğu ön bilgiyle sorun durumunu tanımlaması, çözüme ulaşmasıdır. Bunu gerçekleştirirken, bir anlamda yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayanan yansıtmacı yaşantılar ortaya çıkmaktadır (Şimşek 2004:146).

Gagne (1965) ve Ausubel (1963, 1968) yeni bir şey öğrenirken ilk bilginin önemli bir rolünün olduğunu vurgulamışlardır (Atasoy 2004:14). Ausubel'in kuramına göre gerçek öğrenme, ancak bireyde bulunan bilişsel yapıların geliştirilmesiyle olanaklıdır. Bilişsel yapı, bireyin herhangi bir zamanda sahip olduğu ve uygun biçimde düzenlenmiş olgular, kavramlar, kurallar, ilkeler, kuramlar ve tam işlenmemiş algısal verileri kapsamaktadır (Akt.Şimşek 2004:147). Bilişsel yapısının açık ve iyi düzenlenmiş olduğu durumlarda, yeni bilginin öğrenilmesi ve kalıcılaştırılması kolaydır. Bilişsel yapının karışık ve düzensiz olduğu durumlarda ise öğrenme zorlaşır çünkü içerik öğeleri arasında bağlantı bir türlü kurulamaz (Şimşek 2004:148).

Vygotsky, öğrenmede toplumsal süreçlerin rolüne değinmekte ve bilginin ancak toplumsal ilişkiler içinde anlam kazandığını belirtmektedir. Buna göre, yeni kavramlar öncelikle toplumsal bağlamda ortaya çıkmakta, sonra bireysel olarak özümsemektedir (Şimşek 2004:149). Vygotsky, özellikle fen eğitiminde ön bilginin rolü üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, öğrencilerin hem doğaçlama hem de bilimsel kavramlarla yüklü olduklarını saptamıştır (Şimşek 2004:149).

Öğrenciler yeni bilgileri kendi fikirleri ile yeniden yapılandırarak, alternatif (bilimsel fikirlerden farklılık gösteren) fikirler geliştirmektedir. Böylece kavram yanlışları oluşmaktadır. Bu durum öğrencilerin bazı konuları tam olarak kavramalarına başka deyişle kavramsal anlamının gerçekleşmesine engel olmaktadır (Kafa 2002:23).

Nereden bakılırsa bakılıns kavramlar soyut düşüncelerdir. Tümüyle soyut bir içeriğin öğrenilmesi özellikle aşağı eğitim düzeylerinde imkansız değilse bile çok zordur. Bu nedenle kavramları bir dereceye kadar "somutlaştırma" gayretleri olmuştur. Bu amaçla

kavram öğretiminde kullanılabilir grafik materyaller geliştirilmiştir. Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Ağları ve Kavram Haritaları bunların en önemlileridir. (Akt.Duru 2001:26).

Kavram öğretiminde öğrencilerin okul dışında, ön yaşantılarına bağlı olarak, aynı kavramlara farklı anlamlar yüklemeleri, bazı kavramları yanlış veya eksik kazanmaları önemli bir sorundur (Akt.Karataş 1999:51).

1.3. Kavram Yanılgıları

Genel olarak bakıldığında; öğrenci herhangi bir kavramı bilimsel olarak kabul edilenden farklı olarak algılamış ise buna “kavram yanılgısı” adı verilmektedir. Bu konuda “misconception”, “alternative theories,” “naive understandings” “misunderstanding”, “alternative framework”, “alternative conception”, “naive belief” gibi pek çok kavram kullanılmakta ve araştırmacılar arasında tam bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar misconception kullanırken bazıları da alternative conception kullanabilmektedir.

Genel olarak literatürde bilimsel çevre tarafından kabul edilenlerden farklı olan öğrenci kavramlarını / öğrencilerin bilimsel olmayan kavramlarını ifade etmek için “**yanlış anlama** (misconceptions)” (Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200; Akt.Coştu 2002:2), “**yanlış kavrama** (misconceptions)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60), “**ön kavramlar** (preconceptions)” .(Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200; Akt.Coştu 2002:2), “**alternatif kavramlar/yapılar** (alternative frameworks)” .(Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200; Akt.Coştu 2002:2), “**alternatif fikirler** (alternative conceptions)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60), “**çocukların bilimi** (children science)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60; Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200; Akt.Coştu 2002:2), “**genel duyu kavramları** (common sense concepts)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60; Akt.Coştu 2002:2), “**kendiliğinden oluşan bilgiler** (spontaneous knowledge)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60; Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200; Akt.Coştu 2002:2), “**öznel fikirler** (naive

conceptions)” (Akt.Coştu 2002:2; Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60), “**denenmemiş teoriler** (naive theories)” (Akt.Dikmenli, Çardak, Türkmen, 2002), “**önceden edinilmiş kavramlar** (Preconceived notions)” (Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200), “**bilimsel olmayan inançlar** (nonscientific beliefs)” (Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200), “**sezgisel fikirler** (intuitive ideas)” (Akt.Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:60) ve “**olaysal kavram yanlışları** (factual misconceptions)” (Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2003:2200), “**ilkel kavramalar**” (primitive conceptions) (Viadero 1999) gibi isimler verilmektedir.

Literatürde bilimsel olarak kabul edilmiş fikirlerden farklı olarak öğrencilerin geliştirdikleri kavramlara; kavram yanlışları, ön kavramlar, çocukların bilimi, sezgisel inançlar, alternatif kavram yapıları ve öğrencilerin hataları diye rastlanmaktadır (Gürses; Doğar, Yalçın, Canpolat 2002; Başbüyük, Doğar, Gürses, Yazıcı 2004).

Yakın zamanda yapılan birçok çalışma göstermiştir ki öğrenciler okul hayatlarına başlamadan önce çevrelerinden doğru olanların yanında, doğru olmayan bilgilerde edinmekte ve gördükleri ile duydukları çerçevesinde kendilerine ait bir dünya kurmaktadırlar (Gilbert & Watts, 1983). Okul öncesi edindikleri bu düşünce ve inanışların hepsine birden öğretim öncesi kavramlar adı verilmiştir ve çalışmalar bu kavramların öğrenmeyi büyük oranda etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Kavram yanlışları ise öğretim öncesi kavramların bir alt kategorisidir. Kavram yanlışlarını öğretim öncesi yanlışlardan ayıran özellik kavram yanlışlarının bilimsel kavramlarla çelişiyor olmalarıdır (Sencar, Eryılmaz 2002).

Driver ve Easley, 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. Bu alternatif kavramlar, çocukların kısıtlı bilgilerinin organize edilmesiyle oluşur. Bu öğrendikleri bilgi parçaları, genellikle birbiriyle bağlantılı olmayıp, bireysel deneyim sonucunda ortaya çıkmaktadır (Akt.Akbaş 2002:3).

Bazı araştırmacılar ise alternatif kavramların bir öğretim sonucu olduğuna da inanmaktadırlar (Başbüyük, Doğar, Gürses, Yazıcı 2004). Kathleen yapmış olduğu çalışmada, kavram yanlışlarını günlük yaşamdaki deneyimler ile kazanılan yanlış kavramlar ve öğretim sürecince kazanılan yanlış kavramlar olarak iki temel sınıfa ayırmıştır (Akt.Bilgin, Geban 2001:26).

Kavram yanlışısı; öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır (Yazıcı, Samancı 2003; Köroğlu, Yavuz, Ertem 2004:2282) Çocuklar formal eğitime başlamadan doğal fenomenler hakkında doğrudan veya dolaylı yollardan bilgi edinirler. Yapılan araştırmalar, çocukların edindikleri bu bilgilerin çoğu zaman bilimsellikten uzak olduğunu göstermiştir Çocukların sahip oldukları bu yanlış bilgilere kavram yanlışısı adı verilir (Akt.Cin 2004:9). Çocukların zihinlerinde nesnelere ve olaylara ait kendi oluşturdukları kavramlar, bilimsel olarak kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa bu kavramlara kavram yanlışları adı verilir (Akbaş 2002:11). Cho et al., kavram yanlışısını, yaygın olarak kabul edilen bilimsel görüşten farklı ya da bunlarla çelişkili olan kavramsal bilgi olarak tanımlamıştır (Sanger; Greenbowe 2000:522). Çocukların zihinlerinde nesnelere ve olaylara ait oluşturdukları kavramlar, bilimsel olarak kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa bu kavramlara kavram yanlışları adı verilir (Akt., Akbaş 2002:3). Öğrenciler çevrelerini keşfetmeye başladıklarında, karşılaştıkları olguları kendi sahip oldukları bilgilerle açıklamaya çalışırlar ve açıklamalarını çevreleriyle paylaşırlar. Öğrenciler, bu şekilde edindikleri sezgi ve kanılara yanlış karar verdiklerinde, bu sezgi ve kanılar zaten kavram yanlışısı olmuştur. Kavram yanlışısının bu oluşumunu irdelediğimizde; kavram yanlışısını, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi olarak tanımlamak mümkündür (Akt.Aydoğan, Güneş, Gülçiçek 2003).

Kavram yanlışları, sadece bilgi eksikliği, olgusal (factual) hatalar ya da doğru olmayan tanımlamalar değildir. Aslında kavram yanlışları, öğrencilerin önbilgi ve deneyimlerine dayanarak oluşturdukları fenomen açıklamalarını temsil eder (Akt.Munson 1994). Schneps'e göre, çocukların şaşırtıcı açıklamalarla gelmeleri, insan

zekasının bir işaretidir. Ona göre meraklı olan bir çocuğun kavram yanılgısı geliştirmesi doğaldır. Bu durum, mantıklı bir düşünür sınırlı bir bilgiyle temas ettiğinde olan şeydir. (...) Öğretmenler bu durumu, çocuğun daha fazla bilgiyi almaya hazır olduğuna dair bir işaret olarak görmelidir. Ondan sonra öğretmenler, çocuk ile doğru bilgi arasında bir köprü oluşturabilirler (NEA Today 2002).

Kavram kargaşalığı; çok olayla çok sözcükten oluşan bir benzerlik olarak görülmektedir. Bir kavram için bazen birden fazla sözcük (sinonim) kullanılırken, bazen de bir sözcük birden fazla kavram için kullanılmaktadır (metanim). Bilimde kullanılan kavramlar evrensel düzeyde kabul edilen kavramlardır. Evrensel düzeydeki kavramlar bir dilden başka bir dile tercüme edilirken, çoğu kez birbirine benzeyen birden fazla sözcük ile ifade edilmekte, bu arada bir sözcük birden fazla kavram için kullanılabilir. Bu nedenle kavram kargaşası gözlenmektedir (Ülgen 2001:139). Güvenç (1977), bir kavram için kullanılan sözcüklerin sayısı ile, bir sözcüğün çağrıştırdığı kavramların sayısı ne kadar çok olursa, kavram kargaşalığının da o ölçüde yaygın olabileceğine işaret etmektedir (Ülgen 2001:140). Kavram kargaşası daha çok yazım ve telâffuz bakımından birbirlerine yakın kavramlarda yaşanmaktadır (Yazıcı, Samancı 2003).

1.4. Araştırmanın Önemi

Özellikle son yıllarda öğrencilerin temel kavramlarla ilgili anlamaları üzerine yapılan çalışmaların sayısında dikkate değer bir artış gözlenmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen veriler, çoğu durumda öğrencilerin, daha ileri öğrenmeler için temel olarak kullanabilecekleri kısmen doğru fikirler geliştirmelerine rağmen, temel kavramlarla ilgili bilimsel olarak kabul edilen uygun bir anlamayı geliştiremediklerine işaret etmektedir (Akt.Ayas, Ünal, Sevim 2004:2200).

Kavram yanılgılarıyla ilgili çalışmalara bakıldığında; öğrencilerin kimyasal reaksiyon, bileşik, karışım, fiziksel ve kimyasal değişme, kuvvet ve hareket, fotosentez, kimyasal denge ve element kavramları hakkındaki düşünceleri fen bilimleri eğitimcileri

tarafından araştırıldığı görülmektedir (Akt.Cin 2004:10). Ayrıca, difüzyon, çözünme olayı ve çözelti kimyası, basınç, hacim ve sıcaklığın gazlar üzerine etkisi, denge, ısı, ısı transferi ve elektrik akımı kavramları araştırma yapılan diğer konulardandır (Akt.Ayas, Özmen 2002:46). Sosyal bilimler eğitimcileri de öğrencilerin dere, göl, deniz, sahil, dağ, tepe, vadi, uçurum, okyanus, liman, uçurum, volkanizma, vadi, bulut, çöl, kasaba, mevsim, vadi, deprem, dünya, güneş ve ay kavramları hakkındaki düşüncelerini araştırmışlardır. Bu araştırmaların ortak sonuçlarından biri, çocukların pek çok kavram hakkında sürekli yanlışlara düşmeleridir (Akt.Cin 2004:10).

Çocuklar yeni bilgi edindikçe önceden edindikleri bilgiler ile ilişki kurar ve böylece bilgi inşasını aşama aşama gerçekleştirirler. Ancak, çocuklar ilk defa okula geldiğinde daha önce sahip oldukları yanlış bilgiler üzerine yeni bilgiler inşa ederlerse anlamlı öğrenme gerçekleştiremezler (Akt.Cin 2004:9). Ayrıca, çocuklar kendilerine göre anlamlı olan bu yanlışlara sıkı sıkıya bağlı olup okulda düzeltemediği sürece bunlardan yetişkinlik döneminde de vazgeçmezler (Akt.Cin 2004:10). Eğer kavram yanlışları erken yaşlarda öğrenildiyse, dünyaya yönelik sabit ama yanlış bir bakış açısı ile sonuçlanabilir. O zaman öğrenciler sonraki bilgileri, geçmişteki bu yanlış tecrübe, olay ve fikirlerin ışığında açıklarlar (Akt.Nelson, Aron, Francek 1992:76). Erken yaşlarda düşüncelerimiz, çizgi film karakterlerini izlemekle, başka insanların doğru ya da doğru olmayan açıklamalarını duymakla etkiler (Duncan 1999). Öğrencilerin sahip oldukları yanlış fikirleri değiştirmekte zorlandıkları ve yanlış fikirlerine bağlı kalma eğilimi gösterdikleri daha önce yapılan bir çok araştırmada da ifade edilmiştir (Akt.Akbaş 2002:3,117; Büyükkasap,Düzgün, Ertuğrul 2001; Duncan 1999).

Öğrencilerin fen olayları hakkındaki alternatif görüşlerinin araştırılması günümüz fen eğitiminde giderek önem kazanmaktadır. Çünkü, son yıllarda yapılan çalışmalar fen biliminin bir çok alanında öğrencilerin, kavramları algılama güçlüğü ile karşı karşıya olduklarını göstermektedir (Akt.Dikmenli, Çardak, Türkmen, 2002). Nussbaum ve Novick; alternatif kavramların, fen bilimleri öğretiminde hayati öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kavramlar öğrencilerin öğrenmelerinde engelleyici bir etki göstermektedir (Akt.Coştu 2002:5).

Öğrencilerin çevresinde vuku bulan olayları yanlış yorumlamaları ile ilgili olarak yapılan çalışmalar, kavramaya ışık tutar ve öğretmen adayları ve öğretmenler için yardımcı bilgiler sağlar. Öğretmenler öğrencilerin zihinlerinde var olan düşüncelerini bildiklerinde, onların mevcut fikirlerinin doğruluğunu test etmek için gerekli olan öğretim etkinliklerini uygulayabilirler. Doran, fen bilimleri derslerini planlarken, öğretmenler öğrencileri arasında yaygın olarak görülen kavram yanlışlarını belirlemeleri gerektiğini önermiştir. Osborne ve Freyberg, öğrenmeyi etkili hale getirebilmek için göz önünde bulundurulması gerekli olan ilk adımın öğrencilerin yanlış anlamalarının öğretim süresince ele alınması olduğunu belirtmişlerdir (Akt.Coştu 2002:5).

Yapılan araştırmalar, öğrencilerin bu kavramları, sezgisel yoldan düşünerek, bilimsel olayları bir bütün olarak ele almak yerine sınırlı yönlerine odaklanarak, olayların geneline değil de özellikle geçici durumlarına bağlı kalarak ya da gelişigüzel tesadüfi bir mantıkla düşünerek oluşturduklarını göstermiştir. Öğrenciler, çoğu zaman bilimsel olayları oluşturan sistemler arasındaki bağlantıları göz önünde bulundurmazlar. Bu yüzden, bilimsel olaylar hakkındaki yorumları, kapsamlı bir düşüncenin ürünü olmaktan ziyade düz bir mantık izler (Akt.Koray 2002:11).

Okulun öğrenciye çoğunlukla bilgi aktardığı, becerilerini geliştirmede olduğu konusu Milli Eğitim Şurası ve benzeri platformlarda da yoğun bir şekilde dile getirilmektedir. On beşinci Milli Eğitim Şurası Sonuç raporunda ders konusu ve öğretim yöntemlerinin “...bilgi aktarmak yerine öğrenmeyi öğretecek, temel kavramları anlama, yorumlama ve uygulayabilme olanağı verecek, problem çözme beceri ve davranışları ile bilimsel düşünme alışkanlığı kazandıracak” şeklinde düzenlenmesi önerilmektedir (Özden 2002:21). Ayrıca eğitim programlarında matematik, Türkçe, sosyal bilgiler ve fen bilgisi gibi disiplin alanlarının amaçları arasında değişik kavramların yer aldığı ve öğretim amaçlarını gerçekleştirebilmesi için bu kavramların kazanılması gerektiği ifade edilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın sosyal bilgiler için hazırladığı müfredatların temel amaçlarından biri de temel kavramların kavratılmasıdır (Akt.Akbaş 2002:3.6).

Kavram öğrenmenin özellikle ilk ve orta öğretimde daha sonraki öğrenmelere temel hazırlayan önemli bir olgu olduğu kabul edilmektedir (Akt.Şahin 2004:2367). Kavram öğretiminin verilmediği bir öğrenciden yeterli başarıyı beklemek tesadüflere kalabilir. Nitekim günümüzde ilköğretim okullarının dört ve beşinci sınıf öğrencilerinde bu konularda ciddi eksiklikler görülmektedir (Karaarslan 2001:5). Öğrencilere ilköğretimde konuların tam olarak kavratılamaması nedeniyle oluşan kavram yanlışları ve eksik algılamalar ortaöğretime de taşınmaktadır (Köroğlu, Yavuz, Ertem 2004:2283). Ayrıca temel kavramların iyi derecede öğrenilmesinin öğrencilerin daha ileri düzeydeki konuları öğrenebilmelerine yardımcı olduğu değişik araştırmacılar tarafından savunulmaktadır (Akt.Ayas, Özmen 2002:46; Akt. Akbaş 2002:8).

Temel kavramları kazandırmadan öğrencilere daha ayrıntılı ve zor bilgileri öğretmek mümkün değildir (Doğanay, 1993:112; Akt.Aksoy 2003:232; Akt.Akyol 2000:20). Temel kavramlar hakkında yapılan çalışmaların genelde başlangıç noktası kavram taraması ve temel kavramlar hakkında öğrencilerin fikir, duygu ve düşüncelerinin ortaya çıkarılması olmaktadır (Akt.Arslan 2001:3). Öğrencilerin mevcut fikirleri, onların dünyayı yorumlamasını ve ek bilgiyi geliştirmelerini etkilemektedir (Munson 1994).

İklim, coğrafya konuları içerisinde en temel ve teknik konulardan bir tanesidir. Bu sebeple hem ilköğretim hem de ortaöğretimde öğrenci tarafından kavranması güç olan konular arasında yer almaktadır (Coşkun 2003b:305). Ortaöğretim kurumlarında verilmekte olan coğrafya derslerinde, İklim bilgisi konusunda öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor algı süreçlerine ulaşılmada ve anlatılan olaylar zincirinin kavranmasında bir takım zorluklar çekildiği görülmektedir (Duman, Atar 2004).

Dove, alternatif kavramların hava ve iklim konularında yaygın olduğunu, öğrencilerin meteoroloji ile ilgili sorulara cevap vermekten kaçındıklarını ve konuyla ilgili alternatif kavramları tespit etmek ve düzeltmek için büyük bir faaliyet alanı olduğunu belirtmektedir (Dove 2002:16,19). Ayrıca yağış konusunun belli bir ünite dahilinde olmasa da ilköğretim birinci kademe öğretim programlarında yer alması ve öğrencilerin günlük hayatlarıyla iç içe olması araştırma konusunun seçiminde etkili olmuştur. Bu

araştırmada, ilköğretim birinci kademe ders kitaplarında yer alan yağış, yağış oluşumu, yağış çeşitleri, nem, bulut, suyun doğal çevrimi vb. kavramları öğrencilerin nasıl algıladığı üzerinde durulmuştur. Genel olarak öğrencilerin çeşitli kavramları anlama düzeylerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar bulunmasına rağmen, bir bütün olarak yağış kavramının algılanmasına yönelik olarak yapılmış araştırmalara pek rastlanmamaktadır. Bu nedenle, çalışmanın alana katkı getireceği düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin yağış kavramını algılamalarının ve algılama biçimlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- Devlet okullarındaki beşinci sınıf öğrencilerinin yağış kavramını algılamaları nasıldır?
- Özel okullardaki beşinci sınıf öğrencilerinin yağış kavramını algılamaları nasıldır?
- Öğrencilerinin yağış kavramını algılamalarında devlet okulları ve özel okullar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Sayılıtlar

Araştırma aşağıdaki sayılıtlara dayanmaktadır:

- 1- Araştırmada kullanılan ölçme aracının güvenilir olduğu varsayılmıştır.
- 2- Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin doğru ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

- 1- Bu araştırma, 2004-2005 öğretim yılında Bursa'da bulunan Tophane, Dörtçelik, Emine Örnek, Tan ve Ted İlköğretim Okullarında 5. sınıfa devam eden toplam 300 öğrenciyle sınırlıdır.
- 2- Bu araştırma, öğrencilere uygulanan ölçme aracıyla sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmada yağış kavramının algılanması, genel olarak nem, bulut, yağış ve yağış çeşitlerinin oluşumları ele alınarak incelenmiştir. Yağış kavramı incelenirken, yağışın oluşum şartlarını hazırladığından nem ve bulut kavramları detaylı olarak araştırılmıştır.

2.1. Araştırma Modeli

Bilindiği gibi tarama modelleri, geçmişte ya da halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, s.77). Bu araştırmada da, öğrencilerin yağış kavramını algılamaları incelendiğinden, bu çalışma tarama modelleri içinde değerlendirilebilir.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, Bursa il merkezinde bulunan bütün devlet ve özel ilköğretim okullardır. Araştırmanın örneklemi, 2004-2005 öğretim yılında Bursa ilindeki mevcut Devlet ve Özel İlköğretim Okullarından tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen toplam 5 ilköğretim okulundaki 300 beşinci sınıf öğrencisidir.

Araştırmada; Tophane İlköğretim Okulu ve Dörtçelik İlköğretim Okulu, devlet okullarını temsil etmektedir. Emine Örnek İlköğretim Okulu, Tan İlköğretim Okulu ve Ted İlköğretim Okulu ise özel okulları temsil etmektedir. Araştırmaya 2 devlet okulu ve 3 özel okulun örnekleme dahil edilmesinin nedeni, devlet okullarında sınıfların daha kalabalık olması ve bu nedenle de aynı öğrenci sayısına ulaşabilmek için daha çok sayıda özel okulun araştırmaya dahil edilmesinin gerekliliğidir.

Ölçme araçları, devlet okullarında toplam 164 öğrenciye, özel okullarda da toplam 157 öğrenciye uygulanmıştır. Birkaç ölçme aracında oldukça fazla sayıda boş cevap bulunması ve bazı öğrencilerin de özellikle açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarının

birbirine çok yakın olması nedeniyle toplam 21 öğrenci örnekleme dahil edilmemiştir. Sonuç olarak ölçme araçları, toplam 321 öğrenciye uygulandığı halde, devlet okullarından 150 öğrenci ve özel okullardan da 150 olmak üzere toplam 300 öğrenci örnekleme dahil edilmiştir. Aşağıdaki tabloda örneklemedeki öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 1- Örneklemedeki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

	Kız Öğrenci		Erkek Öğrenci		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Devlet Okulları	76	50.7	74	49.3	150	100
Özel Okullar	84	56	66	44	150	100
Toplam	160	53.3	140	46.7	300	100

Tablo 1 incelendiğinde, örneklemin %53.3 (f=84)'ünün kız öğrencilerden ve %46.7 (f=140)'sinin erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması

Veri toplama araçları hazırlanırken ilk olarak ilköğretim ders kitaplarında yağış konusuyla ilgili kavramlar ve bilgiler tespit edilmiş, ardından konuyla ilgili olarak literatürde yer alan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla uzun süreli bir literatür taraması yapılmıştır. Soru listeleri hazırlanırken sorgulanması istenen kavramlarla ilgili olarak değişik tarzlarda sorular oluşturulmuştur. Araştırma dahilinde incelenecek olan kavramlar tespit edilirken ve soru listeleri hazırlanırken alan uzmanı beş öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır.

Oluşturulan ilk soru listesi iki bölüme ayrılarak, Şehit Doğan Sevinç İlköğretim okulunda 37 öğrenciye uygulanmış ve pilot çalışma (Nisan 2005) yapılmıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin iklim elemanlarının tanımlanmasının istendiği soruları (sıcaklık, basınç, nem, rüzgar, yağış) yapamadıkları ve bu soruları boş bıraktıkları görülmüştür. Bu nedenle pilot uygulama sonucunda bu soruların yapısı değiştirilmiş ve boşluk doldurma sorusu haline getirilmiştir.

Yabancı bir kaynaktan alınmış olan “kendinizi bir yağmur damlası gibi hayal edin. Bir yağmur damlası olduğumuzu düşünerek su döngüsünü yazılı bir şekilde ve/veya çizimle anlatmaya çalışın” sorusu, öğrencilerin bu soruyu “su döngüsü nedir, açıklayınız” şeklinde algılayarak buna göre cevaplaması üzerine yine soru tarzı değiştirilmiş ve öğrencilere su döngüsü kavramının ne olduğu doğrudan sorulmuş ve açıklamaları istenmiştir.

“Kırağı nasıl oluşur” sorusuna öğrencilerin bir kısmının “kırağı nedir, bilmiyorum” yanıtını vermesi üzerine kırağı ve çiy’in oluşumun açıklamasının istendiği sorularda öncelikle “ kırağı/ çiy’in ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan oluşumunu açıklar mısın” şeklinde bir yol izlenmiştir. Pilot uygulamada öğrencilerin boş bıraktıkları soruların oldukça fazla olduğu görülmüştür. Bunun üzerine öğrencilere bu boş cevaplarının nedenlerini soru listelerinin arkasındaki boşluğa yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin neredeyse tamamı zaman problemi olmadığını, boş soruları bilemedikleri için yapamadıklarını belirtmişlerdir. Yine de benzer olan birkaç soru, soru listelerinden çıkartılmıştır.

Pilot çalışma sonunda ortaya çıkan soru listeleri de tekrar alan uzmanı öğretim üyelerinin incelemesine sunulmuş ve öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak kapsam geçerliliğinin sağlanmasına çalışılmıştır. Sonuç olarak, araştırmada ölçme aracı olarak kullanılan soru listelerinin son hali oluşturulmuş ve iki bölüm halinde öğrencilere uygulanmıştır. Veri toplama aracında 25 açık uçlu soru, öğrencilerin “evet”, “hayır”, “bilmiyorum” seçeneklerinden birini işaretleyebilecekleri 25 test tipi soru ve 4 boşluk doldurma sorusu bulunmaktadır.

Öğrencilerin yanlış anlamaları ve kavram yanılgıları, görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlardan ölçülür.(...) Yazmaya dayalı ölçümler genelde klasik veya objektif sorularla veya kavram haritalama metoduyla yapılırlar (Eryılmaz, Sürmeli 2002). Yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşan testler, öğrencilerin kendi düşüncelerini ve bilgilerini olabildiğince özgür bir biçimde ifade etmelerine imkan sağlamaktadır. (...) Öğrenciler çoktan seçmeli sorularda kavram yanılgısını içeren yanlış

seçeneği seçme eğilimindedir. Bu olumsuz etkilerinden dolayı kavramların anlaşılma düzeylerinin ve yanlış anlamaların tespit edilmesinde öğrencilerin sorulan sorulara ayrıntılı cevap vermesini sağlayacak yazılı cevap gerektiren testler kullanılması uygundur (Akt.Coştu 2002:26). Bu tür açık uçlu soruların, diğer veri toplama araçlarına oranla çok daha fazla bilgi sağlaması, özellikle kavramların anlaşılma düzeyleri ve kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılması önerilmektedir (Akt.Akbaş 2002:30). Bu tür testler çoktan seçmelilere göre daha fazla bilgi sağlaması nedeniyle tercih edilmekte (White&Gunstone, 1992) ve özellikle kavramların anlaşılma düzeyini ve yanlış anlamaları tespit etmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Ayas, Özmen 2002:48).

2.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada kullanılan ölçme araçlarının okullardaki uygulaması 2004-2005 öğretim yılı Mayıs ayında gerçekleştirilmiştir. Uygulama için Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nden alınan resmi bir yazı ile Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden araştırma yapma izni alınmıştır (Ek 1). Ardından okul müdürlükleri ile görüşülerek uygulama için uygun gün ve saatler belirlenmiş ve adı geçen okullarda ölçme araçları uygulanmıştır. Ölçme araçlarının uygulamaları 2 ders saati sürmüştür. İlk ders saatinde ölçme aracının birinci bölümü (Ek 2), hemen ardındaki ders saatinde de ölçme aracının ikinci bölümü (Ek 3) öğrencilere uygulanmıştır.

Her ölçme aracı uygulanırken, öğrencilerden belirledikleri rumuzu her iki ölçme aracına da yazmaları istenmiştir. Böylece her bir öğrenciye ait olan iki ölçme aracı birleştirilmiş ve her öğrenci için bir numara tespit edilerek veriler Excel ve SPSS (Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket 8.0 for Windows)'e aktarılmıştır. Araştırmada örnekleme oluşturan öğrenciler 1'den 300'e kadar numaralandırılmış ve her bir öğrencinin cevapları oluşturulan ilgili bölümlere yerleştirilmiştir.

2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin “evet”, “hayır”, “bilmiyorum” seçeneklerinden birini işaretleyebilecekleri 25 test tipi soruya verilen cevaplar sayısal değer olarak kodlanarak SPSS’e girilmiş ve verilerin analizi, yine SPSS programı ile yapılmıştır. Analiz sonucunda “doğru”, “yanlış” ve “bilmiyorum” şeklindeki kategorilere verilen cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

25 açık uçlu sorunun ve 4 boşluk doldurma sorusunun cevaplarının bilgisayara girilmesi sürecinde Excel programı kullanılmıştır. Öğrencilerin her birine numara verilerek, her bir öğrencinin cevapları aynı satırda ve ard arda gelecek şekilde, cümlelerin orijinal formunu bozmadan bilgisayara girilmiştir. Verilerin çözümlenmesi sürecinde açık uçlu sorulara verilen cevaplardan oluşan yazılı biçimdeki veri, belirli aşamalardan geçirilerek sayılara dökülmüş ve böylece nitel veri nicelleştirilerek frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır.

Anlama düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalarda öğrencilerin cevaplarına göre anlama seviyeleri kategoriler halinde incelenmektedir (Akt.Akbaş 2002:31) Ayas, Ünal ve Sevim (2004), araştırmalarında gerek açık uçlu sorulardan ve gerekse mülakatlardan elde edilen öğrenci cevaplarını; anlama, yanlış anlama ve cevapsız kategorileri kullanılarak analiz edilmiştir ve bu analiz yöntemi ve seçilen kategorilerin daha önce yapılan birçok çalışmayla benzerlik gösterdiğini belirtmiştir. (Ayas, Ünal, Sevim 2004:2203). Akbaş (2002) ise, coğrafi kavramları anlama düzeylerini araştırdığı çalışmasında öğrencilerin cevaplarını, 1- Anlama, 2- Sınırlı anlama, 3- Anlamama, 4- Yanlış anlama ve 5- Cevap vermeme kategorilerinde incelemiştir (Akbaş 2002:32).

Platten (1995), yaptığı bir çalışmada ilkokul çağındaki çocukların coğrafi kavramları anlama düzeylerini dört kategoride incelemiştir. Bu çalışmadaki kategoriler yüksek (başarılı) anlama (enhanced understanding), sınırlı anlama (restricted understanding), anlamama (attempt but no understanding), cevap vermeme (no attempt) şeklindedir. (Platten 1995a:80). Bu çalışmada da açık uçlu sorulara verilen cevaplar Platten

(1995a)'in çalışmasında olduğu gibi dört kategoride incelenmiştir. Kategori isimleri ve bunları neleri kapsadığı aşağıda açıklanmıştır:

1-Doğru Algılama: Soru ile ilgili bilimsel cevabın bütün yönlerini içeren cevapları içermektedir. Tamamen doğru olan açıklamalardır.

2-Sınırlı Algılama: Geçerli olan bilimsel cevabın bir ya da birkaç yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevapları kapsamaktadır. Kısmen doğru olan algılamalar da bu kategoriye dahil edilmiştir.

3-Yanlış Algılama: Bilimsel bilgilerle tutarlı olmayan ve alternatif açıklamaları içeren öğrenci açıklamaları bu kategoride verilmiştir.

4-Cevapsız: Bu kategori ise öğrencilerin “Bilmiyorum” şeklinde cevap verdikleri ya da boş bıraktıkları cevapları içermektedir. Soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olamayan cevaplar da bu kategoride yer almaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Veri toplama aracı iki ayrı bölüm halinde değerlendirilmiştir. İlk bölümde 25 açık uçlu soru bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerin “evet”, “hayır”, “bilmiyorum” seçeneklerinden birini işaretleyebilecekleri 25 test tipi soru ile 4 boşluk doldurma sorusu bulunmaktadır. T testi için toplam puanlar hesaplanırken ikinci bölümündeki veriler kullanılmıştır (Ek 4).

Tablo 2- Bağımsız Örneklemeler İçin Okul Türü Değişkenine Göre Yapılan
T - Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S.S.	t	P
Devlet	150	15.9133	3.1938	-1.838	0.67
Özel	150	16.6533	3.7577		

P) 0.05 düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, ölçme aracının ikinci bölümünün okul türü (devlet okulu, özel okul) değişkenine göre karşılaştırılması ile ilgili bağımsız örneklemeler için yapılan T testi sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Bu çalışmada genel olarak bulgular; nem kavramı, bulut kavramı, yağış kavramı ve yağış çeşitlerinin oluşumları olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.

3.1. Öğrencilerin Nem Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular

Bilindiği gibi nemlilik, atmosferde bulunan su buharının durumudur (Atalay 2004:315). Havanın nemliliği, hava dahilinde herhangi bir anda mevcut su buharının miktarını ifade eden bir terimdir (Erinç 1996:103).

Mutlak nemlilik, havanın hacim birimi (m^3 veya cm^3) başına ihtiva ettiği su buharının gram cinsinden değeridir. Buna buhar yoğunluğu da denir. Bütün gazlar gibi su buharı da basınç yapar ve bu değer milibar veya mm-hg olarak gösterilir (Erinç 1996:103,104).

Nisbi nem ise, belli suhunetteki (sıcaklık) bir hava kütesinin ihtiva ettiği su buharı miktarının (n), o suhunetteki bir hava kütesinin ihtiva edebileceği azami su buharı miktarına (N) oranını verir. İfadeyi kolaylaştırmak için bu oran yüzde ile gösterilir (Erinç 1996:104).

Bu bölümde, nemin tanımı, su buharının görülüp görülmediği, atmosferdeki nemin kaynağı, nem miktarının değişimi, nemli havanın kuru havadan daha ağır olup olmadığı, nemin etkileri ve buharlaşma - yoğunlaşma kavramları üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin nem kavramını algılamalarıyla ilgili olarak ölçme aracında 15 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevaplar ve algılamaları ise şöyledir:

Soru 1: Havada bulunan su buharına denir.

Bu soruda verilen tanımlamadan öğrencilerin nem kavramını bilmeleri istenmiştir. Bu tanım ilköğretim ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “*Havada bulunan su buharına nem diyoruz* (Fen Bilgisi 4 2003:23); *Havada her zaman bir miktar su buharı, yani nem bulunur* (Sosyal Bilgiler 4 2001:71)”.

Tablo 3- Öğrencilerin Nem Kavramını Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
98	32.7	178	59.3	24	8.0	33	22.0	111	74.0	6	4.0	65	43.3	67	44.7	18	12.0

Tablo 3 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %32.7 (f=98)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %22 (f=33)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %43.3 (f=65)'ünün verilen tanımdan, nem kavramını doğru olarak bildiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin % 59.3 (f=178)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %74 (f=111)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %44.7 (f=67)'sinin bu soruda nem kavramı yerine farklı kavramlar kullanarak yanlış cevap verdikleri görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %8 (f=24)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4 (f=6)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %12 (f=18)'sinin bu soruda herhangi cevap vermediği görülmektedir.

Öğrencilerin nem kavramı yerine kullandıkları yanlış kavramlar ise Tablo 4'te frekans ve yüzdeleriyle beraber gösterilmiştir.

Tablo 4- Öğrencilerin Nem Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar

	Toplam		Devlet okulları		Özel okullar	
	frekans (f)	yüzde (%)	Frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)
Bulut	126	42	75	50	51	34
Yağmur	19	6.3	11	7.4	8	5.4
Sis	15	5	10	6.6	5	3.3
Gaz	7	2.3	4	2.7	3	2
Damlacık	5	1.7	5	3.3	-	-
Basınç	4	1.3	4	2.7	-	-
Yoğunlaşma	2	0.7	2	1.3	-	-
Toplam	178	59.3	111	74.0	67	44.7

Tablo incelendiğinde, tüm öğrencilerin %42 (f=126)'sinin nem kavramı yerine bulut kavramını kullanıldığı dikkati çekmektedir. Bu kavramı, % 6.3'lük bir oranla yağmur kavramı ve %5'lik bir oranla da sis kavramı izlemektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %32.7'si havada bulunan su buharına "nem" dendiğini bilmektedir. Öğrencilerin %42'si ise, havada bulunan su buharına "bulut" dendiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Bu yanlış algılamaya sahip öğrencilerin oranı, doğru cevap veren öğrencilerin oranından daha fazladır.

Soru 2: Havadaki su buharı görülebilir mi? (Hayır)

Tablo 5- Havadaki Su Buharının Görülüp Görülmediği

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
182	60.7	93	31.0	25	8.3	99	66.0	42	28.0	9	6.0	83	55.3	51	34.0	16	10.7

Tablo 5 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %60.7 (f=182)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %66 (f=99)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %55.3 (f=83)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %31 (f=93)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %28 (f=42)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %34 (f=51)'ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %8.3 (f=25)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %6 (f=9)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)'sının “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %60.7 (f=182)'i, havada bulunan su buharının görülemediğini bilmiştir. Öğrencilerin %31 (f=93)'i ise, havada bulunan su buharının görülebildiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Chang, öğretmen okulundaki öğrencilerin “buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama” ile ilgili bilgilerini ve kavram yanılgılarını tespit etmek için yaptığı çalışmada, öğrencilerin çoğunluğunun havadaki su buharı hakkında belirsiz anlamalara sahip olduğunu, öğrencilerin su buharının görünmez olduğunu bilmelerine rağmen, çok sayıdaki öğrencinin kaynayan çaydanlıktan çıkan dumanın su buharı olduğuna inandıklarını tespit etmiştir. Çalışmada, çok az sayıdaki öğrencinin kaynayan çaydanlıktan yükselen dumanın küçük su damlacıkları olduğunu bildiğini belirtmiştir (Akt.Coştu 2002:11,12).

Soru 3: Atmosferde bulunan nem sence nerelerden gelmektedir?

Atmosferde bulunan su buharı yani nem, dünya yüzeyinden buharlaşan suyun ve bitki ve hayvanların yaptığı solunumun bir sonucudur (Henriques 2000). Suyun atmosfere geçişi, yeryüzündeki su kaynaklarından buharlaşma yoluyla (evaporasyon) ve canlılardan terleme/solunum yoluyla (transpirasyon) gerçekleşmektedir. Bu durum genel olarak evapotranspirasyon olarak ifade edilmektedir.

İlköğretim Fen Bilgisi kitabında su döngüsü anlatılırken atmosfere karışan suyun yeryüzündeki su kaynaklarından buharlaşma yoluyla ve canlıların yaptığı solunum yoluyla olduğuna dair bilgi verilmiş ve şu şekilde ifade edilmiştir. “Okyanuslardan, denizlerden ve diğer kaynaklardan buharlaşan su, yağışlarla yeniden geri döner” (Fen Bilgisi 4 2003:27); “Buharlaşan su ise atmosferde su buharı olarak yer alır” (Fen Bilgisi 4 2003:168); “Bir gün boyunca defalarca soluk alıp veriyorsun. Başka canlılar da bunu yapıyor. Soluktaki su buharı nereye gidiyor?” (Fen Bilgisi 4 2003:22). Atmosferde bulunan nemin nerelerden geldiğiyle ilgili olarak öğrencilerin algılamaları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6- Öğrencilerin Atmosferdeki Nemin Kaynağı ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yeryüzündeki suların buharlaşmasından	SA	118	39.4	41	27.4	77	51.4
Bulutlardan/yağmurlardan/yağışlardan	YA	58	19.3	39	26	19	12.7
Sıcak hava dalgalarından/sıcak havadan	YA	18	6	15	10	3	2
Uzaydan/ozon tabakasından/gökyüzünden	YA	16	5.4	11	7.3	5	3.3
Canlıların solunumundan/terlemeden	SA	13	4.3	13	8.7	-	
Atmosferden	YA	11	3.6	9	6	2	1.3
Bilmiyorum / boş / diğer (cevapsız)	-	66	22	22	14.6	44	29.3
Toplam		300	100	150	100	150	100

*(AD:Algılama Düzeyi, DA:Doğru Algılama, SA:Sınırlı Algılama, YA:Yanlış Algılama)

Tablo 7- Öğrencilerin Atmosferdeki Nemin Kaynağını Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	-	-	131	43.7	103	34.3	66	22	300	100
Devlet Okulları	-	-	54	36.1	74	49.3	22	14.6	150	100
Özel Okullar	-	-	77	51.4	29	19.3	44	29.3	150	100

Tablo 6 ve Tablo 7 incelendiğinde, bu soruda “doğru algılama” kategorisine giren yani soru ile ilgili bilimsel cevabın bütün yönlerini içeren bir açıklamanın bulunmadığı görülmektedir. Soruda “doğru algılama” olarak kabul edilebilecek cevap “atmosferdeki nem, yeryüzündeki su kaynaklarından buharlaşma yoluyla (evaporasyon) ve canlılardan terleme/solunum yoluyla (transpirasyon) gelmektedir” şeklinde olabilir.

Tüm öğrencilerin %43.7 (f=131)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %36.1 (f=54)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %51.4 (f=77)’ünün “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Atmosferdeki nem, “*yeryüzündeki suların buharlaşmasından*” ve “*canlıların solunumundan / terlemeden*” ifadeleri doğru olmakla birlikte, istenen cevabın tek yönü üzerinde odaklanıldığından sınırlı algılama kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tüm öğrencilerin %34.3 (f=103)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %49.3 (f=74)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %19.3 (f=29)’ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Atmosferdeki nemin “*bulutlardan / yağmurlardan / yağışlardan*” ve “*atmosferden*” geldiğini ifade eden cevaplar, öğrencilerin atmosferdeki nemin kaynağı olarak yine atmosferde bulunan suyu göstermelerinden ve atmosferdeki suyun kaynağının yeryüzü olmasından dolayı “yanlış algılama” kategorisinde değerlendirilmiştir. Yanlış algılama kategorisinde değerlendirilen diğer cevaplar ise “*sıcak hava dalgalarından / sıcak havadan*” ve “*uzaydan / ozon tabakasından / gökyüzünden*” şeklindedir. Atmosferdeki nemin kaynağı olarak uzayın gösterilmesi, Beaty’nin ifade ettiği, “*bulutlar gökyüzünün yukarısındaki bir yerlerden gelir*” yanlış algılamasıyla benzerlik göstermektedir (www.amasci.com).

Tüm öğrencilerin %22 (f=66)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %14.6 (f=22)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %29.3 (f=44)'ünün “bilmiyorum” şeklinde ya da soruyu boş bırakarak “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Ayrıca yöntem bölümde açıklandığı gibi soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olamayan cevaplar da “diğer” şeklinde belirtilerek, cevapsız kategorisinde yer almaktadır. Bu soruda özel okullardaki 2 öğrenci nemin tanımını yapmaya çalışmış ve diğer kategorisi altında değerlendirilebilecek cevaplar vermiştir. Bu cevaplar şunlardır: “su, tam buharlaşmadan elbise vb. eşyalar biraz ıslak gibi gelir, buna nem denir”; “çok sıcak havada yağmurun yağmayıp atmosferde dururken olan olaydır”.

Soru 4: Atmosfere karışan su; okyanus, deniz ve göllere ek olarak, bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabilir mi? (Evet)

Bir önceki soruda da açıklandığı gibi suyun atmosfere geçişi, yeryüzündeki su kaynaklarından buharlaşma yoluyla ve canlılardan terleme/solunum yoluyla gerçekleşmektedir.

Tablo 8- Öğrencilerin Atmosfere Karışan Suyun Nerelerden Buharlaştığı ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
144	48.0	90	30.0	66	22.0	77	51.3	43	28.7	30	20.0	67	44.7	47	31.3	36	24.0

Tablo 8 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %48 (f=144)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %51.3 (f=77)'nün, özel okullardaki öğrencilerin ise %44.7 (f=67)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir. Sorunun daha açık bir şekilde yinelenmesiyle, bir önceki soruda “doğru algılama” kategorisine giren bir cevap bulunmamasına rağmen, aslında tüm öğrencilerin %48'inin bir önceki sorunun tam doğru kabul edilen cevabını bildiği ve doğru algılamaya sahip olduğu görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %30 (f=90)'unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %28.7 (f=43)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %31.3 (f=47)'ünün "hayır" seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %22 (f=66)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %20 (f=30)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %24 (f=36)'ünün "bilmiyorum" seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %48 (f=144)'i, atmosfere karışan suyun okyanus, deniz ve göllere ek olarak, bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabildiğini bilmektedir. Öğrencilerin %30'u ise, atmosfere karışan suyun bitkilerden, hayvanlardan ve yerden buharlaşmadığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Baysen ve ark., (2004) çalışmalarında öğrencilerin yaklaşık % 15'inde "bulut, büyük su birikintilerinden (deniz, göl, okyanus) buharlaşan sudan oluşur" şeklinde bir yanlış algılamaya sahip olduğunu ifade etmiştir. Baysen ve ark., (2004)'nın aktardığına göre, Har (1989)'ın yaptığı çalışmada da 14 yaş öğrencilerinin yaklaşık %46'sının bu yanlış algılamaya sahip olduğu tespit edilmiştir (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1985). Henriques (2000), çalışmasında birçok öğrencinin görüşünün suyun sadece okyanus ve göllerden buharlaştığı yönünde olduğunu belirtmektedir. Ona göre bu yanlış kavrama, muhtemelen ders kitaplarında su döngüsüyle ilgili şekillerde buharlaşmayı gösterirken geniş su kütlelerinin kullanılma eğiliminden kaynaklanmaktadır.

Soru 5: Nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişir mi? (Evet)

Atmosferde bulunan su buharının miktarı zamana ve mekana göre değişmektedir. Su buharının miktarı hacim itibariyle hiçbir zaman havanın %4'ünü aşamaz. Böyle olduğu halde su buharı, hava ve iklim şartları bakımından çok önemli rol oynar (Erinç 1996: 100). Ayrıca, mutlak nemlilik buharlaşma imkanlarına bağlıdır (Erinç

1996:103).Kısaca, atmosferdeki nemin kaynağının yeryüzü olması nedeniyle atmosferde birim hacimde bulunan su buharı miktarı yere ve zamana göre değişir.

Tablo 9- Öğrencilerin Nemin Atmosferdeki Miktarının Yere ve Zamana Göre Değişmesi ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
196	65.3	46	15.3	58	19.3	97	64.7	28	18.7	25	16.7	99	66.0	18	12.0	33	22.0

Tablo 9 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %65.3 (f=196)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %64.7 (f=97)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %66 (f=99)'sının “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %15.3 (f=46)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %18.7 (f=28)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %12 (f=18)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %19.3 (f=58)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %16.7 (f=25)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %22 (f=33)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %65.3 (f=196)'i, nemin atmosferdeki miktarının yere ve zamana göre değiştiğini bilmektedir. Öğrencilerin %15.3 (f=46)'ü ise nemin atmosferdeki miktarının yere ve zamana göre değişmediği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 6: Atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalır mı? (Evet)

Mutlak nemlilik, gerek serbest atmosferde, gerekse dağlarda yükseldikçe azalır (Erinç 1996:103). Yükseltinin artışı ile havadaki su buharının oran ve miktarı, ters orantılıdır (Doğanay 1999:442).

Tablo 10- Öğrencilerin Atmosferdeki Nem Miktarının Yükseldikçe Azalması ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
183	61.0	57	19.0	60	20.0	108	72.0	26	17.3	16	10.7	75	50.0	31	20.7	44	29.3

Tablo 10 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %61 (f=183)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %72 (f=108)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %50 (f=75)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %19 (f=57)'unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %17.3 (f=26)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %20.7 (f=31)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %20 (f=60)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %10.7 (f=16)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %29.3 (f=44)'ünün “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %61 (f=183)'i, atmosferdeki nem miktarının yeryüzünden yükseldikçe azaldığını bilmektedir. Öğrencilerin %19 (f=57)'u, atmosferdeki nem miktarının yeryüzünden yükseldikçe azalmadığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 7: Sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artar mı? (Hayır)

Tablo 11- Öğrencilerin Sıcaklık ile Nem Miktarı İlişisini Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
63	21.0	212	70.7	25	8.3	34	22.7	109	72.7	7	4.7	29	19.3	103	68.7	18	12.0

Tablo 11 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %21 (f=63)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %22.7 (f=34)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %19.3 (f=29)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %70.7 (f=212)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %72.7 (f=109)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %68.7 (f=103)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %8.3 (f=25)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4.7 (f=7)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %12 (f=18)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %21 (f=63)'i, sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarının artmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %70.7 (f=212)'si ise, sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarının arttığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Coşkun (2003)'a göre, bazı lise ders kitaplarında mutlak nem-sıcaklık bağlantısı kurulurken, “sıcaklık arttıkça mutlak nem miktarı artar” gibi kesin ifadeler yer almaktadır. Fakat bu kullanım her zaman doğru değildir. Burada esas anlatılmak istenen mutlak nem miktarı değil, mutlak nem kapasitesinin sıcaklığa göre değişimidir. Mutlak nem miktarı ise havanın bulunduğu ortama göre değişir (Coşkun 2003a:151).

Soru 8: Sence nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğun mudur? (Hayır)

Tablo 12- Öğrencilerin Nemli ve Kuru Havanın Ağırlığı (Yoğunluğu) ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
44	14.7	202	67.3	54	18.0	20	13.3	107	71.3	23	15.3	24	16.0	95	63.3	31	20.7

Tablo 12 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %14.7 (f=44)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %13.3 (f=20)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %16 (f=24)'sının “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %67.3 (f=202)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %71.3 (f=107)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %63.3 (f=95)'ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %18 (f=54)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %15.3 (f=23)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %20.7 (f=31)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %14.7 (f=44)'si, nemli havanın, kuru havadan daha ağır ve yoğun olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %67.3 (f=202)'ü ise, nemli havanın, kuru havadan daha ağır ve yoğun olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Nelson, Aron, Francek (1992:78), nem oranının yüksek olduğu günler, su buharı nedeniyle havanın daha ağır olduğu yönünde bir genel görüş bulunduğunu ancak bu bakış açısının yanlış olduğunu belirtmektedir. Amerika'da 13-18 yaşındaki öğrencilerle yapılan başka bir çalışma (Aron et al., 1994), öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin nemli havanın kuru havadan daha ağır (yoğun) olduğuna inandıklarını göstermektedir (Akt.Dove 2002:16) Oysa nemli hava, kuru havadan daha az yoğundur. İçinde daha çok su buharı bulunmaktadır ama bu havayı daha az yoğun yapmaktadır (su moleküllerinin ağırlığı 18, kuru havanınki 29'dur). Bu yanlış kavrama muhtemelen, sıcak ve nemli günlerin daha ağır, daha bunaltıcı hissedilmesinden kaynaklanmaktadır (Henriques 2000).

Çiy noktası (dewpoint) havadaki nemi ifade etmek için kullanılan bir başka ölçüdür. Suyun buhar halinden tekrar sıvı haline dönüştüğü sıcaklık derecesi, çiy noktası derecesidir. Başka bir ifadeyle söylemek gerekirse, oransal nemin %100'e ulaştığı sıcaklık derecesi çiy noktası indeksini gösterir. Çiy noktası dereceleri insanların

sıcaklığı nasıl hissettiklerini göstermek için kullanılmaktadır. Örneğin, çiy noktası 9-14°C arasında ise bu durum insanlar tarafından rahat hava olarak algılanırken, özellikle çiy noktasını 21°C ve üstünde ise bu durum çok nemli, bunaltıcı hava olarak algılanmaktadır (cu.edu.tr.meteosozluk).

Soru 9: Ankara'da günlük ve yıllık sıcaklık farkları, Bursa'dakinden daha fazladır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Bursa'da yıllık ortalama sıcaklık farkı yaklaşık olarak 19 °C iken bu değer Ankara'da 23.3 °C'dir (Akt. Koçman 1993:10). Karasallık etkisi, denizel etkilerden ne kadar uzaklaşıldığının ifadesidir (Atalay 2004:233). Türkiye'nin orta kesiminde denizden uzaklık, karasallığı arttıran en önemli faktör olarak dikkati çekmektedir (Sezer 2002:22). Yıllık sıcaklık farkının (amplitüd) kıyı bölgelerinde düşük, iç bölgelerde yüksek değerler arzemesi, Türkiye'de karasallık üzerinde denizden uzaklığın birinci derecede etkili rol oynadığını ortaya koymaktadır (Koçman 1993:9). Özellikle Asya gibi kıtaların iç kesimlerinde havadaki nemin düşük olmasından dolayı yazın güneş radyasyonunun büyük bir bölümü tutulmadan zemine ulaşır. Bu nedenle yüzeyde sıcaklık deniz kıyısına göre yükselir. Ancak havada nem düşük olduğu için zeminden yansıyan enerji, gece artarak hava birdenbire soğur. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı, karasallığın arttığı kesimlerde fazlalaşır. Gece ise havada nem son derece az olduğu için sıcaklık sıfırın altına kadar düşer. Kışın ise havadaki nemin azlığına bağlı olarak aşırı soğuma meydana gelir (Atalay 2004:233).

Kuzey Anadolu dağları ve Torosların orografik uzanışı dış yamaçlarında cephe faaliyetlerine bağlı yağış alanlarının genişlemesine, yağış süresinin ve şiddetinin artmasına yol açarak yüksek yağış miktarlarına neden olurken, aynı dağların nemli hava kütlelerinin iç kısımlara sokulmalarını önemli ölçüde engellediği gözlenmektedir (Akt.Koçman 1993:9). Görüldüğü gibi, denizden uzaklık gibi yeryüzü şekillerinin uzanışı da İç Anadolu Bölgesi'nde karasallığın oldukça kuvvetli bir şekilde kendini hissettirmesine neden olmaktadır.

Su buharı, troposferin alt katmanında adeta bir örtü oluşturarak, ışıma yolu ile yeryüzü sıcaklığının çabucak uzaya kaçıp kaybolmasını önler. Bu durum, özellikle denize yakın kıyı bölgelerinde, çok daha belirgindir. İç ve yüksek bölgelerde havadaki su buharı azdır. Bu nedenle de, Güneş'in ısıtıcı etkisi ortadan kalkar kalkmaz, yerden ışıma şiddetlenir ve soğuma çabuklaşır. İşte iç ve yüksek bölgelerde; gece-gündüz, yaz ve kış sıcaklık farklarının çok yüksek olmasının, esas nedenlerinden biri de havadaki su buharı azlığıdır (Doğanay 1999:442).

Bu bilgiler, ilköğretim ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “Yurdumuzun kıyı kesimlerinde denizlerin etkisiyle daha ılıman iklim özellikleri görülür. Kuzeyden ve güneyden yurdumuzu çevreleyen dağlar, denizin ılımanlaştırıcı etkilerinin iç kesimlere sokulmasını engeller. Bu yüzden, yurdumuzun iç kesimlerinde karasal iklim görülür” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71; Sosyal Bilgiler 5 2001:97); “Karasal iklim, yurdumuzun denizlerden uzak iç kesimlerinde görülen bir iklim tipidir. Bu iklimde günlük ve yıllık sıcaklık farkları fazladır” (Sosyal Bilgiler 4 2001:72). “Yurdumuzun denizlerden uzak, yeryüzü şekillerinin meydana getirdiği engellerden dolayı, deniz etkisinden yeterince yararlanamayan kesimlerinde karasal iklim görülür. Buralarda yıllık ve günlük sıcaklık farkları büyük, yağışlar genel olarak azdır” (Sosyal Bilgiler 5 2001:98).

Tablo 13- Öğrencilerin Ankara’da Sıcaklık Farklarının Fazlalığının Nedeni ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Ankara'nın denizden uzak olması	DA	125	41.6	57	38	68	45.4
Ankara’da Karasal iklimin görülmesi	DA	90	30	40	26.7	50	33.3
Ankara'nın Ekvatora daha yakın olması	YA	20	6.7	14	9.3	6	4
Ankara'da ormanların daha az olması	YA	8	2.7	4	2.7	4	2.7
İç Anadolu'da çok dağ olmaması	YA	4	1.3	3	2	1	0.6
Ankara'da nemin daha az olması	DA	1	0.3	1	0.6	-	-
Bilmiyorum / boş (Cevapsız)	-	52	17.4	31	20.7	21	14
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 14- Öğrencilerin Ankara’da Sıcaklık Farklarının Fazlalığının Nedenini Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	216	71.9	-	-	32	10.7	52	17.4	300	100
Devlet Okulları	98	65.3	-	-	21	14	31	20.7	150	100
Özel Okullar	118	78.7	-	-	11	7.3	21	14	150	100

Tablo 13 ve Tablo 14 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %71.9 (f=216)’unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %65.3 (f=98)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %78.7 (f=118)’sinin “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar; “Ankara’nın denizden daha uzak olması”, “Ankara’da Karasal iklimin görülmesi” ve “Ankara’da nemin daha az olması” şeklindedir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki, bu soruda öğrencilerin nemliliğin günlük ve yıllık sıcaklık farkı üzerindeki etkisi sorgulandığından, istenen cevap “nem azlığı/nemim etkisi” dir. Ancak Ankara’nın denizden uzak olması ve Ankara’da karasal iklim görülmesi de doğru algılama olarak kabul edilmiştir. Bir sonraki soruda görüleceği gibi yine günlük sıcaklık farkı üzerinde nemin etkisi sorgulanmıştır. Ancak o soruda doğru algılama sadece %5’tir. Bu nedenle bu soruda “Ankara’da karasal iklim görülmesi” şeklinde cevap veren öğrencilerin büyük bir kısmının karasal iklimin hangi özelliğinin bu duruma yol açtığını tam olarak algılamadığı düşünülmektedir.

Tüm öğrencilerin %10.7 (f=32)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %14 (f=21)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %7.3 (f=11)’ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar; “Ankara’nın Ekvator’a daha yakın olması”, “Ankara’da ormanların daha az olması” ve İç Anadolu’da çok dağ olmaması” şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %17.4 (f=52)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %20.7 (f=31)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %14 (f=21)’ünün “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Ankara’da günlük ve yıllık sıcaklık farkları Bursa’dakinden daha fazla olmasının nedenini açıklamada, tüm öğrencilerin %6.7 (f=21) ile en yüksek oranda yanlış algılamasının olduğu ifade “Ankara'nın Ekvator’a daha yakın olması” şeklindedir.

Soru 10: Havanın bulutlu olduğu geceler sıcaklık çok düşmez. Oysa havanın açık ve bulutsuz olduğu geceler daha soğuktur. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Bu sorunun da bir önceki soru gibi havadaki nem oranı ile ilgili olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi, bulut yerin radyasyonel olarak soğumasını engellemektedir (meteor.gov.tr). Özellikle sıcak ve deniz etkisine açık bölgelerde, basınç koşulları da uygunsa buharlaşma fazladır ve buna bağlı olarak da “ayaz” nadir oluşmaktadır. Ancak karasal bölgelerde nem daha düşük olduğundan gece ısı kaybını engelleyecek bir faktör bulunmamakta ve sıklıkla ayaz meydana gelmekte ve dolayısıyla da bu durum gece gündüz sıcaklık farkını arttırmaktadır.

Tablo 15- Öğrencilerin Bulutlu ve Bulutsuz Geceler Arasındaki Sıcaklık Farkının Nedeni ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulutlar, atmosferdeki / uzaydaki / dışarıdaki soğukluğun içeri girmesini engeller	SA	19	6.3	10	6.8	9	6
Neme bağlıdır / nem havanın sıcaklığını ayarlar / nem havanın soğumasını geciktirir	DA	15	5	8	5.3	7	4.7
Bulutlar havaya sıcaklık yayar	SA	5	1.7	5	3.3	-	-
Bulutlardaki su buharı sıcaktır	YA	4	1.3	2	1.3	2	1.3
Gece bulut olup olmadığını biz göremeyiz (cevapsız)	-	2	0.7	2	1.3	-	-
Gece soğuktur çünkü Ay, Güneş kadar ısıtamaz/Güneş Dünya’nın diğer tarafını ısıtır	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
Bulut olmadığına kar yağışı fazlaşır ve kar tanecikleri havayı soğutur / olması gereken bulutlar soğuk yüzünden kar olmuştur	YA	2	0.7	1	0.7	1	0.7
Sıcaklığın bulut ile ilgisi yoktur/bulutlar sıcaklığı çok etkilemez	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
Bulutlar havanın soğukluğunu kendine çeker	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Bulutlar rüzgarı durdurur, bu yüzden soğuk olmaz	YA	1	0.3	-	-	1	0.7
Bilmiyorum/ boş (cevapsız)	-	247	82.3	119	79.3	128	85.3
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 16- Öğrencilerin Bulutlu ve Bulutsuz Geceler Arasındaki Sıcaklık Farkının Nedenini Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	15	5	24	8	12	4	249	83	300	100
Devlet Okulları	8	5.3	15	12.1	6	4	121	80.6	150	100
Özel Okullar	7	4.7	9	6	6	4	128	85.3	150	100

Tablo 15 ve Tablo 16 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %5 (f=15)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.3 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %4.7 (f=7)'sinin “*neme bağlıdır / nem havanın sıcaklığını ayarlar / nem havanın soğumasını geciktirir*” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %8 (f=24)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %12.1 (f=15)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %6 (f=9)'sının “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Tüm öğrencilerin %6.3 (19)'ü, “*bulutlar, atmosferdeki / uzaydaki / dışarıdaki soğukluğun içeri girmesini engeller*” yorumu sınırlı algılama olarak kabul edilmiştir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki, bu durumun “*bulutlar yeryüzündeki ısı kaybını engeller/ bulutlar yeryüzünün radyasyonel olarak soğumasını engeller*” şeklinde ifade edilmesi daha doğru olacaktır. Uzun dalgalı arz radyasyonunun en mühim kısmı, zemine yakın hava tabakalarındaki su buharı tarafından alıkonur. Böylece havadaki su buharı, güneşin görünmediği sıralarda atmosferin, çok fazla soğumaya mani olan bir koruyucu fanus tesiri yapmasına yardım eder (Erinç 1996:100). Ayrıca, tüm öğrencilerin %1.7 (f=5)'sinin (devlet okullarındaki öğrencilerin %3.3 (f=5)'ünün), “*bulutlar havaya sıcaklık yayar*” açıklaması, bulutların geri besleme ilkesi belirsizlikler içerdiğinden ve öğrencilerin bunu geri besleme ilkelerini bilmedikleri farz edildiğinden “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilmiştir.

Üç halde bulunan ve birbirine geçiş temin eden suyun, enerji transferi ve dünyamızdaki sıcaklık şartlarının dengelenmesinde son derece önemli bir işlevi bulunmaktadır. Nitekim, su buharlaştığı zaman duyulan veya sezilen sıcaklık su buharının bünyesinde

adeta gizlenmektedir veya su buharı içerisinde kalmaktadır. Bu sıcaklığa “saklı veya gizli sıcaklık” (latent) diyebiliriz. Bir gram su buharlaştığında, yaklaşık olarak 600 kalori saklı enerji haline dönüşmektedir. Bunun tersi olduğunda, yani su buharı yoğuştuğunda su buharı içerisinde saklı bulunan bu enerjinin aynı miktarda tekrar açığa çıkması ile havanın sıcaklığı yükselmektedir. Yağmur veya kar yağışı esnasında havanın ısınması bu olay ile olmaktadır (Atalay 1994:103). Bulutlar da su buharının yoğunlaşmasıyla oluştuklarından dolayı, bu su buharı yoğunlaşır su ve buz haline geçerek bulut formunu oluştururken, su buharı içerisinde saklı bulunan enerjinin tekrar açığa çıkması ile havanın sıcaklığı yükselmektedir denilebilir.

Ancak bulutlarda olan radyatif değişim, iklim üzerine, hem pozitif hem de negatif geri besleme sağlar. Bulutlar, güneş ışınımını yansıttıklarından, soğuma etkisi yaparlar. Bu etki, bulut ve yüzey albedosu arasındaki fark ile güneş ışınım miktarına bağlıdır (Tatlı, Dalfes 2002:75). Bulutlar, dünya yüzeyi tarafından yayılan IR radyasyonun bir kısmını absorbe ederken bir miktarını da tekrar yayarak, ısıtma etkisi de yaparlar. Ayrıca yüksek bulutlar aşağı seviye bulutlarına göre daha soğuk olduklarından daha az radyasyon yayarlar. Böylece, bulutların ısıtma etkisi açısından, yüksek seviye bulutların etkisi daha fazlayken, aşağı seviye bulutların soğutma etkileri daha fazladır. Böylece net geri besleme etkisi, birçok değişkene bağlı olduğundan, bulutların geri besleme ilkesi belirsizlikler içerir (Akt.Tatlı, Dalfes 2002:76).

Tablo 16 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %4 (f=12)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4 (f=6)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise yine %4 (f=6)'ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu kategoriye dahil edilen açıklamalar ise şunlardır. “*bulutlardaki su buharı sıcaktır*”, “*gece soğuktur çünkü Ay, Güneş kadar ısıtamaz / Güneş Dünya'nın diğer tarafını ısıtır*”, “*bulut olmadığında kar yağışı fazlalaşır ve kar tanecikleri havayı soğutur / olması gereken bulutlar soğuk yüzünden kar olmuştur*”, “*sıcaklığın bulut ile ilgisi yoktur/bulutlar sıcaklığı çok etkilemez*”, “*bulutlar havanın soğukluğunu kendine çeker*” ve “*bulutlar rüzgarı durdurur, bu yüzden soğuk olmaz*” şeklindedir. Henriques (2000) “Birçok

öğrencide, “bulutların rüzgarı kestiği ve yavaşlattığı” yönünde bir yanlış kavramanın olduğunu aktarmıştır. Bahsedilen yanlış kavramanın bu araştırmadaki frekansı 1’dir.

Tüm öğrencilerin %83 (f=249)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %80.6 (f=121)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %85.3 (f=128)’ünün “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Devlet okullarındaki 2 öğrencinin “gece bulut olup olmadığını biz göremeyiz” açıklaması cevapsız kategorisine dahil edilmiştir.

Soru 11: Buharlaştırmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gerekli midir? (Hayır)

Buharlaştırma ve kaynama olayı ile ilgili, örnek olarak ders kitaplarında şu bilgi yer almaktadır. “Sıvı bir madde ısıtılırsa yavaş yavaş buharlaşır. Sonra buharlaşma hızlanır ve sıvı kaynamaya başlar. Buharlaştırma sıvının yüzeyinde olurken kaynama sıvının her tarafında olur” (Fen Bilgisi 5 2002:150).

Tablo 17- Öğrencilerin Buharlaştırma ve Kaynama İlişkisi ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
133	44.3	158	52.7	9	3.0	43	28.7	105	70.0	2	1.3	90	60.0	53	35.3	7	4.7

Tablo 17 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %44.3 (f=133)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %28.7 (f=43)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %60 (f=90)’ının “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %52.7 (f=158)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %70 (f=105)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %35.3 (f=53)’sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %3 (f=9)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %1.3 (f=2)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %4.7 (f=7)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %44.3 (f=133)'ü, buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayının gerekli olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %52.7 (f=158)'si ise, buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayının gerekli olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Coştu (2002:95,109), buharlaşma kavramı ile ilgili olarak lise öğrencilerin yüzeysel anlamalar gösterdiklerini ifade etmiş ve bütün sıcaklıklarda buharlaşmanın olmadığına inanan öğrencilerde “buharlaşmanın olabilmesi için ısı verilmesi gerekir” ve “kaynama olmadan buharlaşma olmaz” şeklinde bir yanlışlığın olduğunu ifade etmiştir (Coştu 2002:95,109). Baysen ve ark. (2004), “Buharlaşma için güneşin görünüyor (insanlar tarafından) olması veya denizi aydınlatıyor (denize vuruyor) olması gerekir” şeklinde bir yanlış algılamının olduğunu ifade etmektedir (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1985). Ayrıca Bar (1989) yaptığı çalışmada öğrencilerin bulutların güneşin denizi kaynatması sonucu oluştuğunu düşündüklerini vurgulamakta ve bunun nedenini de öğrencinin buharlaşma olayını bilmemesine bağlamaktadır (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1986). Bar ve Travis (1991) çalışmalarında, kaynamayı anlama, buharlaşmayı anlamadan önce gelir sonucunu ortaya çıkarmıştır (Akt. Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:61,62).

Soru 12: Yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gerekli midir? (Evet)

Yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gereklidir. Bu bilgi ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “*Buharlaşan su yoğunlaşarak yağış şeklinde yeryüzüne geri dönebilir*” (Fen Bilgisi 4 2003:66).

Kadioğlu (2004), yoğunlaşmanın, aynı maddenin aynı hacimde miktarının artışı (yani konsantrasyon) anlamında olduğunu, bu nedenle, “yoğunlaşma” yerine “yoğuşma”

(ingilizcedeki “condensation”a karşılık) kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Kadioğlu, suyun gaz (buhar) halinden sıvı hale dönüşmesinin “yoğuşma”, suyun gaz halinden direkt olarak katı hale (buza) dönüşmesinin ise birikme (deposition) olarak ifade edilmesi gerektiğini açıklamıştır. İlköğretim ders kitaplarında “yoğunlaşma” kavramı kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, “yoğuşma” kastedilerek, “yoğunlaşma” kavramı kullanılmıştır.

Tablo 18- Öğrencilerin Yağış ve Yoğunlaşma İlişkisi ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
210	70.0	43	14.3	47	15.7	111	74.0	21	14.0	18	12.0	99	66.0	22	14.7	29	19.3

Tablo 18 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %70 (f=210)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %74 (f=111)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %66 (f=99)’sının “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %14.3 (f=43)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %14 (f=21)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %14.7 (f=22)’sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %15.7 (f=47)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %12 (f=18)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %19.3 (f=29)’ünün “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, tüm öğrencilerin %70 (f=210)’i, yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşmanın gerekli olduğunu bilmektedir. Tüm öğrencilerin %14.3 (f=43)’ü ise, yağış oluşumu için yoğunlaşmanın gerekli olmadığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 13: Sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni midir? (Su buharı miktarı sabittir) (Evet)

Yoğuşma noktasına esas itibariyle iki yoldan erişilir: 1- Havadaki nem miktarının artması; 2- Hava suhunetinin (sıcaklığının) alçılması. Bunlardan ikinci şekil, yani hava suhunetinin düşmesi neticesinde meydana gelen yoğuşma, tabiatta en çok görülen şekildir. Soğumanın başlıca sebeplerinden biri de yükselmedir (Erinç 1996:113). Sonuç olarak, yağışların meydana gelmesine sebep olan yoğuşmanın başlıca şartı havanın soğumadır (Erinç 1996:133,134). Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, yoğuşma ve buharlaşma su buharı basıncına bağlıdır. Yüzeyin buhar basıncı, havanın buhar basıncından büyükse yüzeyde buharlaşma; küçükse yoğuşma oluşur. Diğer bir deyişle yoğuşma, buharlaşma gibi her sıcaklıkta ve bağıl nem oranında oluşur (Kadıoğlu 2004).

Bu bilgi, ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “*Hava yükseldikçe soğur ve içindeki su buharı yoğunlaşır*” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71); “*Su buharlaşmaya başladıktan sonra soğuk bir maddeyle karşılaşınca yeniden sıvı hale döner, yani yoğunlaşır*”(Fen Bilgisi 5 2002:150).

Tablo 19- Öğrencilerin Yoğunlaşma ve Sıcaklık İlişkisini Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
142	47.3	68	22.7	90	30.0	68	45.4	41	27.3	41	27.3	74	49.3	27	18.0	49	32.7

Tablo 19 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %47.3 (f=142)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %45.4 (f=68)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %49.3 (f=74)’ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %22.7 (f=68)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %27.3 (f=41)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %18 (f=27)’inin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %30 (f=90)’unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %27.3 (f=41)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %32.7 (f=49)’sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %47.3 (f=142)'ü, sıcaklığın düşmesinin, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni olduğunu bilmektedir. Öğrencilerin %22.7 (f=68)'si, sıcaklığın düşmesinin, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni olmadığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Coştu (2002), lise öğrenciyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin çoğunluğunun yoğunlaşma olayını tam olarak kavrayamadıklarını ve öğrencilerde bazı kavram yanlışlarının mevcut olduğunu tespit etmiştir (Coştu 2002:99).

Buharlaştırma, kaynama ve yoğunlaşma kavramları üzerinde çok sayıda çalışma yürütülmüştür Osborne ve Cosgrove (1983), suyun kaynaması, buharlaşması ve yoğunlaşması ile buzun erimesi olaylarının gerçekleşmesinde meydana gelen değişimlerle ilgili 8-17 yaş arasındaki öğrencilerin fikirlerini tespit etmişlerdir. Öğrencileri buharlaşma, yoğunlaşma, kaynama, erime, vb. kavramlar hakkında yüzeysel anlamalara sahip olduklarını ve yaşlarına göre sahip oldukları görüşlerde de farklılıklar bulunduğunu belirlemişlerdir. (...) Tytler (2000), yaşı küçük olan öğrencilerin çoğunluğunun buharlaşma için işte bunun gibi şeyler (just like that) ya da çağrışımlı kavram (association conception) gibi cevaplara dayalı olarak açıklamalar getirdiklerini, yaşı büyük olan öğrencilerin ise suyun hal değişimi ve suyun havayla olan karşılıklı yer değişimi ile ilgili açıklamalar getirdiklerini belirlemiştir (Akt. Demircioğlu, Özmen, Ayas 2004:61,62).

Soru 14: Havadaki nem miktarı değişmeden hava ısınıyor. Bu durumda yağış oluşma ihtimali azalır mı? (Evet)

Tablo 20 - Öğrencilerin Sıcaklık, Yoğunlaşma ve Yağış İlişkisini Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
108	36.0	86	28.7	106	35.3	65	43.3	48	32.0	37	24.7	43	28.7	38	25.3	69	46.0

Tablo 20 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %36 (f=108)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %43.3 (f=65)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %28.7 (f=43)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %28.7 (f=86)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %32 (f=48)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %25.3 (f=38)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %35.3 (f=106)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %24.7 (f=37)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %46 (f=69)'sının “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %36 (f=108)'sı, havadaki nem miktarı değişmeden hava ısındığında yağış oluşma ihtimalinin azaldığını bilmektedir. Öğrencilerin %28.7 (f=86)'si, havadaki nem miktarı değişmeden hava ısındığında yağış oluşma ihtimalinin azalmadığı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 15: Karlı bir havada pencereden dışarıya bakarken oda camının iç tarafında su damlacıklarının oluştuğunu görürüz. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Karlı bir havada pencereden dışarıya bakarken oda camının iç tarafında oluşan buğulanmanın yani su damlacıklarının oluşumunun nedeni, odadaki havada bulunan nemin soğuk bir yüzeye (cama) geldiğinde yoğunlaşmasıdır.

Bu bilgiler ilköğretim ders programlarında şu şekilde yer almaktadır: “*Dışarıda havanın soğuk olduğu bir gün sen de yandaki fotoğraftaki çocuk gibi camlara buhar yapıp şekiller çizdin mi? Bu buhar nereden geldi? Soluduğunda dışarıya su buharı da verirsin. Soluğun ılık, pencere camı soğuk olduğu için su buharı suya dönüşür. Bir gün boyunca defalarca soluk alıp veriyorsun. Başka canlılar da bunu yapıyor. Soluktaki su buharı nereye gidiyor? Su buharının neden olduğu hava olaylarını öğrenmek için etkinlikleri ve araştırmayı sürdürmelisin*” (Fen Bilgisi 4 2003:22). Ayrıca Fen Bilgisi

kitabında, “*Havadaki suyu görebilir misin? Havadaki su buharını nasıl fark edebilirsin?*” sorusunu cevaplamaya yönelik bir etkinlik bulunmaktadır (Fen Bilgisi 4 2003:23). Bu etkinlikte, öğrencilerin havadaki suyun kaybolmadığını yalnızca farklı bir halde saklı olduğunu öğrenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 21- Öğrencilerin Kışın Camda Oluşan Su Damlacıklarının Nedeni ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Sıcak hava soğuk hava ile karşılaşması /evin içinin sıcak, dışarısının soğuk olması	YA	99	33	69	46	30	19.7
Odada bulunan su buharının soğuk cama değmesi (değip yoğunlaşması- özel okular f=20)	DA	62	20.6	19	12.7	43	28.7
Kar tanelerinin cama çarptıktan bir süre sonra erimesi	YA	36	12	26	17.3	10	6.7
Kar yağarken karın içindeki nemin camlara vurması	YA	4	1.3	4	2.7	-	-
Çiy oluşumu	SA	2	0.7	-	-	2	1.3
Evdeki sıcak havanın yoğunlaşması	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
Dışarıdaki soğukluğun iç camda buharlaşmaya sebep olması	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
Pencere açılınca kar taneciklerinin cama yapışıp erimesi	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
Bilmiyorum/ boş (cevapsız)	-	91	30.3	30	20	61	41
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 22--Öğrencilerin Kışın Camda Oluşan Su Damlacıklarının Nedenini Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	62	20.6	2	0.7	145	48.4	91	30.3	300	100
Devlet Okulları	19	12.7	-	-	101	67.3	30	20	150	100
Özel Okullar	43	28.7	2	1.3	44	29	61	41	150	100

Tablo 21 ve Tablo 22 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %20.6 (f=62)’sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %12.7 (f=19)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %28.7 (f=43)’sinin camdaki buğulanmanın nedeni olarak “*odada bulunan su buharının soğuk cama değmesi*” şeklinde cevap verdiği ve bu cevabın “doğru algılama” kategorisine dahil olduğu görülmektedir. Ayrıca bu soruya doğru cevap veren özel okullardaki 43

öğrencinin 20'sinin “*odada bulunan su buharının soğuk cama değip yoğunlaşması*” şeklindeki açıklamalarından tam olarak doğru algıladıkları görülmektedir. Özel okullardaki 2 öğrenci (%1.3)'nin, “çiy oluşumu” cevabı ise “sınırlı anlama” kategorisine dahil edilmiştir.

Tüm öğrencilerin %48.4 (f=145)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %67.3 (f=101)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %29 (f=44)'unun “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Yanlış algılama kategorisine giren cevaplar şunlardır: “*sıcak hava soğuk hava ile karşılaşması /evin içinin sıcak, dışarısının soğuk olması*”, “*kar tanelerinin cama çarptıktan bir süre sonra erimesi*”, “*kar yağarken karın içindeki nemin camlara vurması*”, “*evdeki sıcak havanın yoğunlaşması*”, “*dışarıdaki soğukluğun iç camda buharlaşmaya sebep olması*” ve “*pencere açılınca kar taneciklerinin cama yapışıp erimesi*” şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %30.3 (f=91)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %20 (f=30)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %41 (f=61)'inin “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Karlı bir havada pencereden dışarıya bakarken oda camının iç tarafında su damlacıklarının oluşma nedeni olarak gösterilen, %33 değeri ile en yüksek orandaki yanlış algılama “*sıcak hava soğuk hava ile karşılaşması /evin içinin sıcak, dışarısının soğuk olması*” şeklindedir. Bu ifadede öğrenciler havada bulunan su buharından hiç bahsetmemişlerdir.

Bu konuda öğrencilerin benzer yanılgılara sahip olduğu başka araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir. Henriques öğrencilerin “havanın sıvı hale dönüşmesi yoğunlaşmadır” şeklinde yanlış kavramalara sahip olduğunu aktarmıştır (Akt.Henriques 2000). Ayrıca Coştu, aynı soruyu lise öğrencilerine yöneltmiş ve Lise I öğrencilerinin %64'ünün, Lise II öğrencilerinin %58'inin ve Lise III öğrencilerinin ise %48'inin yanlış anlama kategorisine giren cevaplar verdiklerini ifade etmiştir. Yanlış anlama kategorisinde cevap veren öğrencilerin büyük bir kısmının ise “*soğuk hava, sıcak hava*

ile temas ederek camlarda buğuyu oluşturur”, “sıcaklık farkından dolayı camlarda buğulanmalar olur” şeklinde cevaplar verdiklerini belirtmiştir. Coştu’ya göre, bu soru, öğrencilerin “her sıcaklıkta bütün ortamlarda su buharı bulunabilir” ve “su buharı soğuk bir ortama rast gelmesi sonucunda enerjisini vererek yoğunlaşır” bilgilerini kullanarak cevap verebilecekleri tipten bir sorudur (Coştu 2002:69.71). Ayrıca, bu yanlış algılama, Tytler’in yaptığı çalışmadan elde edilen “sıcak ile soğuk, sis oluşturmak üzere birleşir” yanlışlığıyla benzerlik göstermektedir (Akt.Coştu 2002:101).

Ayrıca %12 değeri ile oldukça önemli bir diğer yanlış algılama ise “kar tanelerinin cama çarptıktan bir süre sonra erimesi” ifadesidir. Bu öğrenciler muhtemelen kar tanelerinin eriyip camdan içeri sızdığını ve camın iç kısmında su damlacıkları oluşturduğunu düşünmektedir. Henriques (2002), oda sıcaklığına getirilen soğuk bir kabın dış yüzeyinde oluşan su / buğulanmayı birçok öğrencilerin “kabın dış tarafındaki yoğunlaşma, kaptan sızan sudur (ya da terleme ile oluşmuştur)” şeklinde açıkladıklarını aktarmıştır ve bu yanlış kavrama, “kar tanelerinin cama çarptıktan bir süre sonra erimesi” ifadesiyle benzerlik göstermektedir.

3.2. Öğrencilerin Bulut Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular

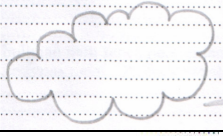
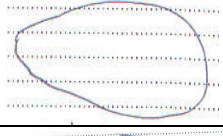
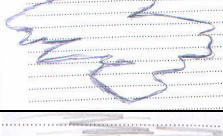

Bulutlar, serbest atmosferde, buz kristalleri, ve su damlacıkları gibi gözle görülür parçacıkların bir araya gelmesiyle oluşan bütündür. Bulut, hava parselinin atmosfer içerisinde yükselmesi ile içerisinde bulunan su buharının yoğunlaşması sonucunda oluşur. Yoğunlaşma çekirdekleri adı verilen toz ve duman parçacıkları sayesinde su buharı yoğunlaşabilir. Bulutun oluşumunda her şeyden önce yükselme, soğuma ve yoğunlaşma gerekli olan üç temel özelliktir (meteor.gov.tr).

Bu bölümde, öğrencilerin bulut çizimleri ve bulutu oluşturan maddeler, bulut oluşumu, herhangi bir bulutun içinden geçilip geçilemeyeceği, bulutların bulunduğu yüksekliğin atmosfer dışında olup olmadığı, bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yüksekliğin aynı olup olmadığı, sisin oluşumu, sis ve bulut oluşumu arasındaki temel fark, bulutların hareket edip etmediği, bunun nedeni, bulut ve yağmur ilişkisi

incelenmiştir. Öğrencilerin bulut kavramını algılamalarıyla ilgili olarak ölçme aracında 10 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevaplar ve algılamaları da şöyledir:

Soru 1: Bir bulut resmi çizerek, görülebilir bir bulutun nelerden/hangi maddelerden oluştuğunu (bulutta hangi maddelerin bulunduğunu) açıklar mısınız?

Tablo 23- Bulut Şekilleri

		Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
	Kümüls benzeri (küme)	287	95.7	144	96	143	95.4
	Oval (küme)	6	2	4	2.7	2	1.3
	Dağınık şekilli (küme)	5	1.6	2	1.3	3	2
	Yatay karalama (tabakalı)	2	0.7			2	1.3
Toplam		300	100	150	100	150	100

Ülgen (2001)'e göre, kavramın orijinali (prototype), kavramın bireyin düşüncelerindeki ilk oluşumdur. (Ülgen 2001:102). Tablo 23 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %95.7 (f=287)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %96 (f=144)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %95.4 (f=143)'ünün, çizimlerinde kümüls ve benzeri bulut şeklini kullandıkları görülmektedir. Bilindiği gibi kümüls ve benzeri bulutlar, genel olarak kitaplarda ve çizgi filmlerde en çok kullanılan bulut şeklidir.

Ayrıca, şekillerine göre bulutlar, küme ve tabakalı olmak üzere iki gruba ayrılır (Atalay 2004:73). Tüm öğrencilerin %99.3 (f=299)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin

%100 (f=150)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %98.7 (f=148)'sinin, çizimlerinde bulutları küme şeklinde çizdikleri görülmektedir.

Bulut şekli olarak kümülüs benzeri bir bulut çizen özel okullardaki bir öğrenci şöyle bir açıklama yapmıştır: “*Bulut katı bir madde değildir. Pamuktan bile yumuşak bir özelliği vardır. Bulut resmi yaparken şişkin gibi durmasına özen gösteririm. Bulutlar da sanırım gerçekte beyaz ve parçalar halinde dolaşırlar.*”

Bu soruda ayrıca öğrencilerden bulutları oluşturan maddelerin neler olduğu sorulmuştur. İlköğretim Fen Bilgisi kitabında bulutları oluşturan maddelerle ilgili şu ifade yer almaktadır: “*Milyonlarca küçük su damlacığı bulutları oluşturur*” (Fen Bilgisi 4 2003:25).

Bulutlar, havada asılı haldeki görünebilen su damlacıkları ve buz kristallerinden oluşan kümelerdir (Atalay 2004:73). Bulutlar, havanın soğumasıyla oluşan milyonlarca küçük su damlacığından veya buz kristalinden meydana gelir (Watt, Wilson 2002:12).

Tablo 24- Öğrencilerin Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Su	DA	14	4.7	9	6	5	3.3
Su (buz f=2) + diğer	SA	76	25.3	36	24	40	26.7
Diğer	YA	210	70	105	70	105	70
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 24 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %4.7 (f=14)'si; devlet okullarındaki öğrencilerin %6 (f=9)'sı, özel okullardaki öğrencilerin ise %3.3 (f=5)'ü görülebilir bir bulutu oluşturan maddenin “su” olduğunu ifade ederek “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar vermişlerdir.

Tüm öğrencilerin %25.3 (f=76)'ü; devlet okullarındaki öğrencilerin %24 (f=36)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %26.7 (f=40)'si, suyun (buz f=2) bulutları oluşturan maddelerden olduğunu bilmişlerdir ancak “diğer” adı altında toplanan yanlış bazı

maddelerin de bulutu oluşturduğunu ifade ederek “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar vermişlerdir.

Tüm öğrencilerin %70 (f=210)’i; hem devlet okullarındaki hem de özel okullardaki öğrencilerin %70 (f=105)’i, bulutların “diğer” kategorisi altında toplanan maddelerden oluşturduğunu belirterek “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar vermişlerdir.

Sonuç olarak, tüm öğrencilerin %4.7 (f=14)’si bulutu oluşturan maddelerin “su” olduğunu bilerek “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Tüm öğrencilerin %25.3 (f=76)’ü ise suyun bulutları oluşturan maddelerden biri olduğunu bilmelerine rağmen yanlış maddeleri de açıklamalarında kullandıkları ve cevaplarının “sınırlı algılama” kategorisine girdiği görülmektedir. Tüm öğrencilerin %70 (f=210)’i ise bulutları oluşturan maddeleri açıklarken tamamen yanlış cevaplar vermişlerdir ve öğrencilerin %70 (f=210)’inin bulutları oluşturan maddelerle ilgili “yanlış algılamalara” sahip oldukları görülmektedir. Bulutu oluşturduğu düşünülen “diğer” kategorisi altında toplanan yanlış olan maddeler, frekans ve yüzdeleriyle beraber aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 25- Öğrencilerin Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Yanlış Algılamaları

	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Su buharı	225	75	120	80	105	70
Gaz/ çeşitli gazlar (Oksijen / karbondioksit / azot)	113	37.7	62	41.3	51	34
Hava kirleticileri/ duman	79	26.3	10	6.7	69	46
Hava	46	15.3	38	25.3	8	5.3
Asit	24	8	9	6	15	10
Pamuk	1	0.3	-	-	1	0.7

Tablo 25 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %75 (f=225)’i; devlet okullarındaki öğrencilerin %80 (f=120)’i, özel okullardaki öğrencilerin ise %70 (f=105)’i, yanlış olarak su buharının bulutu oluşturan maddelerden biri olduğunu düşündüğü görülmektedir. Ayrıca, tüm öğrencilerin %31.3 (f=94)’ü; devlet okullarındaki

öğrencilerin %27.3 (f=41)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %35.3 (f=53)'ü, bulutları oluşturan tek maddenin su buharı olduğunu belirtmişlerdir.

Tüm öğrencilerin %37.7 (f=113)'si; devlet okullarındaki öğrencilerin %41.3 (f=62)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %34 (f=51)'ü, “gaz/ çeşitli gazların” bulutu oluşturan maddelerden biri olduğunu düşünmektedir. Bu öğrencilerden bir kısmı, havanın bileşiminde bulunan azot, oksijen gibi gazların aynı zamanda bulutu oluşturduğunu düşünmektedir. Tüm öğrencilerin %26.3 (f=79)'ü; devlet okullarındaki öğrencilerin %6.7 (f=10)'si, özel okullardaki öğrencilerin ise %46 (f=69)'sı, “hava kirleticileri/ duman”ın bulutu oluşturan maddelerden biri olduğunu düşünmektedir. Tüm öğrencilerin %15.3 (f=46)'ü; devlet okullarındaki öğrencilerin %25.3 (f=38)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %5.3 (f=8)'ü, “havanın” bulutu oluşturan maddelerden biri olduğunu düşünmektedir. Tüm öğrencilerin %8 (f=24)'i; devlet okullarındaki öğrencilerin %6 (f=9)'sı, özel okullardaki öğrencilerin ise %10 (f=15)'u ise, “asit”in bulutu oluşturan maddelerden biri olduğunu düşünmektedir. Ayrıca özel okullardaki 1 öğrenci de bulutu oluşturan maddelerden birinin de “pamuk” olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, devlet okullarında 2 öğrenci, özel okullarda da bir öğrenci “bulutlar pamuğa benzemektedir” şeklinde bir açıklama yapmakla beraber bulutun pamuktan oluştuğu yönünde bir ifade kullanmamışlardır. Burada ilköğretim fen bilgisi kitabında “başını gökyüzüne kaldırdığında bazen kuş tüylerine bazen de pamuk şekere benzettiğin bulutları görürsün” şeklinde bir ifadenin yer aldığını ayrıca belirtmek gerekmektedir (Fen Bilgisi 4 2003:25). Henriques (2000)'e göre, bulutların pamuk ve diğer maddelerden oluştuğu fikri, bulutlarla ilgili tanımlamalarımızın ya da sanat projelerinde bulutların pamukla yapılması sonucunda olabilir (Henriques 2000).

Tüm öğrencilerin %75 (f=225)'inde; devlet okullarındaki öğrencilerin %80 (f=120)'inde, özel okullardaki öğrencilerin ise %70 (f=105)'inde, su buharının bulutu oluşturan maddelerden biri olduğu yönünde yanlış algılama bulunmaktadır. Bu bulgu, tüm öğrencilerin %42'sinde olan “havada bulunan su buharına bulut dendiği” yönündeki yanlış algılamayla bağlantılıdır.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Amerika’da 13-18 yaşındaki öğrencilerle yapılan çalışmanın (Aron et al., 1994) bir bölümü, öğrencilerin yarıdan biraz fazlasında, görülebilir bulutların su damlaları ve buz kristallerinden ziyade su buharından oluştuğu yönünde alternatif kavramaların varlığını göstermiştir (Akt. Dove 2002:16). Platten (1995b)’in çalışmasında, çocuklarla yapılan mülakatlarda, bazı ilginç görüşler saptanmıştır. Birkaç çocuk bulutların pamuğa, pamuk helvaya, yumuşak kuş tüyüne (hatta bacakları olmayan koyunlara) benzediğini söylemiştir. Bulutlar nelerden yapılmıştır? sorusu doğrudan sorulduğunda ise öğrenciler daha az düşsel cevaplar vermişler ve “sıcak ve soğuk hava”, *yağmur ama yağmur buhara dönüşüyor, bu nedenle yağmur ve buharı beraber düşündüm*”, “rüzgar tarafından taşınan kar”, “duman”, *havada uçan kimyasallar*”, “su ve hava”, “su ve yağmur”, “rüzgar ve bir parça su mu?” şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır (Platten 1995b:78). Bulutlarla ilgili olarak bir çocuğun açıklaması, “gökyüzünden yapılmıştır ama onların içinden geçilebilir” şeklindedir (Platten 1995b:75). Ayrıca “bazı bulutlar, fabrikalardan çıkan dumandır” şeklinde açıklamalar bulunmaktadır (Platten 1995b:78).

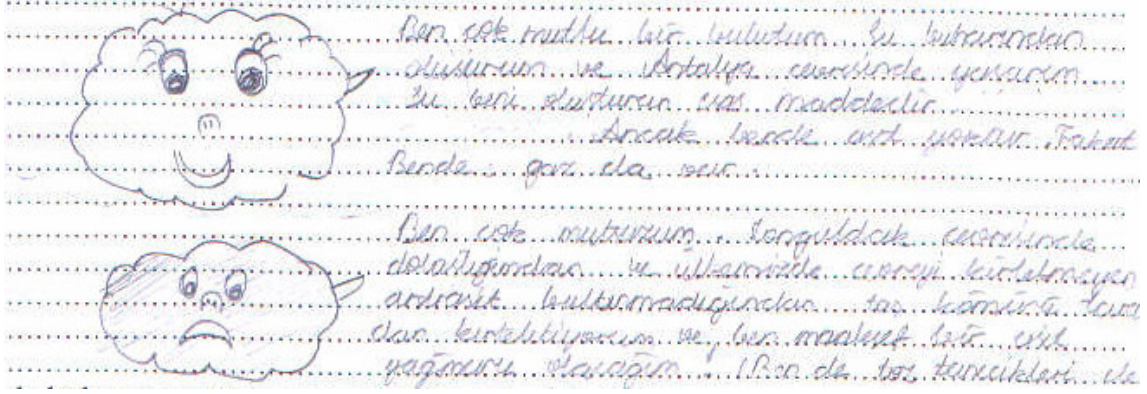
Ayrıca literatürde, “bulutlar, soğuk, ısı, sis, kardan yapılmıştı.”, “bulutlar çoğunlukla dumandır, pamuktan ya da yünden yapılmıştır ya da su çantalarıdır”, “bulutlar su buharıdır”, “bulutlar toz parçacıklarıdır” şeklinde yanlış kavramalar bulunduğu Henriques (2000) tarafından da aktarılmıştır. Aşağıda bulutu oluşturan maddelerle ilgili olarak bazı öğrencilerin açıklamaları ve çizimleri yer almaktadır:

Birinci Öğrenci: (Özel Okullar- kız öğrenci)

Gülen bulut: Ben çok mutlu bir bulutum. Su buharından oluşurum ve Antalya çevresinde yaşarım. Su beni oluşturan esas maddedir. Ancak ben de asit yoktur. Fakat ben de gaz da var.

Ağlayan bulut: Ben çok mutsuzum. Zonguldak çevresinde dolaştığımdan taşkömürü tarafından kirletiliyorum ve ben maalesef bir asit yağmuru olacağım. bende toz tanecikleri de var” (Şekil 1).

Şekil 1. Bulutu Oluşturan Maddelerle İlgili Öğrenci Çizimi



İkinci Öğrenci: (Devlet Okulları, erkek öğrenci)

Ağlayan bulut: Benim içimde su buharı, toz ve kar var. Ben dünyaya asit yağmuru yağdıracağım, olamaz! (ağlayan bulut çizmiş)

Gülen bulut: Ben dünyaya tertemiz bir yağmur yağdıracağım. Benim içimde sadece su buharı var, toz yok, oley!

Üçüncü Öğrenci: (Özel Okullar, erkek öğrenci)

Bulut 1: Benim adım kara bulut, benim içinde tozlar var, herhalde asit yağmuru yağdıracağım.

Bulut 2: Ben normal yağmur yağdıracağım”

Dördüncü Öğrenci: (Özel okullar, kız öğrenci)

Bulut 1: Ben saf su taşıyım.

Bulut 2: Ne şanslısın, bana toz bulaştı, ayrıca atık da aldım, asit yağmuru yağdıracağım.

Beşinci Öğrenci: (Devlet Okulları, kız öğrenci)

Bulut 1: Ben Afrika'dan toz getiriyorum. Çok kirliyim.

Bulut 2: Ben kirliliğim değilim çünkü daha yeni oldum. Ben çok mutluyum çünkü hiç asit yağmuru yağdırmadım.

Bu öğrenci açıklamalarında da görüldüğü gibi birkaç öğrencide, bulutlarda toz bulunduğunda asit yağmuru olacağı şeklinde bir yanlış algılama tespit edilmiştir. Ancak asit yağmurları, bu araştırma konusunun dışında olduğundan ve daha detaylı bir çalışma gerektirdiğinden öğrenci algılamalarıyla ilgili net bir şey söylenmesi olası değildir.

Soru 2: Bulutlar nasıl oluşur, açıklar mısın?

Bulutlar, su buharının havada bulunan toz veya diğer parçacıklar üzerine su damlacıkları veya buz kristalleri şeklinde yoğunlaşması sonucu oluşur (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1984).

Bulutların oluşumu ders kitaplarında şu şekilde anlatılmıştır: “Yeryüzündeki sular üzerinde ısınan hava yükselirken su buharını da beraberinde taşır. Çünkü buharlaşan sular havaya karışır. Su buharı yeryüzünden yukarıya çıktıkça soğuk havayla karşılaşır ve su damlacıklarına dönüşür. Milyonlarca küçük su damlacığı bulutları oluşturur” (Fen Bilgisi 4 2003:25). Bulutların oluşumu ile ilgili olarak yine aynı kitapta, bulutların nasıl oluştuğunu öğrencilerin daha iyi anlaması için “Bardaktaki Bulut” adlı bir etkinlik yer almaktadır (Fen Bilgisi 4 2003:24). Öğrencilerin bulut oluşumuyla ilgili algılamaları ise şu şekildedir:

Tablo 26- Öğrencilerin Bulutların Oluşumıyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla	SA	212	70.6	97	64.7	115	76.6
Su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşur	YA	19	6.3	14	9.3	5	3.3
Suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla	DA	16	5.3	9	6	7	4.7
Suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/soğuk tabakayla karşılaşmasıyla	DA	12	4	3	2	9	6
Çeşitli gazların yükselmesiyle	YA	11	3.7	9	6	2	1.3
Çaydanlıktan / kaynayan sudan çıkan buharlardan	YA	9	3	8	5.3	1	0.7
Bacalardan, egzozlardan çıkan dumanla	YA	4	1.3	2	1.3	2	1.3
Bacalardan çıkan duman ve çaydanlıktan çıkan buhar	YA	2	0.7	1	0.7	1	0.7
Isınan havanın yükselmesiyle	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
Sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla	YA	1	0.3	-	-	1	0.7
Havadaki su buharının buharlaşmasıyla	YA	1	0.3	-	-	1	0.7
Taneciklerin buluta yüklenmesiyle	YA	1	0.3	1	0.7		
Bilmiyorum / boş (cevapsız)	-	10	3.3	6	4	4	2.7
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 27- Öğrencilerin Bulutların Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	28	9.3	212	70.7	50	16.7	10	3.3	300	100
Devlet Okulları	12	8	97	64.7	35	23.3	6	4	150	100
Özel Okullar	16	10.7	115	76.6	15	10	4	2.7	150	100

Tablo 26 ve Tablo 27 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %9.3 (f=28)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %8 (f=12)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)'sının bulutların oluşumuyla ilgili olarak, “bulutlar, suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla oluşur” ve “suların buharlaşması, yükselmesi, soğuk havayla/soğuk tabakayla karşılaşmasıyla oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %70.7 (f=212)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %64.7 (f=97)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %76.6 (f=115)'sının bulutların oluşumuyla ilgili olarak, “bulutlar, yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşur”

şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu şekilde cevap veren öğrencilerden 29’u bulutların “deniz sularının”, 20’si ise “yağmur sularının” buharlaşmasıyla oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca yine bu öğrencilerden 39’u “güneşin etkisiyle”, 8’i “yazın” ve 7’si de “sıcaklığın etkisiyle” bu suların buharlaştığını belirtmişlerdir. Bu açıklamalardan dolayı, öğrencilerin atmosfere karışan suyun kaynağı ile ilgili ve buharlaşma ile ilgili bazı yanlış algılamalarının olduğu söylenebilir.

Tüm öğrencilerin %16.7 (f=50)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %23.3 (f=35)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %10 (f=15)’unun bulutların oluşumuyla ilgili olarak “yanlış algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu kategorideki cevaplar, “*su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşur*”, “*çeşitli gazların yükselmesiyle*”, “*çaydanlıktan / kaynayan sudan çıkan buharlardan*”, “*bacalardan, egzozlardan çıkan dumanla*”, “*bacalardan çıkan duman ve çaydanlıktan çıkan buhar*”, “*ısınan havanın yükselmesiyle*”, “*sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla*”, “*havadaki su buharının buharlaşmasıyla*” ve “*taneciklerin buluta yüklenmesiyle*” şeklindedir.

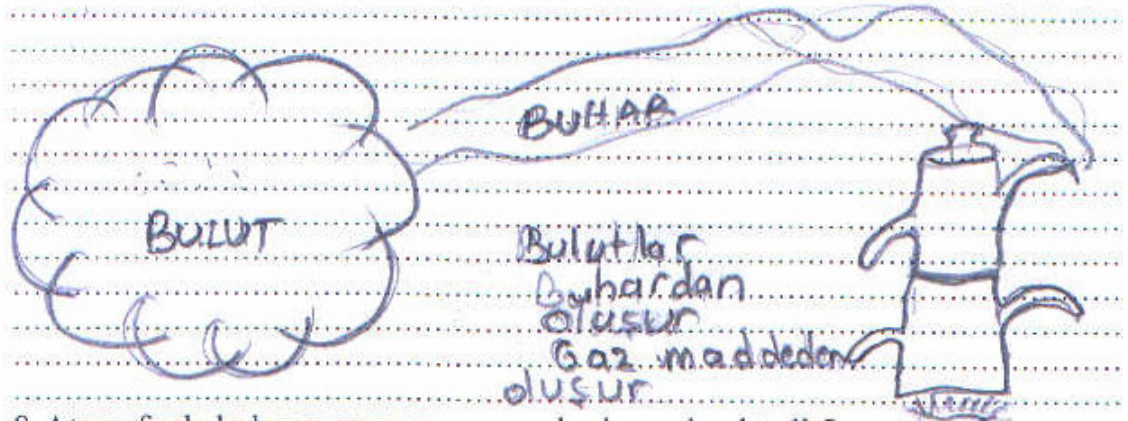
Tüm öğrencilerin %3.3 (f=10)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4 (f=6)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %2.7 (f=4)’sinin “cevapsız” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Bulutların oluşumuyla ilgili olarak tüm öğrencilerin %6.3 (f=19)’ünde, “*bulutlar, su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşur*” şeklinde bir yanlış algılama tespit edilmiştir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Baysen ve ark. (2004:1984) ortaöğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, “bulut, su buharlarının bir araya gelmesiyle (kümeler halinde) oluşur” şeklindeki yanlış algılamanın öğrencilerin %65’inde olduğunu tespit etmiştir. Ona göre, bu yanlış algılamaya ait olası neden, okulda bulut oluşumu ve su buharı ile ilgili olarak yapılan deneylerde öğrenciler soğuk bir tabakada yoğunlaşan suyu bulut olarak görmeleri fakat sıcak su ile soğuk tabaka arasında gördükleri yoğunlaşmış suyu su buharı sanmalarındır (halbuki su buharı görünmezdir).

Bar (1989) 11-15 yaş öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin yaklaşık %75' inde bu yanlış algılamamanın olduğu tespit edilmiştir. Dove (1998) da bu yanlış algılamamanın 11 yaş üzerindeki öğrencilerde görüldüğünü vurgulamaktadır (Akt. Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1984).

Bulutların oluşumuyla ilgili olarak tüm öğrencilerin %3 (f=9)'ünde “bulutlar, çaydanlıktan / kaynayan sudan çıkan buharlardan oluşur”, %1.3(f=4)'ünde “bulutlar, bacalardan , egzozlardan çıkan dumanla oluşur” ve %0.7 (f=2)'inde de “bulutlar, hem bacalardan çıkan duman hem de çaydanlıktan çıkan buhardan oluşur” şeklinde yanlış algılamaların olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Beaty, öğrencilerde “bulutları çaydanlıktaki buharlar oluşturur” şeklinde yanlış algılamamanın olduğunu aktarmıştır (www.amasci.com). Henriques (2000) de birçok öğrencinin “bulutlar kaynamayla oluşur (çaydanlıktan çıkan buharlar ya da güneşin denizi kaynatması) şeklinde düşündüklerini aktarmaktadır (Akt.Henriques 2000). Ona göre, bu yanlış kavramanın olası nedeni, bulut oluşumunun genellikle çaydanlıkla gösterilmesidir. Buharlaşma sıvınının gaz haline geçişidir – tıpkı kaynamadaki gibi... Bulutların oluşumu ve su buharıyla ilgili gösterimler okulda bu şekilde yapılınc, öğrenciler de yoğunlaşmış suyu bulut olarak görür ama su buharını gördüklerini düşünürler.

Şekil 2- Özel Okullardaki Bir Öğrencinin Bulutların Oluşumuyla İlgili Çizimi



Baysen ve ark. (2004:1985), çalışmalarındaki ortaöğretim öğrencilerinin % 6'sında "bulut bacalardan (ev. fabrika vb) ve egzozlardan çıkan dumandan oluşur" şeklinde bir yanlış algılama olduğunu tespit etmiştir. Bunun olası nedeni olarak da, Piaget'in çocukların bulutları morfolojik benzetmeden dolayı dumana benzettiklerini, ayrıca çocukların olayları insanlara bağlama eğiliminde olduklarını ve buna bağlı olarak çocukların bulutları oluşturan dumanın da insanlar tarafından yakılan ateş sonucunda oluştuğunu düşündüklerini vurgulamıştır. Dove (1998) ise 7-9 yaş öğrencilerin bu yanlış algılamaya sahip olduklarını vurgularken, Bar (1989) bu yanlış algılamayı sadece 5-10 yaş arası öğrencilerde tespit etmiştir (Akt.Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1985).

Piaget'ye göre çocuklar yedi yaşında coğrafi olguları yakıştırımcı düşünceler ile açıklarlar (Akt.Cin 2004:10). Çocukların bu şekilde düşünmesini Piaget artificialism olarak adlandırmıştır. Yakıştırımcı düşünceye sahip olan çocuklar coğrafi olayları doğal nedenlerle değil de beşeri nedenlerle açıklarlar (insanların kuyu açması sonucu gölün oluşması gibi). Çocuklar dokuz-on yaşlarına geldiğinde yarı yakıştırımcı açıklamalarda bulunurlar. Yani, coğrafi olguları hem beşeri hem de doğal nedenlerle açıklarlar. On-onbir yaşlarından sonra da yakıştırımcı açıklamalardan kurtularak coğrafi olayları tamamen doğal sebeplerle açıklarlar (Cin 2004:10). Piaget'in (1929) çalışmalarında, bulutların ve yağmurun kaynağı olarak çocuklar ilk önce Tanrı ya da insanların onları yaptığını düşünmektedirler. Daha sonra çocuklar bulutların dumandan oluştuğunu düşünür. Sonunda çocuklar bulutların sudan ya da suya dönüşen hava ve ısıdan oluştuğuna inanırlar (Akt.Henriques 2000). Bu çalışmada da, bulutların oluşumuyla ilgili olarak tüm öğrencilerin %5 (f=15)'inin "*bulutlar, çaydanlıktan / kaynayan sudan çıkan buharlardan oluşur*" , "*bacalardan , egzozlardan çıkan dumandan oluşur*" ya da "*hem duman hem buhardan oluşur*" şeklindeki açıklamaları, bu öğrencilerin yaklaşık 11 yaşında olmalarına rağmen, bulut oluşumunu yakıştırımcı düşüncelerle açıkladığını göstermektedir (Örnek öğrenci çizimleri, şekil 2, şekil 3).

Şekil 3- Devlet Okullarındaki Bir Öğrencinin Bulutların Oluşumuyla İlgili Çizimi



Bu yanlış algılamalara ek olarak, Henriques (2000), bulut oluşumuyla ilgili birçok öğrencinin “bulutlar ve yağmur, Tanrı tarafından oluşturulmuştur”, “bulutlar, gökyüzünün üstünde bir yerlerden gelir”, “boş bulutlar deniz tarafından tekrar doldurulur” şeklinde yanlış kavramalarının olduğunu aktarmaktadır (Akt.Henriques 2000).

Bulut oluşumu, buharlaşan ve yoğunlaşan suyun miktarına bağlıdır. Su molekülleri, devamlı olarak katı, sıvı ve gaz formu arasında değişir. Yerdeki yoğunlaşmadan daha fazla su molekülü havaya buharlaşınca bulutlar oluşur (Henriques 2000). Birçok öğrenci bulutların oluşmasının nedeninin, soğuk havanın sıcak hava kadar su tutamaması olduğunu düşünmektedir. (Fraser 2000). Bu yanlış kavramanın muhtemel nedeni birçok kitap ve dolayısıyla birçok öğretmenin bunu söylüyor olmasıdır (Henriques 2000).

Soru 3: Herhangi bir bulutun içinden geçilebilir mi? (Evet)

Tablo 28- Öğrencilerin Bulutların İçinden Geçilip Geçilemeyeceği ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
227	75.7	54	18.0	19	6.3	100	66.7	35	23.3	15	10.0	127	84.7	19	12.7	4	2.7

Tablo 28 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %75.7 (f=227)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %66.7 (f=100)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %84.7 (f=127)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %18 (f=54)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %23.3 (f=35)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %12.7 (f=19)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %6.3 (f=19)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %10 (f=15)'unun, özel okullardaki öğrencilerin ise %2.7 (f=4)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %75.7 (f=227)'si örneğin bir uçakla herhangi bir bulutun içinden geçilebileceğini bilmektedir. Öğrencilerin %18 (f=54)'i ise herhangi bir bulutun içinden geçilemeyeceği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 4: Bulutların bulunduğu yükseklik, atmosferin dışında mıdır? (Hayır)

Tablo 29- Öğrencilerin Bulutların Atmosferin Dışında Olup Olmadığıyla İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
203	67.7	46	15.3	51	17.0	103	68.7	30	20.0	17	11.3	100	66.7	16	10.7	34	22.7

Tablo 29 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %67.7 (f=203)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %68.7 (f=103)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %66.7 (f=100)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %15.3 (f=46)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %20 (f=30)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %17 (f=51)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %11.3 (f=17)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %22.7 (f=34)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %67.7 (f=203)'si bulutların bulunduğu yüksekliğin atmosferin dışında olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %15.3 (f=46)'ü ise bulutların bulunduğu yüksekliğin atmosferin dışında olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 5:Bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı mıdır?
(Hayır)

Bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı değildir. Şöyle ki; (1929 yılında Uluslararası Meteoroloji Komisyonu tarafından yapılan sınıflama):
Yüksek Bulutlar: Cirrus (Ci), Cirrocumulus (Cc), Cirrostratus (Cs)
Orta Bulutlar: Altocumulus (Ac), Altostratus (As)
Alçak Bulutlar: Stratocumulus (Sc), Stratus (St), Nimbostratus (Ns)
Dikey Gelişmeli Bulutlar: Cumulus (Cu), Cumulonimbus (Cb) (meteor.gov.tr).

Tablo 30 – Öğrencilerin Bütün Bulut Tiplerinin Buldukları Yükseklikle İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
208	69.3	51	17.0	41	13.7	101	67.3	35	23.3	14	9.3	107	71.3	16	10.7	27	18.0

Tablo 30 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %69.3 (f=208)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %67.3 (f=101)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %71.3 (f=107)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %17 (f=51)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %23.3 (f=35)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)'sinin "evet" seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %13.7 (f=41)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %9.3 (f=14)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %18 (f=27)'inin "bilmiyorum" seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %69.3 (f=208)'ü bütün bulut tiplerinin oluştuğu ve/veya buldukları yüksekliğin aynı olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %17 (f=51)'si ise bütün bulut tiplerinin oluştuğu ve/veya buldukları yüksekliğin aynı olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 6: Sis nasıl oluşur, açıklar mısınız?

Sis, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasıyla oluşan su damlacıklarının troposferin yeryüzüyle doğrudan temas halinde olan alt kısımlarında havada asılı halde bulunur. Eğer su buharı troposferin üst kısımlarında yoğunlaşırsa bulut, yeryüzüyle temas halinde olan alt kısımlarında yoğunlaşırsa sis oluşur. Sis bir anlamda yere değer durumdaki buluttur.

Şahin ve Sipahipoğu (2002)'na göre sis, atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarındaki su buharının, herhangi bir nedenle soğuyup yoğunlaşarak asılı su damlacıkları ya da buz kristalleri haline gelmesiyle yatay görüş uzaklığının 1 km ve daha altına düşmesi olayıdır (...). Sis oluşumu için atmosferin aşağı kısımlarında hem soğuma hem de nemde artma olması gerekmektedir (Şahin, Sipahioğlu 2002:197).

Sis, bulutun yeryüzündeki görünüşü olup bulutun yeryüzünü kaplamış şekli olarak da ifade edilir. Sis, hava kütesinin çeşitli yollardan soğuyarak su buharının görünür damlacıklar şeklinde havada asılı duruma geçmesiyle oluşur. Görüş mesafesinin 1 km'nin altına düştüğü gün, sisli gün olarak kabul edilir (Atalay 2004:403; Atalay

1997:143). Türkiye'nin hemen her tarafında sisli günlerin ortalama yıllık sayısı önemsizdir. Bu araştırmada verilerin toplandığı Bursa'da yıllık ortalama sisli gün sayısı 16.8 gündür (Koçman 1993:48, 49).

İlköğretim ders kitaplarında da sis oluşumuyla ilgili şu şekilde bir açıklama yer almaktadır: “Bazı günler bol su buharı taşıyan nemli hava, yeryüzüne yakın yerlerde yoğunlaşır ve küçük su damlacıkları oluşur. Çok küçük olan bu su damlacıkları havada asılı kalır. Bu hava olayına sis adı verilir” (Fen Bilgisi 4 2003:23).

Tablo 31- Öğrencilerin Sis Oluşuyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Havadaki bulutların yeryüzüne/aşağıya inmesiyle oluşur	YA	74	24.7	20	13.4	54	36
Hava kirliliğinden oluşur	YA	52	17.3	44	29.3	8	5.3
Su buharının yeryüzüne yakın yerlerde durmasıyla oluşur	YA	42	14	33	22	9	6
Yağmur/kar yağdıktan sonra oluşur	YA	33	11	18	12	15	10
Su taneciklerinin yeryüzüne yakın yerlerde havada asılı kalmasıyla	DA	28	9.3	-	-	28	18.7
Hava akımı olmayınca sis oluşur (Yüksek basınçtan dolayı oluşur f=2)	SA	8	2.7	8	5.3	-	-
Bulutların buharlaşmasıyla oluşur	YA	6	2	6	4	-	-
Bulutların yaydığı buhardan oluşur	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
Bilmiyorum / boş	-	55	18.3	19	12.7	36	24
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 32- Öğrencilerin Sis Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	28	9.3	8	2.7	209	69.7	55	18.3	300	100
Devlet Okulları	-	-	8	5.3	123	82	19	12.7	150	100
Özel Okullar	28	18.7	-	-	86	57.3	36	24	150	100

Tablo 31 ve Tablo 32 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %9.3 (f=28)'ünün; (tümü özel okullardan olmak üzere; %18.7 (f=28)'ünün) “sis, su taneciklerinin yeryüzüne yakın yerlerde havada asılı kalmasıyla oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %2.7 (f=8)'inin; (tümü devlet okullarından olmak üzere; %5.3 (f=8)'ünün “*hava akımı olmayınca sis oluşur/ yüksek basınçtan dolayı oluşur*” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Yüksek basınçlı (durağan havalarda) havalarda özellikle gece ayaz sonucu, havadaki su buharının yoğunlaşması ve sakin havadan dolayı dağılmadan küçük su damlacıkları halinde havada asılı olarak kalmasıyla radyasyon sisleri oluşur. Ancak öğrenciler sadece havanın durgun olmasından ve basınç şartlarından bahsettikleri ve su buharının yoğunlaşmasıyla su damlacıklarının oluşmasından söz etmedikleri için bu cevaplar “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilmiştir.

Sis oluşumuyla ilgili olarak tüm öğrencilerin %69.7 (f=209)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %82 (f=123)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %57.3 (f=86)'ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar “*havadaki bulutların yeryüzüne/aşağıya inmesiyle oluşur*”, “*hava kirliliğinden oluşur*”, “*su buharının yeryüzüne yakın yerlerde durmasıyla oluşur*”, “*yağmur/kar yağdıktan sonra oluşur*”, “*bulutların buharlaşmasıyla oluşur*” ve “*bulutların yaydığı buhardan oluşur*” şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %18.3 (f=55)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %12.7 (f=19)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %24 (f=36)'ünün “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Ancak Devlet okullardaki öğrencilerden “bilmiyorum” diyen 5 öğrenci; “*Uludağ'da çok gördüm. Soğuk olan bir yerde oluyor. Ama nasıl oluştuğunu bilmiyorum*”, “*yükseldikçe olduğunu ve hava soğuk ve karanlıkken olduğunu fark ettim*”, “*Antalya'ya giderken sis olduğu için arabayı zor kullandık, babam sis farlarını açtı*”, “*sisin ne demek olduğunu biliyorum ama nasıl oluştuğunu bilmiyorum*”, “*bilmiyorum ama televizyonda görmüştüm. Bugün hava sisli demişlerdi*” şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Özel okullardaki öğrencilerden “bilmiyorum” diyen 4 öğrenci; “*dağların etrafını saran, bulut şeklinde ama bulut olmayan sis, sıkıntılı bir hava verir*”, “*gökyüzünden gelen beyaz, duman gibi bir cisim etrafı sarınca oluşan beyaz bir görüntüdür.*”, “*Bursa'dan Uludağ'a çıktığımızda sis oluşur*”, “*sis olan günler uyandığımızda dışarıda göz gözü görmüyor*” şeklinde

açıklamalar yapmışlardır. Bu yorumlardan öğrencilerin kendi tecrübelerine dayalı olarak sisle ilgili bilgi vermeye çalıştıkları görülmektedir. Tropikal fırtına Allison hakkında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ve kavramalarını araştıran Belknap (2003), çalışmasında kişisel deneyimler ve televizyonun öğrencilerin bilimsel bilgiyi ediniminde temel kaynak olduğunu ifade etmektedir (Belknap 2003). Ayrıca Haas (1989), öğrenciler, medya aracılığıyla birçok fiziki coğrafya kavramının farkında olsalar da bu çocukların yine de bu kavramların kritik özellikleri ile ilgili birçok hataya ve kavram yanlışlığına sahip olduklarını vurgulamaktadır (Haas 1989).

Soru 7: Sence sisin oluşumu ile bulutun oluşumu arasındaki temel fark ne olabilir?

Bulutlar, havanın yükselirken soğumasıyla, sis ise kalın bir hava katmanının hemen altında ona temas eden bir yüzey tarafından soğutulmasıyla meydana gelir (...) Sis ve bulut arasındaki ayrılık şudur: Sis yerin yüzüne değer, bulut yukarılarda yüzer (İzbrak 1992:15, 283).

Tablo 33- Öğrencilerin Sis ve Bulut Oluşumu Arasındaki Farkla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Buldukları yükselti farklıdır /Sis yeryüzüne daha yakın, bulut daha uzaktır	DA	71	23.7	28	18.7	43	28.7
Sis hava kirliliğinden, bulut su buharından oluşur	YA	48	16	40	26.7	8	5.3
Sis havadaki bulutların aşağıya inmesiyle/bulut sayesinde oluşur	YA	25	8.3	9	6	16	10.7
Sisle yağmur yağmaz ama bulutla yağabilir	SA	12	4	3	2	9	6
Fark yoktur, ikisinde de su buharı vardır.	YA	11	3.7	9	6	2	1.4
Sis ve bulut arasında fark yoktur	YA	9	3	4	2.7	5	3.3
Sisin oluşumu için yağmur/kar yağması gerekir	YA	8	2.7	5	3.3	3	2
Bulut kümeler halinde toplanır, sis ise etrafa yayılır	SA	7	2.3	4	2.7	3	2
Sis yoğunlaşmayla, bulut buharlaşmayla oluşur	YA	7	2.3	5	3.3	2	1.3
Sis nemden, bulut su buharından oluşur	YA	5	1.7	5	3.3		
Bilmiyorum/boş (cevapsız)	-	97	32.3	38	25.3	59	39.3
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 34- Öğrencilerin Sis ve Bulut Oluşumu Arasındaki Farkla İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	71	23.7	19	6.3	113	37.7	97	32.3	300	100
Devlet Okulları	28	18.7	7	4.7	77	51.3	38	25.3	150	100
Özel Okullar	43	28.7	12	8	36	24	59	39.3	150	100

Tablo 33 ve Tablo 34 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %23.7 (f=71)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %18.7 (f=28)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %28.7 (f=43)'sinin “bulundukları yükselti farklıdır / sis yeryüzüne daha yakın, bulut daha uzaktır” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %6.3 (f=19)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4.7 (f=7)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %8 (f=12)'inin “sisle yağmur yağmaz ama bulutla yağabilir” ya da “bulut kümeler halinde toplanır, sis ise etrafa yayılır” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %37.7 (f=113)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %51.3 (f=77)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %24 (f=36)'ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu kategoriye giren cevaplar şunlardır: “sis hava kirliliğinden, bulut su buharından oluşur”, “sis havadaki bulutların aşığıya inmesiyle/ bulut sayesinde oluşur”, “fark yoktur, ikisinde de su buharı vardır”, “sis ve bulut arasında fark yoktur”, “sisin oluşumu için yağmur/kar yağması gerekir”, “sis yoğunlaşmayla, bulut buharlaşmayla oluşur” ve “sis nenden, bulut su buharından oluşur”.

Tüm öğrencilerin %32.3 (f=97)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %25.3 (f=38)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %39.3 (f=59)'ünün “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 8: Sence bulutlar hareket eder mi (yer değiştirir mi) yoksa hareket ediyormuş gibi mi görünür? Bu durumun nedenini açıklar mısın?

Bulutlar hava sistemlerinin hareketlerine bağlı olarak yer değiştirir. Bir başka ifadeyle, bulutlar hareket eder ve bulutların hareket etmesini sağlayan rüzgarlardır. Bu bilgi ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır. “*Bitki tohumlarını çevreye dağıtan, uurtmayı uurana, bulutları gezdiren rüzgardır* (Fen Bilgisi 4 2003:20); “*Bulutlar rüzgarın etkisiyle bir yerden başka bir yere sürüklenirken havayla sürtünür*”(Fen Bilgisi 5 2002:173).

Tablo 35-ğrencilerin Bulutların Hareket ile İlgili Genel Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		zel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulutlar hareket etmez	YA	158	52.7	84	56	74	49.3
Bulutlar hareket eder	DA	114	38	54	36	60	40
Bilmiyorum/boş	-	28	9.3	12	8	16	10.7
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 35 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %38 (f=114)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %36 (f=54)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %40 (f=60)’ının “bulutlar hareket eder” şeklinde cevap verdiği ve bu cevapların “doğru algılama” kategorisine girdiği görülmektedir.

Tüm ğrencilerin %52.7 (f=158)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %56 (f=84)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %49.3 (f=74)’ünün “bulutlar hareket etmez” şeklinde cevap verdiği ve bu cevapların “yanlış algılama” kategorisine girdiği görülmektedir.

Tüm ğrencilerin %9.3 (f=28)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %8 (f=12)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)’sinin “bilmiyorum” diyerek ya da boş bırakarak herhangi bir yorum yapmadıkları ve bu cevapların da “cevapsız” kategorisine girdiği görülmektedir.

Tablo 36-Öğrencilerin Bulutların Hareket Edip Etmediği ile İlgili Algılamaları

		AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
			(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulutlar hareket etmez	dünya döndüğü için bize öyle gelir	YA	140	46.7	73	48.7	67	44.7
	biz yürürken bulut da geliyormuş gibi olur	YA	9	3	5	3.4	4	2.6
	içindeki buhar etrafa yayıldığı için öyle görünür	YA	5	1.6	2	1.3	3	2
	bulutlar atmosferin dışındadır, bunun için dünyamız döner bulutlar yerinde kalır	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	hareket ediyor gibi görünmesi göz yanılgısıdır	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	Toplam (Bulutlar hareket etmez)		158	52.7	84	56	74	49.3
Bulutlar hareket eder	dünya döndüğü için bulutlar da dünya ile döner/dünya dönerken atmosfer de döner	YA	63	21	33	22	30	20
	rüzgarın etkisiyle sürüklenir	DA	47	15.7	21	14	26	17.3
	bulutlar duman, pamuk gibi olduğu için hareket ederler	YA	4	1.3	-	-	4	2.7
	Toplam (Bulutlar hareket eder)		114	38	54	36	60	40
Bilmiyorum / boş			28	9.3	12	8	16	10.7
Toplam			300	100	150	100	150	100

Tablo 37-Öğrencilerin Bulutların Hareket Edip Etmediği ile İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	47	15.7	-	-	225	75	28	9.3	300	100
Devlet Okulları	21	14	-	-	117	78	12	8	150	100
Özel Okullar	26	17.3	-	-	108	72	16	10.7	150	100

Bu soruyla ilgili olarak Tablo 37 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %15.7 (f=47)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %14 (f=21)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %17.3 (f=26)'ünün “bulutlar hareket eder, çünkü rüzgarın etkisiyle sürüklenir” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %75 (f=225)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %78 (f=117)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %72 (f=108)'sinin “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Tablo 33'te tüm öğrencilerin %38 (f=114)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %36 (f=54)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %40 (f=60)'ünün “bulutlar hareket eder” şeklinde cevap verdiği ve bu cevapların

başlangıçta “doğru algılama” kategorisine girdiği görülmektedir. Ancak sorunun devamında öğrencilerden bu durumun nedenini açıklamaları istendiğinde, ilk kısım için “doğru algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar vermiş olmalarına rağmen, birçok öğrencinin aslında bu durumun nedeni açıklarken bilimsel olmayan açıklamalar yaptıkları ve cevaplarının “yanlış algılama” kategorisine dahil edildiği Tablo 36’da görülmektedir.

“Yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar şunlardır: *“bulutlar hareket etmez, dünya döndüğü için bize öyle gelir”, “bulutlar hareket etmez, biz yürürken bulut da geliyormuş gibi olur”, bulutlar hareket etmez, içindeki buhar etrafa yayıldığı için öyle görünür”, “bulutlar hareket etmez, bulutlar atmosferin dışındadır, bunun için dünyamız döner bulutlar yerinde kalır”, “bulutlar hareket etmez, hareket ediyor gibi görünmesi göz yanılmasıdır”, “bulutlar hareket eder, dünya döndüğü için bulutlar da dünya ile döner/dünya dönerken atmosfer de döner” ve “bulutlar duman, pamuk gibi olduğu için hareket ederler”* şeklindedir.

Literatürde benzer bulgular yer almaktadır. Henriques (2000), birçok öğrencide “Biz hareket ettiğimizde bulutlar da hareket eder. Biz yürürüz ve bulutlar bizimle harekete eder” şeklinde bir yanlış kavramanın olduğunu aktarmıştır (Akt.Henriques 2000). Bu araştırmada, sözü edilen yanlış algılamaya tüm öğrencilerin %3 (f=9)’ünde rastlanmıştır. Araştırma verilerine göre, tüm öğrencilerin %46.7 (140)’sinde görülen yanlış algılama *“bulutlar hareket etmez, dünya döndüğü için bize öyle gelir”* şeklindedir.

Soru 9: Sence yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli midir? (Evet), Neden?

Tablo 38- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Genel Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
281	93.7	19	6.3	0	0	141	94.0	9	6.0	0	0	140	93.3	10	6.7	0	0

Tablo 38 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %93.7 (f=281)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %94 (f=141)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %93.3 (f=140)'ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %6.3 (f=19)'unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %6 (f=9)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %6.7 (f=10)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Tablo 39- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar		
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	
bulut gereklidir çünkü	bulut olmadan yağmur yağmaz (cevapsız)	-	88	29.3	59	39.4	29	19.3
	bulutların yoğunlaşmasıyla yağmur yağar	DA	25	8.3	14	9.3	11	7.3
	bulutların içinde su buharı vardır	YA	23	7.6	9	6	14	9.3
	bulutlar çarpışınca yağmur yağar	YA	18	6	11	7.3	7	4.7
	bulut yağmur/su damlacıklarından oluşur	DA	11	3.7	4	2.7	7	4.7
	bulutlar buharlaşınca yağmur yağar	YA	8	2.7	7	4.7	1	0.7
	bulutlar su buharını toplar/biriktirir (bulut olmazsa su buharı nereye gidecek? f=2)	YA	6	2	5	3.3	1	0.7
	bulut su damlacıklarını / yağmuru depolar	YA	5	1.7	3	2	2	1.3
	bulut havada su damlacıkları oluşmasını sağlar	YA	3	1	3	2	-	-
	bulutların erimesiyle yağmur yağar.	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	bulut yağmur tabakasına çarpınca yağmur yağar	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
	su damlacıklarının akması için bulut gerekir	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
	bulutlar içlerindeki suyu boşaltmak isterler	YA	1	0.3	1	0.7		
	bulut yoksa buharlaşma olmamıştır	YA	1	0.3			1	0.7
	neden belirtilmemiş (cevapsız)	-	86	28.7	23	15.3	63	42
Toplam (bulut gereklidir)			281	93.7	141	94	140	93.3
bulut gerekli değildir çünkü	yağmur yağacaksa bulutsuz da yağabilir	YA	3	1	2	1.3	1	0.7
	bulutların içinde zaten hiçbir şey yoktur.	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	bir tabağı çaydanlığın deliğine koyduğumuzda da yağmur oluşur	YA	2	0.7	1	0.7	1	0.7
	açık havalarda da yağmur yağıyor	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
	yağmur damlaları bulut olmadan da gökyüzünden düşebilir	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
	zaten bizi yağmurda bulutlar koruyor	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	bulutlar yağmur yağınca oluşur	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	neden belirtilmemiş	YA	7	2	2	1.3	4	2.7
Toplam (bulut gerekli değildir)			19	6.3	9	6	10	6.7
Toplam			300	100	150	100	150	100

Tablo 40- Öğrencilerin Yağmur Yağması İçin Bulutun Gerekli Olup Olmadığı ile İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	36	12	-	-	90	30.1	174	58	300	100
Devlet Okulları	18	12	-	-	50	33.3	82	54.7	150	100
Özel Okullar	18	12	-	-	40	26.7	92	61.3	150	100

Daha önce tüm öğrencilerin %93.7'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %94'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %93.3'ünün yağmur yağması için bulutun gerekli olduğunu bildiği ifade edilmişti. Ancak öğrencilerden bu durumun nedenini açıklamaları istendiğinde bu öğrencilerin bir kısmının çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları görülmektedir. Tablo 39 incelendiğinde, tüm öğrencilerin sadece %12 (f=36)'sinin (hem devlet okullarındaki hem de özel okullardaki öğrencilerin de %12 (f=36)'sinin) “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutların yoğunlaşmasıyla yağmur yağar” ya da “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut yağmur/su damlacıklarından oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu soruda “doğru algılama” kategorisinin frekansının düşük olmasının bir nedeni de, tüm öğrencilerin %29.3 (f=88)'ünün “bulut olmadan yağmur yağmaz” şeklindeki cevaplarının tekrar niteliğinde olması ve tüm öğrencilerin %28.7 (f=86)'sinin de hiçbir açıklama yapmaması nedeniyle bu cevapların “cevapsız” kategorisine dahil edilmesidir.

Yine daha önce tüm öğrencilerin %6.3'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %6'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %6.7'sinin “yağmur yağması için bulut gerekli değildir” şeklinde yanlış algılamalara sahip olduğu ifade edilmişti. Ancak Tablo 39'da da görüldüğü gibi, yağmur yağması için bulutun gerekli olduğunu düşünen öğrencilerin bir kısmının da bu durumun nedenini açıklarken bilimsel açıdan yanlış açıklamalar yapmışlar ve bu öğrencilerin cevapları da “yanlış algılama” kategorisine dahil edilmiştir. Sonuç olarak, bu soruda tüm öğrencilerin %30.1 (f=90)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %33.3 (f=50)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %26.7 (f=40)'sinin “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Yağmur yağması için bulutun gerekli olduğunu bilmelerine rağmen bunun nedenini

açıklarken yanlış algılamaların olduğu cevaplar; *Yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü; "bulutların içinde su buharı vardır", "bulutlar çarpışınca yağmur yağar", "bulutlar buharlaşınca yağmur yağar", "bulutlar su buharını toplar/bulut olmazsa su buharı nereye gidecek?", "bulut su damlacıklarını / yağmuru depolar", "bulut havada su damlacıkları oluşmasını sağlar", "bulutların erimesiyle yağmur yağar", "bulut yağmur tabakasına çarpınca yağmur yağar", "su damlacıklarının akması için bulut gerekir", "bulutlar içlerindeki suyu boşaltmak isterler" ve "bulut yoksa buharlaşma olmamıştır" şeklindedir.*

Yağmur yağması için bulutun gerekli olmadığını düşünen ve bunun nedenini belirttiklerinde de açıklamalarının "yanlış algılama" kategorisine dahil edildiği ifadeler de şunlardır: *"yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü yağmur yağacaksa bulutsuz da yağabilir", "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bulutların içinde zaten hiçbir şey yoktur", "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bir tabağı çaydanlığın deliğine koyduğumuzda da yağmur oluşur", "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü açık havalarda da yağmur yağıyor", "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü yağmur damlaları bulut olmadan da gökyüzünden düşebilir", "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü zaten bizi yağmurda bulutlar koruyor" ve "yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bulutlar yağmur yağınca oluşur" şeklindedir.*

Öğrencilerde yağmur yağması için bulutun gerekli olup olmadığı ve bunun nedeni konusunda ciddi yanlış algılamaların bulunduğu tespit edilmiştir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Piaget'nin çalışmaları birçok öğrencinin bulut ve yağmurun birbirinden bağımsız olduğunu düşündüklerini göstermektedir. (Akt.Henriques 2000). Ayrıca tüm öğrencilerin %3.7 (f=11)'nin "bulutların, su buharını/suyu depoladığı" şeklinde yanlış algılamalara sahip oldukları görülmektedir. Benzer olarak, Baysen ve ark. (2004:1986), çalışmalarındaki ortaöğretim öğrencilerinin % 1'inde "bulutların içleri su / buhar ile doludur" şeklinde bir yanlış algılama tespit etmiştir. Çalışmada, bu yanlış algılamaların çocukların sıvı (veya gazların) bir kap içinde durması gerektiği (yoksa su veya gaz havada asılı kalmaz!) düşüncesinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir.

Ayrıca çalışmada, Bar (1989)' in ortalama 14 yaş öğrencilerle yaptığı çalışmasında öğrencilerin yaklaşık %18' inin bu yanlış algılamaya sahip oldukları aktarılmıştır. (Akt.Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1986). Yine aynı çalışmada, birer öğrencinin "bulut, gökyüzünde yağmur yağdıktan sonra oluşur" ve "yağmur yağdığı zaman havada bir su tanesi oluşur ve bunun sonucunda bulut oluşur" şeklinde yanlış algılamalarına sahip oldukları bulunmuştur.

Soru 10- Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar mı? (Hayır), Neden?

Kavramlar arasında genelde çeşitli düzeylerde ilişkiler vardır. Fen bilimleri eğitiminde bu ilişkiler önemli yer tutar. Örneğin, “bulut” ve “yağmur” kavramları arasındaki ilişki, bulutun yağmur getirdiği düşüncesidir. (Akt.Papatya 2001:9,10). Bulutlar, hava durumu tahminleri yapılırken ipucu verirler. Çoğu zaman yağış (yağmur, kar, karla karışık yağmur, dolu) ile ilişkilidirler. Ancak her bulut bu tip bir hava durumuna yol açmaz (Watt, Wilson 2002:12). Bilindiği gibi, bulutların olması yağmur yağması için gereklidir ancak yeterli değildir. Bulutların varlığı her zaman yağmur yağacağı anlamına gelmez.

Ders kitaplarında konu ile ilgili şu bilgi yer almaktadır: “...Gökyüzünü bulutlar kapladığında, bazen şimşek çakar. Şimşek çakınca gök gürler. Yağmur yağar...” (Hayat Bilgisi 1 2002:109); “Su damlaları hep bulut olarak mı kalır? Bazı günler hava güneşli ve açıktır bazen de bulutlar gökyüzünü kaplar. Renkleri koyulaşır. Böyle bulutlu günler sana yağmurun yağacağını müjdeler mi?” (Fen Bilgisi 4 2003:25).

Tablo 41- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Genel Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
260	86.7	40	13.3	0	0	126	84.0	24	16.0	0	0	134	89.3	16	10.7	0	0

Tablo 41 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %86.7 (f=260)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %84 (f=126)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %89.3 (f=134)’ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir. Tüm öğrencilerin %13.3 (f=40)’unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %16 (f=24)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)’sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Tablo 42- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar		
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	
Bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmaz	bulut her zaman yeterince yoğunlaşmayabilir	DA	29	9.8	17	11.3	12	8
	her bulut, yağmur bulutu değildir	SA	21	7	9	6	12	8
	şu an da bulut var ama yağmur yağmıyor	SA	20	6.7	13	8.6	7	4.6
	hava soğuk ise yağmur yağar	YA	13	4.3	7	4.7	6	4
	bulutlar tam dolunca yağmur yağar	YA	9	3	8	5.3	1	0.7
	bulutlar her zaman çarpışmaz	YA	8	2.7	6	4	2	1.3
	bulutun içinde su/ buhar olmayabilir	YA	8	2.7	3	2	5	3.3
	çok bulut olursa yağmur yağar	SA	7	2.3	6	4	1	0.7
	kimi bulut bir yağmur tabakasına çarpmaz	YA	4	1.3	-	-	4	2.7
	sıkıntılı havalarda yağmur yağar	SA	3	1	3	2	-	-
	hava sadece bulutlu olabilir	SA	3	1	3	2	-	-
	bulutların bir diğer görevi bizi zararlı ışınlarından korumaktır	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	bulutlar yağmuru tuttuğu için yağmaz	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	yağmur açık havalarda da yağabilir	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
neden belirtilmemiş (cevapsız)	-	132	44	48	32	84	56	
Toplam (bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmaz)		260	86.7	126	84	134	89.3	
...yağmur yağar	bulut olduğunda yağmur yağar	YA	12	4	8	5.3	4	2.7
	bulutlardaki su damlacıkları ağır gelir	YA	5	1.7	2	1.4	3	2
	yağmur bulutun içinden çıkar	YA	3	1	1	0.7	2	1.3
	bulutlu hava yağmurun yağacağına belirtisidir	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	bulutlar birbiriyle çarpışır	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
	neden belirtilmemiş	YA	16	5.2	9	6	7	4.7
Toplam (bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar)		40	13.3	24	16	16	10.7	
Toplam			300	100	150	100	150	100

Tablo 43- Öğrencilerin Bulut Olduğunda Yağmur Yağıp Yağmayacağı ile İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	29	9.8	54	18	85	28.2	132	44	300	100
Devlet Okulları	17	11.3	34	22.6	51	34.1	48	32	150	100
Özel Okullar	12	8	20	13.3	34	22.7	84	56	150	100

Daha önce tüm öğrencilerin %86.7 (f=260)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %84 (f=126)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %89.3 (f=134)'ünün gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayacağını bildiği ifade edilmişti. Ancak öğrencilerden bu durumun nedenini açıklamaları istendiğinde, bu öğrencilerin bir kısmının çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları görülmektedir. Tablo 42 incelendiğinde, tüm öğrencilerin sadece %9.8 (f=29)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %11.3 (f=17)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %8 (f=12)'inin “*gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulut her zaman yeterince yoğunlaşmayabilir*” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu soruda “doğru algılama” kategorisinin frekansının düşük olmasının bir nedeni, tüm öğrencilerin %44 (f=132)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %32 (f=48)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %56 (f=84)'sının yorum yapmaması ve bunların “cevapsız” kategorisine dahil edilmesidir.

Ayrıca tüm öğrencilerin %18 (f=54)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %22.6 (f=34)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %13.3 (f=20)'ünün gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü; “*her bulut, yağmur bulutu değildir*”, “*şu an da bulut var ama yağmur yağmıyor*”, “*çok bulut olursa yağmur yağar*”, “*sıkıntılı havalarda yağmur yağar*” ve “*hava sadece bulutlu olabilir*” şeklindeki cevaplarının “sınırlı algılama” kategorisine dahil edildiği görülmektedir.

Yine daha önce tüm öğrencilerin %13.3'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %16'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7'sinin “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar” şeklinde yanlış algılamalara sahip olduğu ifade edilmişti. Ancak

Tablo 42’de de görüldüğü gibi, gökyüzünde bulut olduğunda yağmur yağmayabileceğini bilen öğrencilerin bir kısmının da bu durumun nedenini açıklarken bilimsel açıdan yanlış cevaplar vermişler ve bu bölümde bu öğrencilerin cevapları da “yanlış algılama” kategorisine dahil edilmiştir. Sonuç olarak; bu soruda tüm öğrencilerin %28.2 (f=85)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %34.1 (f=51)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %22.7 (f=34)’sinin “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayacağını bilmelerine rağmen bunun nedenini açıklarken yanlış algılamalara sahip öğrencilerin cevapları şu şekildedir: *Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü; “hava soğuk ise yağmur yağar”, “bulutlar tam dolunca yağmur yağar”, “bulutlar her zaman çarpışmaz”, “bulutun içinde su/ buhar olmayabilir”, “kimi bulut bir yağmur tabakasına çarpmaz”, “bulutların bir diğer görevi bizi zararlı ışınlarından korumaktır”, “bulutlar yağmuru tuttuğu için yağmaz” ve “yağmur açık havalarda da yağabilir”* şeklindedir.

Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağacağını düşünen ve bunun nedenini belirttiklerinde de açıklamalarının “yanlış algılama” kategorisine dahil edildiği ifadeler de şunlardır: Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü; *“bulut olduğunda yağmur yağar”, “bulutlardaki su damlacıkları ağır gelir”, “yağmur bulutun içinden çıkar”, “bulutlu hava yağmurun yağacağını belirtisidir” ve “bulutlar birbiriyle çarpışır”* şeklindedir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Henriques (2002)’in aktardığına göre birçok öğrenci bulutların yağmurun habercisi olduğunu düşünmektedir (Akt.Henriques 2000). Ayrıca, *“bulutlar güneşi örter ve bulutlar kararır, içinden yağmur yağabilir”, “bulutlar kararmışsa yağmur yağacağı anlamına gelir, eğer hava güzel ve gökyüzü maviyse güneşli olacağını bilirim”* şeklinde öğrenci açıklamaları bulunmaktadır (Platten 1995b:78).

3.3. Öğrencilerin Yağış Kavramını Algılamaları ile İlgili Bulgular

Yağış özellikleri, insan-ortam etkileşimde belirleyici etkisi olan iklim elemanlarından biridir (Koç 2002:170). Bilindiği gibi yağış, kapsam olarak atmosferdeki suyun değişik şekillerde yoğunlaşarak yere geçişini ifade etmektedir. Bu bölümde öğrencilerin özellikle yağış kavramı üzerindeki algılamaları üzerinde durulmuş (ayrıca basınç ile yağış ilişkisi ve şimşek/yıldırım/gök gürültüsünün oluşumu) ve öğrencilere şu 16 soru yöneltilmiştir.

Soru 1: Havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine denir”

Bu soruda verilen tanımlamadan öğrencilerin yağış kavramını bilmeleri istenmiştir. Bu tanımlama ilköğretim ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “*Yeryüzündeki sular, sıcaklığın etkisiyle buharlaşır ve havaya karışır. Havada her zaman bir miktar su buharı, yani nem bulunur. Hava yükseldikçe soğur ve içindeki su buharı yoğunlaşır. Sonra da yağmur, kar veya dolu olarak yeryüzüne düşer. Buna yağış denir*” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71).

Tablo 44- Öğrencilerin Yağış Kavramı ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
155	51.7	120	40.0	25	8.3	68	45.3	74	49.3	8	5.3	87	58.0	46	30.7	17	11.3

Tablo 44 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %51.7 (f=155)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %45.3 (f=68)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %58 (f=87)’sinin verilen tanımdan, yağış kavramını doğru olarak bildiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin % 40 (f=120)’ının; devlet okullarındaki öğrencilerin %49.3 (f=74)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %30.7 (f=46)’sinin bu soruda yağış kavramı yerine farklı kavramlar kullanarak yanlış cevap verdikleri görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %8.3 (f=25)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.3 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %11.3 (f=17)'ünün bu soruda herhangi cevap vermediği görülmektedir.

Öğrencilerin yağış kavramı yerine kullandıkları yanlış kavramlar aşağıdaki tabloda frekans ve yüzdeleriyle beraber gösterilmiştir.

Tablo 45- Öğrencilerin Yağış Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar

	Toplam		Devlet okulları		Özel okullar	
	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)
Yağmur	68	22.6	45	30	23	15.3
Kar	14	4.7	7	4.7	7	4.7
Yoğunlaşma	8	2.7	3	2	5	3.3
Buharlaşma	7	2.3	7	4.6	-	-
Çiy	5	1.7	3	2	2	1.4
Kırağı	4	1.3	1	0.7	3	2
Dolu	4	1.3	3	2	1	0.7
Erime	4	1.3	4	2.6	-	-
Sis	2	0.7	-	-	2	1.3
Hal değişimi	2	0.7	-	-	2	1.3
Buhar / Nem	2	0.7	1	0.7	1	0.7
Toplam	120	40	74	49.3	46	30.7

Tablo 45 incelendiğinde, öğrencilerin toplam olarak %22.6 (f=68)'sının yağış kavramı yerine yağmur kavramını kullandığı dikkati çekmektedir. Bilindiği gibi yağmur, 0.5 mm.den daha büyük sıvı su damlaları şeklindeki yağışa verilen isimdir (meteor.gov.tr).

Öğrencilerin toplam %51.7'si, havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine "yağış" dendiğini bilmektedir. Öğrencilerin toplam %22.6'sı, havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine "yağmur" dendiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 2: Yağış miktarı mm olarak ifade edilebilir mi? (Evet)

Yere düşen yağış miktarı yağış ölçerler yani plüviyometreler yardımıyla mm. veya inç olarak ölçülür (meteor.gov.tr). Yağış miktarları günlük, aylık veya yıllık olarak mm ile belirtilir (Atalay 2004:471). İlköğretim ders kitaplarında şu ifade yer almaktadır: “Yağış miktarı milimetre (mm) olarak ifade edilir” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71).

Tablo 46- Öğrencilerin Yağış Miktarının İfade Edilmesini Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
109	36.3	134	44.7	57	19.0	55	36.7	73	48.7	22	14.7	54	36.0	61	40.7	35	23.3

Tablo 46 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %36.3 (f=109)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %36.7 (f=55)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %36 (f=54)’sının “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %44.7 (f=134)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %48.7 (f=73)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %40.7 (f=61)’sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %19 (f=57)’unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %14.7 (f=22)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %23.3 (f=35)’ünün “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %36.3 (f=109)’ü, yağış miktarının mm. olarak ifade edilebildiğini bilmektedir. Öğrencilerin %44.7 (f=134)’si, yağış miktarının mm. olarak ifade edilemediği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 3: Hava olaylarından biri olan yağış atmosferin bütün katmanlarında oluşabilir mi? (Hayır)

5000 metre irtifaa kadar olan hava tabakalarında, bütün atmosferdeki su buharının hemen hemen 9/10’u toplanmış bulunur (Erinç 1996:101). Bu nedenle, hava

olaylarından biri olan yağış, atmosferin troposfer tabakasında oluşur. Ders kitaplarında konu ile ilgili şu bilgiler yer almaktadır: “*Hava olaylarının neler olduğunu biliyorsun. Yağış ve rüzgar gibi hava olaylarının nerede gerçekleştiğini hiç düşündün mü? İşte bu tür olayların gerçekleşmesini sağlayan ortam, hava küredir. Ancak bu olaylar hava kürenin neresinde gerçekleşir? Bu sorunun yanıtını verebilmek için hava kürenin bazı özelliklerini öğrenmelisin.(...) Yaşam için en uygun ve yere en yakın olan katman troposferdir. Hava olayları (bulutlanma, yağış vb) bu katmanda gerçekleşir*”(Fen Bilgisi 4 2003:169). Burada hava olayları genel olarak ele alınmıştır ancak hava olaylarından biri olan rüzgarın sadece troposferde oluştuğunu söylemek güçtür. Örneğin, Troposfer ile Stratosferin sınırında kuvvetli rüzgarlar oluşmaktadır.

Tablo 47- Öğrencilerin Yağışın Atmosferin Bütün Katmanlarında Oluşup Oluşmadığı ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
138	46.0	95	31.7	67	22.3	76	50.7	50	33.3	24	16.0	62	41.3	45	30.0	43	28.7

Tablo 47 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %46 (f=138)’sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %50.7 (f=56)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %41.3 (f=62)’ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %31.7 (f=95)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %33.3 (f=50)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %30 (f=45)’unun “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %22.3 (f=67)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %16 (f=24)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %28.7 (f=43)’sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %46 (f=138)’sı, hava olaylarından biri olan yağışın atmosferin bütün katmanlarında oluşmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %31.7

(f=95)'si, hava olaylarından biri olan yağışın atmosferin bütün katmanlarında oluşabildiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 4: Sence kış mevsiminde neden bazen yağmur bazen de kar yağar?

Kar yağışının olması için yer seviyesi ve kar yağışının görüldüğü bulutun tabanı arasındaki hava tabakasındaki hava sıcaklığının 0 derece veya düşük olması gerekir. Aksi takdirde, buluttan kar olarak ayrılan yağış sıcak hava tabakası içinde eriyerek yağmur veya başka bir tip yağışa dönüşür Bununla birlikte yer seviyesindeki hava sıcaklığının mutlaka sıfır veya daha düşük bir değerde olması gerekmez. Yer seviyesindeki hava sıcaklığının sıfırın üzerinde olması durumunda kar yağmaya devam eder ama karın tutması ya mümkün olmaz ya da çok az olur (biltek.tubitak.gov.tr). İlköğretim ders kitaplarında konu ile ilgili şu soru yer almaktadır: “Yaşadığın yerde kar mı yoksa yağmur mu çok yağıyor?” (Fen Bilgisi 4 2003:26).

Tablo 48- Öğrencilerin Kışın Neden Bazen Kar Bazen de Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Havanın sıcaklığına bağlıdır	DA	209	69.7	119	79.3	90	60
Bulutlar soğuk tabakaya çarpınca yağmur, çok soğuk tabakaya çarpınca kar yağar	SA	20	6.7	-	-	20	13.4
Dünya güneşe yaklaştıkça yağmur, uzaklaştıkça kar yağar /Kış mevsiminde dünya güneşten uzaklaşır	YA	5	1.7	3	2	2	1.3
Kışın kar, sonbaharda yağmur yağar	YA	4	1.3	4	2.7	-	-
Nem / bulutlar az olunca kar yağar	YA	3	1	-	-	3	2
Kışın hem kar hem de yağmur bulutları olur	SA	2	0.7	1	0.7	1	0.7
İlk haftalarında nemlidir, yağmur yağar. Hava soğuyunca nem biter ve kar oluşur	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Yağmur yağar ve kar yağacağıının haberini verir.	YA	1	0.3	-	-	1	0.6
Bilmiyorum / boş	-	55	18.3	22	14.6	33	22
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 49- Öğrencilerin Kışın Neden Bazen Kar Bazen de Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	209	69.7	22	7.4	14	4.6	55	18.3	300	100
Devlet Okulları	119	79.3	1	0.7	8	5.4	22	14.6	150	100
Özel Okullar	90	60	21	14.1	6	3.9	33	22	150	100

Tablo 48 ve Tablo 49 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %69.7 (f=209)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %79.3 (f=119)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %60 (f=90)'ının “*havanın sıcaklığına bağlıdır*” şeklinde “doğru algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %7.4 (f=22)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %0.7 (f=1)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %14.1 (f=21)'inin “*bulutlar soğuk tabakaya çarpınca yağmur, çok soğuk tabakaya çarpınca kar yağar*” ve “*kışın hem kar hem de yağmur bulutları olur*” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu cevapların sınırlı algılama olarak kabul edilmesinin nedenleri; yağışların genellikle bulutlardan kar şeklinde düşmeye başlamalarıdır. Havada düşerken hava sıcaklığına göre eriyip yağmura dönüşebilirler (biltek.tubitak.gov.tr). Kar yağışı, çoğunlukla stratiform tipi bulutlardan, eğer sağanak şeklindeyse cumuliform tipi bulutlardan meydana gelir (meteor.gov.tr). Ayrıca, kar yağışı içindeki hava sıcaklığı sıfırdan daha düşük olan "soğuk bulutlarda" oluşur. Bildiği gibi tipik altı uçlu kar kristalleri genellikle bulut içindeki hava sıcaklığı -12.5 °C olduğunda oluşur. Bu konunun ayrıntısı Türkiye'de sadece İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümünde verilen Bulut ve Yağış Fiziği derslerinde öğretilmektedir (biltek.tubitak.gov.tr).

Tüm öğrencilerin %4.6 (f=14)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.4 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %3.9 (f=6)'unun “yanlış algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerde, “*Dünya Güneş'e yaklaştıkça yağmur, uzaklaştıkça kar yağar /kış mevsiminde dünya güneşten uzaklaşır*”, “*kışın kar, sonbaharda yağmur yağar*”, “*nem / bulutlar az olunca kar yağar*”, “*ilk haftalarında*

nemlidir, yağmur yağar. Hava soğuyunca nem biter ve kar oluşur” ve “yağmur yağar ve kar yağacağıının haberini verir” şeklinde yanlış algılamaların olduğu görülmektedir.

Örneğin öğrencilerin %1.7 (f=5)'sinde görülen “*Dünya Güneş’e yaklaştıkça yağmur, uzaklaştıkça kar yağar / kış mevsiminde dünya güneşten uzaklaşır*” şeklindeki yanlış algılamaya benzer olarak literatürde Beaty'nin aktardığı “mevsimlerin oluşmasının nedeni dünyanın güneşe olan uzaklığının değişmesidir” şeklinde bir yanlış algılama bulunmaktadır (www.amasci.com). Oysa mevsimlerin oluşmasının nedeni ve kışın ülkemizin bulunduğu matematik konum itibariyle de kar yağışlarının görülmesinin nedeni, Dünya'nın eksen eğikliği ve yıllık harekettir. Ayrıca şunu da belirtmek gerekir ki, ülkemizde kış mevsiminin yaşandığı dönemde Dünya Güneş'e en yakın konumda bulunmaktadır. Nitekim, dünyamızın güneşten olan uzaklığı, güneşe en yakın olduğu 3 Ocak günü, 146.4 milyon km ve güneşe en uzak olduğu 4 Temmuz günü 151.2 milyon km'dir (Atalay, 1994:26). Yeryüzünün ısınmasında önemli olan yörüngenin elips şeklinde olması nedeniyle Güneşe yaklaşıp uzaklaşma değil, herhangi bir yere güneş ışınlarının geliş açısıdır. Bunla ilgili olarak ders kitaplarında şu ifade yer almaktadır. “...Havanın en çok ısındığı mevsim yaz, en az ısındığı mevsim kıştır. Çünkü kış mevsiminde güneş ışınları yeryüzüne eğik olarak gelir. (Sosyal Bilgiler 4 2001:70); “Sonbahar mevsiminde güneş ışınları Dünya'muza eğik olarak gelir” (Hayat Bilgisi 2 2002:179). Burada güneş ışınları Dünyamıza eğik olarak gelir ifadesi çok geneldir ve güneş ışınları kuzey yarıküreye ya da güney yarıküreye eğik olarak gelir şeklinde düzeltilmesi daha uygun olacaktır. Bilindiği gibi güneş ışınları Kuzey yarıküreye eğik olarak gelirken Güney yarıküreye dik olarak gelmektedir.

Ayrıca öğrencilerin %1.3 (f=4)'ünde görülen “kışın kar yağmaz, yağmur yağar şeklindeki yanlış algılamada ders kitaplarındaki bazı ifadelerin etkili olabileceği düşünülmektedir: “Sonbaharda havalar soğur. Yağmur yağar. (...) Kışın kar yağar. Kartopu oynarız. Kardan adam yaparız” (Hayat Bilgisi 1 2002:90); “Sonbahar mevsiminde (...) sık sık yağmur yağar. (...) Kış mevsiminde (...) kar yağar” (Hayat Bilgisi 2 2002:180).

Tüm öğrencilerin %18.3 (f=55)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %14.6 (f=22)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %22 (f=33)'sinin “cevapsız” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 5: Kış mevsiminde kar yağdığı için mi hava soğur? (Hayır)

Tablo 50- Öğrencilerin Kar Yağdığı İçin mi Havanın Soğuduğuyla İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
186	62.0	98	32.7	16	5.3	70	46.7	75	50.0	5	3.3	116	77.3	23	15.3	11	7.3

Tablo 50 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %62 (f=186)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %46.7 (f=70)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %77.3 (f=116)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %32.7 (f=98)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %50 (f=75)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %15.3 (f=23)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %5.3 (f=16)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %3.3 (f=5)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %7.3 (f=11)'ünün “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %62 (f=186)'si, kış mevsiminde havanın kar yağdığı için soğumadığını bilmektedir. Tüm öğrencilerin %32.7 (f=98)'si, kış mevsiminde kar yağdığı için havanın soğuduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Birçok öğrenci “kar ve buz soğutur” şeklinde yanlış bir kavramaya sahiptir (Akt.Henriques 2000). Oysa kar ve buz soğuk günlerin nedeni değil sonucudur. Herhangi bir günde bir yerdeki sıcaklığı etkileyen; yılın zamanı, matematik konum, özel konum vb pek çok faktör bulunmaktadır.

Ayrıca şunu da belirtmek gerekir ki; kar yağışı, havanın bulutlu olması anlamına gelir. Böyle havalarda özellikle geceleri yeryüzü uzun dalga boylu ışınım yayınlama yoluyla çok fazla soğuyamaz. Diğer bir deyişle, ayaz oluşmaz. İkinci neden ise, hem gece, hem de gündüz kar yağarken kar kristalleri, buluttan ayrıldıktan sonra havada yeryüzüne doğru düşerken onlara temas eden su buharı buza dönüşerek üzerlerinde birikir ve kar kristallerine temas eden aşırı soğumuş sıvı su damlacıkları da kar kristallerinin üzerinde donar. Bu değişik faz değişimlerinden açığa çıkan gizli ısılar da az da olsa havanın ısınmasına neden olur (biltek.tubitak.gov.tr). Kısaca, kar yağışı sırasında latent sıcaklık (gizli sıcaklık) açığa çıkarak havanın yumuşamasını, yani havada sıcaklığın fazla düşmesini engeller. Bu nedenle kar yağışı olduğu sırada hava ılık bir durum alır (Atalay 2004:231).

Soru 6: Ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimi midir? (Hayır)

Türkiye, kabaca 36-42 kuzey paralelleri ile 26-45. doğu meridyenleri arasındaki konumu bakımından, ılıman kuşak iklimleri (40.paralel kuzeyi) ile subtropikal kuşak iklimleri (40.paralel güneyi) etki alanı içinde bulunmakta; eski dünya karaları arasındaki yeri ve üç tarafının denizlerle çevrili oluşunun doğal bir sonucu olarak da kıyı bölgelerinin denizel iklim tipleri ile ülke içlerinin karasal iklimleri ayrılmaktadır (...) İklim kuşak ve bölgeleri içinde ülkenin fiziki coğrafya koşullarından kaynaklanan etkilerle (yükseklik, dağlık alanlar vb.) kısa mesafelerde meydana gelen değişiklikler (modifikasyonlar) yöreler ölçeğinde farklı iklim tiplerinin ayrılmasını mümkün kılmakta; hava durumlarına bağlı termik ve dinamik olaylar yanında, su bilançosunun bir ifadesi ve bunun yıl içinde mevsimlik değişimleriyle nemlilik ve kuraklık koşulları iklim tiplerinin başlıca özelliklerini oluşturmaktadır (Nişancı 2002:1). Aşağıdaki tabloda Türkiye’de yağış rejimi bölgeleri ve özellikleri gösterilmektedir (Akt.Erlat 2002:198).

Tablo 51- Türkiye’de Yağış Rejimi Bölgeleri ve Özellikleri

Yağış Rejimi Bölgesi	
Karadeniz	Her mevsimi yağışlı, en yağışlı dönem sonbahar ayları
Marmara Geçiş	her mevsimi yağışlı, yaz mevsimi Karadeniz'e göre az yağışlı
Akdeniz	Çok yağışlı kış, yağışsız bir yaz mevsimi
Karasal Akdeniz	Yağışlı bir kış ve ilkbahar mevsimi, çok kurak bir yaz mevsimi
Akdeniz Geçiş	Orta yağışlı kış ve ilkbahar mevsimi
Karasal İç Anadolu	Orta yağışlı kış/ilkbahar ve az yağışlı yaz mevsimi
Karsal Doğu Anadolu	Orta yağışlı ilkbahar ve ilk yaz mevsimi

Bu konuyla ilgili olarak da ders kitaplarında şu bilgiler yer almaktadır: “Türkiye’nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik göstermesi, farklı özellikte iklim tiplerinin doğmasına yol açmıştır” (Sosyal Bilgiler 4 2001:70; Sosyal Bilgiler 5 2001:95); “Karadeniz ikliminde, Yağışlar her mevsime dağılmıştır” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71); “Akdeniz ikliminde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır (...) Ülkemizin kuzeydoğu kesiminde yaz yağışları boldur. İç Anadolu’da en yağışlı mevsim ilkbahar, Güneydoğu Anadolu’da ise kıştır” (Sosyal Bilgiler 5 2001:97.98).

Tablo 52- Öğrencilerin Ülkemizde Görülen Bütün İklim Tiplerindeki En Yağışlı Mevsimin Kış Olup Olmadığı İle İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
144	48.0	123	41.0	33	11.0	76	50.7	62	41.3	12	8.0	68	45.3	61	40.7	21	14.0

Tablo 52 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %48 (f=144)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %41.3 (f=62)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %45.3 (f=68)’ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %41 (f=123)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %41.3 (f=62)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %40.7 (f=61)’ininin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %11 (f=33)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %8 (f=12)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %14 (f=21)'ünün “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %48 (f=144)'i, ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsimin kış mevsimi olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %41 (f=123)'i, ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsimin kış mevsimi olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 7: Ülkemizde en çok yağış alan yer neresi olabilir? Sence bunun nedeni nedir?

Yeryüzünün herhangi bir bölgesine düşen yağış miktarı üzerinde etkili olan faktörleri planetar faktörler ve coğrafi faktörler olmak üzere iki başlık altında toplamak mümkündür. Herhangi bir yerin aldığı yağış miktarını esas itibariyle planetar amiller tayin eder. Bir yerin atmosferdeki büyük hava kütlelerine, umumi sirkülasyon bakımından dünya ölçüsünde önemli olan konverjans veya diverjans alanlarına ve hava kütlelerinin mevsimlik hareketlerine nazaran konumu ile alakalı olan genel yağış şartları veya imkanları planetar amilleri meydana getirir. Coğrafi faktörler ise, planetar amillerin çizdiği genel yağış dağılışı tablosu içinde bölgesel veya yöresel değişikliklere yol açan coğrafya özellikleridir (...) Bunların başlıcaları yükselti, relief ve bakı, kıyı konumu veya denizden uzaklık ve kıyı akıntılarının etkileri gibi fiziki coğrafya şartlarıdır (Erinç 1996:134,139).

Karadeniz bölgesinin fazla yağış almasının nedenleri arasında, dağların uzanış doğrultusu ve cephesel depresyonların geçiş yollarına karşı yamaçların konumu (bakı özellikleri) önemlidir. (Koçman 1993:50). Bölge, coğrafi konumu itibariyle Türkiye'yi etkileyen yağışlı sistemlerin yaklaşım yönlerine çok yakındır. Ayrıca Karadeniz kıyılarında olması da çok önemlidir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki, deniz kenarında olan bölgeler çok yağış alır şeklindeki bir görüş yanlıştır. Bulunulan yerin sıcaklık, nemlilik ve basınç özellikleri son derece önemlidir. Karadeniz Bölgesi'nin deniz kıyısında bulunması fazla yağış almasının nedenleri arasındadır.

Rize’de yıllık yağış miktarı 2346.3 mm’dir (Koçman 1993:50). Ancak Karadeniz Bölgesi’nin bazı yerlerinde nispeten az yağışlı alanlar ayırt edilmektedir. Bu yörelerde reliefin alçalması ve bakı koşullarının uygun olmaması nedeniyle yağış miktarlarında nisbi bir azalma meydana gelir. Buraların yıllık yağış ortalamaları 700-800 mm civarındadır. (Koçman 1993:51).

Türkiye’nin bol yağış alan ikinci bölgesini güneydeki Toros dağları, özellikle Batı Toroslar oluşturur. Fakat burada fazla yağış alan yerler sürekli olmayıp özellikle yükselti ve bakı koşullarına bağlı olarak meydana gelen nispeten daha az yağışlı alanlarla kesintiye uğrar. Batıda Muğla ve Fethiye çevresinden Anamur yakınlarına kadar yağış miktarı hemen her yerde 1000 mm’den fazladır. (Koçman 1993:51).

Bu bilgi ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır: “Karadeniz iklim tipinin hakim olduğu alanlar, yurdumuzda en çok yağış alan yerlerdir”(Sosyal Bilgiler 4 2001:71); “Yurdumuzun en çok yağış alan bölgesi, Karadeniz’dir. Rize ve çevresinde yıllık yağış miktarı 2300 mm’yi bulur” (Sosyal Bilgiler 5 2001:97).

Tablo 53-Öğrencilerin Ülkemizde En Çok Yağış Alan Yer ve Bunun Nedeniyle İlgili Algılamaları

Bölge adı	Nedeni....	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
			(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Karadeniz	ormanların çok olması	YA	141	47	68	45.3	73	48.7
	iklimi	SA	40	13.4	16	10.7	24	16
	Ekvatora uzak, kutuplara yakın olması	YA	27	9	15	10	12	8
	denize yakın olması	SA	18	6	11	7.3	7	4.7
	denize yakın ve dağlar kıyıya paralel	DA	18	6	8	5.3	10	6.7
	dağlar kıyıya paralel olarak uzanması	SA	11	3.7	4	2.7	7	4.7
	bilmiyorum/Boş	-	12	4	8	5.3	4	2.7
	Toplam		267	89.1	130	86.6	137	91.5
Doğu Anadolu	karasal iklime sahip olması	YA	5	1.7	4	2.7	1	0.7
	dağlık olması	YA	5	1.7	4	2.7	1	0.7
	Toplam		10	3.4	8	5.4	2	1.4
Akdeniz	çok orman olması	YA	3	1	-	-	3	2
	bilmiyorum/Boş	YA	4	1.3	4	2.6	-	-
	Toplam		7	2.3	4	2.6	3	2
Deniz kıyısındaki bölgeler	bilmiyorum/ boş	YA	6	2	4	2.7	2	1.3
	Toplam		6	2	4	2.7	2	1,3
İç Anadolu	iklimi	YA	2	0.7	-	-	2	1.3
	dağlık alanların fazla olması	YA	1	0.3	-	-	1	0.6
	Toplam		3	1	-	-	3	1.9
Marmara	denizlerle çevrili olması	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	üç iklim tipinin birden görülmesi	YA	1	0.3	-	-	1	0.6
	bilmiyorum/ boş	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
	Toplam		3	0.9	2	1.4	1	0.6
Bilmiyorum/ boş	-	4	1.3	2	1.3	2	1.3	
Toplam		300	100	150	100	150	100	

Tablo 54-Öğrencilerin Ülkemizde En Çok Yağış Alan Yer ve Bunun Nedenini Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	18	6	69	23.1	197	65.6	16	5.3	300	100
Devlet Okulları	8	5.3	31	20.7	101	67.4	10	6.6	150	100
Özel Okullar	10	6.7	38	25.4	96	63.9	6	4	150	100

Tablo 53 ve Tablo 54 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %89.1 (f=267)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %86.6 (f=130)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %91.5

(f=137)'inin yurdumuzun en yağışlı yerinin Karadeniz Bölgesi'nde / Karadeniz Bölgesi olduğunu bildikleri görülmektedir. Ancak bu durumun nedenini açıklarken, tüm öğrencilerin sadece %6 (f=18)'sı "doğru algılama" ve %%23.1 (f=69)'i "sınırlı algılama" kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Burada ayrıca, 13 öğrencinin (devlet okulu f=6, özel okullar f=7) "Karadeniz Bölgesi" yerine "Rize" cevabını verdiğini belirtmek gerekmektedir.

Tüm öğrencilerin %6 (f=18)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.3 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %6.7 (f=10)'sinin "*Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni bölgenin denize yakın ve dağların kıyıya paralel olmasıdır*" şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Bu açıklama, Karadeniz Bölgesi'nin çok yağış almasının nedenlerini tam olarak açıklamasa da, öğrencilerin bölgenin yağışlı olmasının nedenini açıklarken en azından iki madde yazmaları ve öğrencilerin yaş özellikleri dikkate alınarak "doğru algılama" kategorisine dahil edilmiştir.

Tüm öğrencilerin %23.1 (f=69)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %20.7 (f=31)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %25.4 (f=38)'ünün açıklamaları da "sınırlı algılama" kategorisine dahil edilmiştir. Bu kategorideki cevaplar şunlardır: *Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni;* "*bölgenin iklimidir*", "*bölgenin denize yakın olmasıdır*" ve "*dağların kıyıya paralel uzanmasıdır*" şeklindedir.

Genel olarak baktığımızda tüm öğrencilerin %65.6 (f=197)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %67.4 (f=101)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %63.9 (f=96)'unun açıklamaları "yanlış algılama" kategorisine dahil edilmiştir. Tüm öğrencilerin %56 (f=168)'sı; devlet okullarındaki öğrencilerin %55.3 (f=83)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %56.7 (f=85)'si, yurdumuzun en çok yağış alan yerinin Karadeniz Bölgesi olduğunu bilmelerine rağmen, bu durumun nedenini açıklarken bilimsel açıdan yanlış cevaplar vermişler ve açıklamaları da "yanlış algılama" kategorisine dahil edilmiştir. Bu kategorideki cevaplar; *Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni;* "*ormanların çok olmasıdır*" ve "*Ekvatora uzak, kutuplara yakın olmasıdır*" şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %47 (f=141)'si; devlet okullarındaki öğrencilerin %45.3 (f=68)'ü, özel okullardaki öğrencilerin ise %48.7 (f=73)'si, Karadeniz Bölgesinin çok yağış almasının nedeninin bölgede ormanların çok olması olduğu şeklinde bir yanlış algılamaya sahiptir. Ormanlar yağmur yağdıramazlar. Ormanlar genellikle yağışlı yerlerde gelişir. Örneğin, sürekli yüksek basınç kuşakları oluşturduğu alanlara (30 derece enlemlerindeki çöller) ağaç dikerek buralara yağmur yağdıramayız (biltek.tubitak.gov.tr). Ormanın yağışı arttırdığı, ağaçlanan sahalarda da bu sebepten dolayı daha fazla yağış düştüğü iddiası, ispatlanmış bir gerçek değildir. Buna mukabil bol yağışların orman teşekkülüne yol açtığı bir gerçektir. (Erinç 1996:144) Bir bölgede ormanların çok olmasında, o bölgenin iklim özellikleri etkilidir. Yağışı az olan bir bölgede ağaçlandırma yaparak, yağışın artırılması da söz konusu değildir. Bu durum özellikle vurgulanmalıdır. Şahin (2003)'e göre, Karadeniz Bölgesinin iklimi işlenirken, özellikle iklimin nemli olmasının, bölgedeki bitki örtüsünün gür olmasını ve bitki çeşitliliğinin zengin olmasını sağladığı da hatırlatılmalıdır (Şahin 2003b:282). Ayrıca tüm öğrencilerin %9 (f=27)'u, Karadeniz Bölgesi'nin en çok yağış alan yer olmasında, bölgenin Ekvator'a uzak, Kutuplara yakın olması olduğu şeklinde bir yanlış algılamaya sahiptir. Oysa Türkiye'nin en kuzeydeki noktası (42 Kuzey) ile Ekvator arasında 42 paralel, Türkiye'nin en kuzeydeki noktası ile Kuzey Kutup Noktası (90 K) arasında 48 paralel fark bulunmaktadır. Yani Karadeniz Bölgesi, Türkiye'nin en kuzeyinde olsa bile Kuzey Kutup Noktasına kıyasla Ekvator'a daha yakındır. Ayrıca, yeryüzünde yağışın dağılışına etki eden pek çok faktör (konumu, kara ve deniz dağılışı, yılın zamanı, basınç sıcaklık özellikleri, cephe sistemleri vb.) bulunmaktadır. Ekvator'dan Kutuplar'a doğru gidildikçe yağışta düzenli olarak bir artış ya da azalıştan söz edilemez. Çok genel olarak açıklarsak Ekvator TAB (Termik Alçak Basınç) konveksiyonel hareketlere bağlı yağışlar, 30 K DYB (Dinamik Yüksek Basınç) yağışsız, 60 K DAB (Dinamik Alçak Basınç) frontal faaliyetlere bağlı yağışlar, 90 K TYB (Termik Yüksek Basınç) yağışsız şeklinde ifade edebiliriz. Bu nedenle Kutuplara yakınlaştıkça yağış artar şeklindeki bir algılama tamamen yanlıştır. Burada bazı öğrenciler soğuk olan dönemde (kışın) yağış olur, kutuplarda soğuk olduğu için yağış daha çoktur" şeklinde tamamen yanlış olan bir algılamaya bağlı olarak da bu açıklamayı yapmış olabilecekleri düşünülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak tüm öğrencilerin %5.3 (f=16)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %6.6 (f=10)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %4 (f=6)'ünün “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 8: Su döngüsü (suyun dolanımı/suyun doğal çevrimi) nedir, açıklar mısınız?

Su döngüsü, suyun sıvı, katı ve buhar halinde dünya yüzeyi üzerindeki dolaşımıdır. Yeryüzüne düşen yağışlar (yağmur, kar, dolu vs.) akarsu, göl ve okyanuslarda buharlaşarak buhar halinde atmosfere döner. Su buharının yoğunlaşmasıyla tekrar yağışlar oluşur. Yeryüzüne düşen yağışın bir bölümü bitkilerin yaprak ve gövdelerinde tutulur, bir bölümü toprak tarafından emilir. Bir bölümü de yer altı suyuna geçerek kaynaklar halinde akarsu, deniz ve göllere karışır. Kara üzerinde yüzeysel akıma geçen ve kaynaklardan çıkan sular, akarsuları besler. Böylece su, dünya üzerinde çeşitli şekillerde dönüşüme uğrar (Atalay 2004:412).

Su döngüsü kavramı, ilköğretim ders kitaplarında “suyun doğal çevrimi” (Sosyal Bilgiler 5 2001:116) ve “suyun dolanımı” (Fen Bilgisi 4 2003:27) şeklinde ifade edilmektedir. Ders kitaplarında su döngüsüyle ilgili şu bilgiler yer almaktadır.

“Su, senin banyonda nasıl yolculuk yapıyorsa yeryüzündeki sular da benzer bir dolanım yapar. Yağışlar doğada suyun dolanımının önemli bir halkasıdır. Okyanuslardan, denizlerden ve diğer kaynaklardan buharlaşan su, yağışlarla yeniden geri döner” (Fen Bilgisi 4 2003:27); *“Buharlaşan su ise atmosferde su buharı olarak yer alır. Peki, buharlaşmanın sürekli olduğunu düşünürsen bu sular bir gün biter mi? Suyun dolanımını biliyorsun. Atmosferdeki su buharı yağış olarak tekrar yeryüzüne döner. İşte buharlaşma yoluyla yeryüzünden eksilen su, yağışlarla geri dönmüş olur”* (Fen Bilgisi 4 2003:168).

Tablo 55- Öğrencilerin Su Döngüsü Kavramını Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Sular buharlaşır, bulut oluşur ve bu sular tekrar yeryüzüne geri döner. (yoğunlaşarak f= 10 , 23)	DA	134	44.9	50	33.3	84	56
Suyun hal değiştirmesidir	SA	25	8.3	8	5.3	17	11.3
Yağmurdur / buluttur .	YA	7	2.3	7	4.6	-	-
Suya bir taş attığımızda suyun dalgalar halinde yayılması/ suyun dönmesi/ virajlı bir yol açıldığında suyun bu virajı takip etmesidir	YA	6	2	6	4	-	-
Yağmur sularının barajlarda birikmesi ve su kullanılan yerlere ulaştırılmasıdır.	YA	4	1.3	4	2.7	-	-
Su kaynaklarının başka su kaynaklarına su vermesi (ırmakların baraja / denizin okyanusa)	YA	3	1	3	2	-	-
Suyun çoğalmasında sağlar	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Suda yaşayan canlıların besin bulmaya çalışırken başka bir hayvanın besini olmasıdır	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Suyun nasıl oluştuğu mu?	YA	1	0.3	-	-	1	0.7
Bilmiyorum/boş (cevapsız)	-	118	39.3	70	46.7	48	32
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 56- Öğrencilerin Su Döngüsü Kavramını Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	134	49.9	25	8.3	23	7.5	118	39.3	300	100
Devlet Okulları	50	33.3	8	5.3	22	14.7	70	46.7	150	100
Özel Okullar	84	56	17	11.3	1	0.7	48	32	150	100

Tablo 54 ve Tablo 55 incelendiğinde, su döngüsünün ne olduğuyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %49.9 (f=134)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %33.3 (f=50)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %56 (f=84)'sının “sular buharlaşır, bulut oluşur ve bu sular tekrar yeryüzüne geri döner” şeklinde, “doğru algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, devlet okullarında 10 öğrenci, özel okullarda ise 23 öğrenci, su döngüsünü açıklarken yoğunlaşma olayından da bahsetmişlerdir.

Devlet okullarında 15, özel okullarda 12 öğrenci açıklamalarına “büyük su kütlelerinden (okyanus, deniz, göl) sular buharlaşır...” şeklinde başlamışlardır. Devlet okullarında 9, özel okullarda da 3 öğrenci ise açıklamalarına “yağmur yağar, bu sular buharlaşır...”

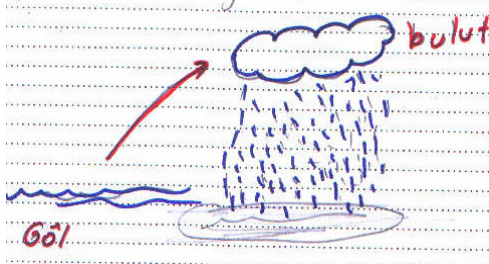
şeklinde başlamışlardır. Atmosferdeki su buharını sağlayan en önemli kaynak, şüphesiz ki, okyanus satırlarıdır. Buna göre, hidrolojik devreyi okyanuslar üzerinden başlatmak doğru olur. (Eriñç 1996:102)

Ayrıca devlet okullarında 24, özel okullarda ise 11 öğrenci “güneş sayesinde sular buharlaşır” şeklinde bir açıklama yapmışlardır. “Bulutlar, büyüyerek yağmur olarak düşen su damlalarıdır. Güneş denizi ısıtınca, su denizden su buharı olarak yükselir, çünkü sıcak hava her zaman yükselir” (Platten 1995b:75).

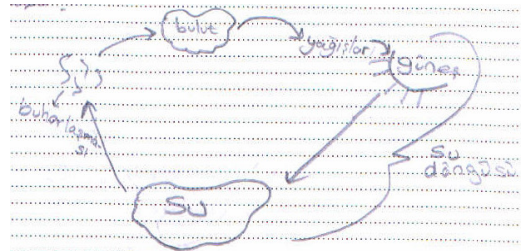
Öğrenciler açıklamalarını tamamlarken, devlet okullarında 31, özel okullarda 29 öğrenci “yağmur” olarak, devlet okullarında 2, özel okullarda 9 öğrenci “yağış” olarak yeryüzüne geri döndüğünü ifade etmişlerdir.

Aşağıda su döngüsü kavramıyla ilgili üç öğrencinin örnek çizimleri yer almaktadır.

Şekil 4- Su Döngüsü 1



Şekil 5- Su Döngüsü 2



Şekil 6- Su Döngüsü 3



Tüm öğrencilerin %8.3 (f=25)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.3 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %11.3 (f=17)'ünün su döngüsü ile ilgili olarak “*suyun hal değiştirmesidir*” şeklinde, “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Hal değişimi kavramı, su döngüsüyle bağlantılı olarak ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır.

“Maddeler ısı etkisiyle hal değiştirebilirler. Katı maddeler ısı alarak sıvılaşırlar yani erirler. Sıvı maddeler ısı vererek katılaşırlar ya da ısı alarak gaz haline geçerler. Sıvıların katılaşması donma, gaz haline geçmesi ise buharlaşmadır. Gaz halindeki maddeler ısı kaybederek sıvılaşır yani yoğunlaşırlar. Doğada maddelerin hal değiştirmeleri Güneş'in etkisiyle olur. Buzullar eriyebilir. Oluşan sular buharlaşabilir. Buharlaşan su yoğunlaşarak yağış şeklinde yeryüzüne geri dönebilir” (Fen Bilgisi 4 2003:66); *“Havalar iyice soğuduğunda yerlerdeki bir su birikintisinin buz haline geldiğini görmüşsündür. Havalar ısınmaya başladığında buz yeniden su haline dönüşür. bir süre sonra havalar iyice ısındığında ise su birikintisini artık göremezsin. Çünkü su gaz haline geçmiştir. Maddeler doğada katı, sıvı ve gaz halde bulunabilir. Su birikintisinin donarak buz halini alması katı, akışkan suyun kendisi sıvı, su buharıysa gaz haline geçişin göstergesidir”* (Fen Bilgisi 5 2002:145).

Su döngüsünde suyun hal değişimi söz konusudur, ancak tek başına suyun hal değişimi, su döngüsü kavramını karşılamaz. Ders kitaplarına bakıldığında maddenin hal değişimi ile su döngüsü kavramının bir arada verildiği ve bu durumun öğrenciler arasında sanki su döngüsü suyun hal değişimiymiş gibi bir izlenim yarattığı düşünülmektedir.

Su döngüsünün ne olduğu ile ilgili olarak, tüm öğrencilerin %7.5 (f=23)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %14.7 (f=22)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %0.7 (f=1)'sinin “yanlış algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir. Yanlış algılama kategorisine giren cevaplar şunlardır: “*yağmurdur / buluttur*”, “*suya bir taş attığımızda suyun dalgalar halinde yayılması/ suyun dönmesi/ virajlı bir yol açıldığında suyun bu virajı takip etmesidir*”, “*yağmur sularının barajlarda birikmesi ve su kullanılan yerlere ulaştırılmasıdır*”, “*su kaynaklarının başka*

su kaynaklarına su vermesi (ırmakların baraja / denizin okyanusa)”, “suyun çoğalmasını sağlar”, “suda yaşayan canlıların besin bulmaya çalışırken başka bir hayvanın besini olmasıdır” ve “suyun nasıl oluştuğu mu?” şeklindeki ifadelerdir.

Tüm öğrencilerin %39.3 (f=118)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %46.7 (f=48)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %32 (f=48)’sinin “bilmiyorum” şeklinde ya da soruyu boş bırakarak “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Henriques (2002)’e göre, birçok öğrencinin görüşü su döngüsünün, suyun donma ve erimesini kapsadığı yönündedir (Akt.Henriques 2000). Oysa “Su döngüsü, suyun buharlaşmasını, su buharının yoğunlaşarak bulutlardan yeryüzüne inen yağmur ya da kar haline gelmesini kapsar”. Muhtemelen bu yanlış kavrama, öğrencilerin kaynama ve donma kavramlarını buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarından daha önce anlamış olmasından kaynaklanmaktadır (Henriques 2000). Su döngüsünü ve yağmurun mekanizmasını tamamen anlamak için öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarını anlaması gerekmektedir (Akt.Henriques 2000).

Hava durumu basınç/rüzgar ilişkisi

Soru 1: Dünya’nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne bir etki uygular. Buna denir.

Atmosferdeki havanın yatay düzlem üzerine yaptığı basınç, hava basıncıdır. Ortalama hava basıncı, deniz seviyesinde 76 mm civa sütununun ağırlığına eşit olup 1013.2 milibardır. Bu değere, standart deniz seviyesi basıncı denir (Atalay 2004:189).

Bu soruda öğrencilerden basınç kavramını bilmeleri istenmiştir. Bu tanımlama ilköğretim ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır. “Her cisim gibi havanın da bir ağırlığı vardır. Bir balonu şişirmeden önce ve şişirdikten sonra hassas bir terazide tartacak olursak, ağırlığının az da olsa arttığını görürüz. Çünkü şişirilmiş balonun

içindeki havanın bir ağırlığı vardır. Dünya'nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne basınç yapar. Buna havanın basıncı denir” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71).

Tablo 57- Öğrencilerin Basınç Kavramını Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
102	34.0	170	56.7	28	9.3	38	25.3	99	66.0	13	8.7	64	42.7	71	47.3	15	10.0

Tablo 57 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %34 (f=102)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %25.3 (f=38)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %42.7 (f=64)'sinin verilen tanımdan, basınç kavramını doğru olarak bildiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin % 56.7 (f=170)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %66 (f=99)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %47.3 (f=71)'ünün bu soruda basınç kavramı yerine farklı kavramlar kullanarak yanlış cevap verdikleri görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %9.3 (f=28)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %8.7 (f=13)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %10 (f=15)'unun bu soruda herhangi cevap vermediği görülmektedir. Öğrencilerin basınç kavramı yerine kullandıkları yanlış kavramlar aşağıdaki tabloda frekans ve yüzdeleriyle beraber gösterilmiştir.

Tablo 58- Öğrencilerin Basınç Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar

	Toplam		Devlet okulları		Özel okullar	
	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)
Atmosfer	138	46	84	56	54	36
Yerçekimi	10	3.3	3	2	7	4.6
Ekvator	7	2.4	6	4	1	0.7
Yağış/yağmur	6	2	5	3.3	1	0.7
Sis	5	1.7	-	-	5	3.3
Kuvvet	4	1.3	1	0.7	3	2
Toplam	170	56.7	99	66.0	71	47.3

Tüm öğrencilerin %34 (f=102)'ü Dünya'nın etrafını saran havanın, ağırlığı ile yeryüzüne uyguladığı etkiye "basınç / hava basıncı" dendiğini bilmektedir. Tüm öğrencilerin %46 (f=138)'sı ise Dünya'nın etrafını saran havanın, ağırlığı ile yeryüzüne uyguladığı etkiye "atmosfer" dendiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Bu yanlış algılamaya sahip öğrencilerin oranı, doğru cevap veren öğrencilerin oranından daha fazladır. Atmosferle ilgili olarak ders kitaplarında şu bilgiler yer almaktadır: "*Yatağını saran battaniye gibi yer yuvarı da hava ile sarılmıştır. Bu hava battaniyesi atmosfer olarak adlandırılır*" (Fen Bilgisi 4 2003:16); "*Yeryüzünden uzay boşluğuna kadar yaklaşık 1000 km kalınlığında bir gaz örtüsü bulunmaktadır. Bu gaz örtüsüne atmosfer denir. Atmosfer adını verdiğimiz hava küre, yer yuvarını çepeçevre sarar*" (Fen Bilgisi 4 2003:169).

Soru 2: Yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına denir.

Bu soruda verilen tanımlamadan öğrencilerin rüzgar kavramını bilmeleri istenmiştir. Bu tanımlama ilköğretim ders kitaplarında şu şekilde yer almaktadır. "*Hava basıncı bazı yerlerde az, bazı yerlerde fazladır. Basıncı yüksek olan alanlardan, basıncı alçak olan alanlara doğru bir hava akımı olur. Buna rüzgar denir*" (Sosyal Bilgiler 4 2001:71); "*Sıcak havanın hareketliliği artar ve yükselmeye başlar. Yükselen sıcak havanın yerini soğuk hava alır. Sıcak hava ile soğuk havanın yer değiştirmesi hava akımına neden olur. Hava akımları da rüzgarı oluşturur*" (Fen Bilgisi 4 2003:20).

Tablo 59- Öğrencilerin Rüzgar Kavramını Algılamaları

Toplam				Devlet Okulları						Özel Okullar							
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
127	42.3	61	20.3	112	37.3	53	35.3	45	30.0	52	34.7	74	49.3	16	10.7	60	40.0

Tablo 59 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %42.3 (f=127)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %35.3 (f=53)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %49.3 (f=74)'ünün verilen tanımdan, rüzgar kavramını doğru olarak bildiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %20.3 (f=61)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %30 (f=45)'unun, özel okullardaki öğrencilerin ise %10.7 (f=16)'sinin bu soruda rüzgar kavramı yerine farklı kavramlar kullanarak yanlış cevap verdikleri görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %37.3 (f=112)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %34.7 (f=52)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %40 (f=60)'ünün bu soruda herhangi cevap vermediği görülmektedir. Öğrencilerin rüzgar kavramı yerine kullandıkları yanlış kavramlar aşağıdaki tabloda frekans ve yüzdeleriyle beraber gösterilmiştir.

Tablo 60- Öğrencilerin Rüzgar Kavramı Yerine Kullandıkları Yanlış Kavramlar

	Toplam		Devlet okulları		Özel okullar	
	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)	frekans (f)	yüzde (%)
Sis	12	4	12	8	-	-
Yağmur	11	3.7	8	5.3	3	2
Yağış	9	3	9	6	-	-
Basınç	6	2	3	2	3	2
Atmosfer	5	1.7	5	3.3	-	-
Nem	5	1.7	1	0.7	4	2.6
Kar	3	1	2	1.3	1	0.7
Dolu	2	0.7	2	1.3	-	-
Gök gürültüsü	2	0.7	-	-	2	1.3
Yoğunlaşma	1	0.3	1	0.7	-	-
Kırağı	1	0.3	1	0.7	-	-
İklim	1	0.3	1	0.7	-	-
Bulut	1	0.3	-	-	1	0.7
Su döngüsü	1	0.3	-	-	1	0.7
Buharlaşma	1	0.3	-	-	1	0.7
Toplam	61	20.3	45	30.0	16	10.7

Tablo 60 incelendiğinde, tüm öğrencilerin % 4 (f=12)'ünün rüzgar kavramı yerine sis kavramını, %3.7 (f=11)'sinin yağmur kavramını, %3'ünün yağış kavramını kullanıldığı ancak bu yanlış kavramların frekanslarının kısmen az olduğu görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %42.3 (f=127)'ü yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına rüzgar dediğini bilmektedir. Tüm öğrencilerin %4 (f=12)'ü ise, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına sis dediği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Diğer tanım sorularıyla kıyaslanacak olursa, bu soruda tüm öğrencilerin %20.3 (f=61)'ünün yanlış kavramlar kullanarak cevap verdiği ancak yanlış algılamaların belirli kavramlar üzerinde yoğunlaşmadığı dikkati çekmektedir. Bu soruda bir kısım öğrencinin rüzgar kavramı yerine sis (%4), yağmur (%3.7) ve yağış (%3) kavramlarını kullandığı görülmektedir. Tanımda geçen yüksek basınç ve alçak basınç alanları ifadesinin soruyu tam olarak okumamış/algılamamış olan öğrencileri; sıcak hava/soğuk hava, ardından yoğunlaşma ve sis, yağmur, yağış kavramlarına yönlendirmiş olabileceği düşünülmektedir.

Soru 3: Basınç değerleri °C olarak mı gösterilir? (Hayır)

Barometre ile tespit edilen atmosfer basınç birimidir. 45° enlemde 0 °C sıcaklıkta havanın yeryüzüne yaptığı basınç 76 mm cıvanın ağırlığına eşittir (1013 mb). Bu basıncın binde biri milibar olarak dikkate alınır (Atalay 2004:305).

Ders kitaplarında bu bilgi şu şekilde yer almaktadır: “*Hava basıncı barometre ile ölçülür ve milibar (mb) ile ifade edilir*” (Sosyal Bilgiler 4 2001:71); “*Sıcaklık değerleri santigrat derece (°C) ile ifade edilir. 15 °C gibi*” (Sosyal Bilgiler 4 2001:70).

Tablo 61- Öğrencilerin Basınç Değerlerinin Nasıl Gösterildiğiyle İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
201	67.0	74	24.7	25	8.3	89	59.3	53	35.3	8	5.3	112	74.7	21	14.0	17	11.3

Tablo 61 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %67 (f=201)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %59.3 (f=89)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %74.7 (f=112)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %24.7 (f=74)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %35.3 (f=53)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %14 (f=21)'ünün "evet" seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %8.3 (f=25)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %5.3 (f=8)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %11.3 (f=17)'ünün "bilmiyorum" seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %67 (f=201)'si, basınç değerlerinin °C olarak gösterilmediğini bilmektedir. Öğrencilerin %24.7 (f=74)'si, basınç değerlerinin °C olarak gösterildiği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 4: İlkbahar mevsiminde hava durumu raporunu izliyorsun. Ertesi gün Bursa'da yüksek basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün hava yağışlı olur mu? (Hayır)

Basınç sistemlerine göre belirlenen hava tiplerinde dikey ve yatay hava hareketlerinin değişmesi, hava tiplerine bağlı yağış özelliklerinin değişimini belirleyen en önemli etkidir. Gezici Alçak Basınç sistemlerine bağlı hava tiplerinde hava olayları ve yağışın arttığı, sağanak karakterde yağışların belirgin olduğu gözlenmektedir. Yüksek basınç sistemlerine bağlı hava tiplerinde ise yağış olasılığı, yoğunluğu ve beraberinde hava olayları azalmakta ve sis olayı artmaktadır (Koç 2002:170).

Tablo 62- Öğrencilerin Yüksek Basınç ve Yağış İlişkisini Algılamaları (İlkbahar)

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
88	29.3	120	40.0	92	30.7	47	31.3	72	48.0	31	20.7	41	27.3	48	32.0	61	40.7

Tablo 62 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %29.3 (f=88)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %31.3 (f=47)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %27.3 (f=41)'ünün "hayır" seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %40 (f=120)'ının; devlet okullarındaki öğrencilerin %48.8 (f=72)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %32 (f=48)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %30.7 (f=92)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %20.7 (f=31)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %40.7 (f=61)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %29.3 (f=88)'ü, yüksek basınç koşullarında havanın genellikle yağışlı olmayacağını bilmektedir. Tüm öğrencilerin %40 (f=120)'ı, yüksek basınç koşullarında havanın genellikle yağışlı olacağı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Basınç yağış ilişkisinin bu yaş grubundaki öğrenciler için algılanması zor bir konu olduğunu belirtmek gerekir.

Soru 5: Kış mevsiminde yine hava durumunu izlerken ertesi gün Bursa’da alçak basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün gökyüzünde bulutlar olur mu? (Evet)

Tablo 63- Öğrencilerin Alçak Basınç ile Bulut İlişkisini Algılamaları (kış)

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
122	40.7	87	29.0	91	30.3	80	53.3	43	28.7	27	18.0	42	28.0	44	29.3	64	42.7

Tablo 63 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %40.7 (f=122)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %53.3 (f=80)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %28 (f=42)'sinin “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %29 (f=87)'unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %28.7 (f=43)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %29.3 (f=44)'ünün “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %30.3 (f=91)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %18 (f=27)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %42.7 (f=64)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %40.7 (f=122)'si, kışın alçak basınç koşullarında genellikle gökyüzünde bulutların olacağını bilmektedir. Öğrencilerin %29 (f=87)'u, kışın alçak basınç koşullarında genellikle gökyüzünde bulutların olmayacağı yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü

Türkiye'nin konumu ve topoğrafik yapısı gereği cephesel, orografik yada termik nedenlerle oluşabilen gök gürültülü sağanak yağışlar (orajlar), sıkça karşılaşılan meteorolojik olaylar arasındadır.

Soru 1: Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü nasıl oluşur, açıklar mısın?

Yıldırım ve şimşek; bulut içinde, iki bulut arasında ve bulutla yer arasında olan bir elektrik boşalımdır. Ülkemizde bulutla yer arasındaki elektriksel boşalmaya yıldırım, atmosferde meydana gelen elektrik akışına ise şimşek adı verilmektedir. Elektrik akışı olaylarının %80'i bulut içinde (şimşek şeklinde), %20'si ise bulutla yer arasında (yıldırım şeklinde) oluşmaktadır (Şahin, Sipahioğlu 2002:304).

Bulutların üst kısımları pozitif, alt kısımlarıysa negatif yükle yüklenince ve bulutların alt kısımlarındaki yük belirli bir seviyeye ulaşınca, elektrik enerjisi boşalır. Boşalan bu enerji havayı yarıp geçerek yeryüzü gibi zıt elektrik yüküne sahip başka bir yere doğru akar (Watt, Wilson 2002:18). Yani yıldırım, bir elektrik boşalımı olarak bulutun içinde *ilk kırılma* adı verilen bir süreç ile başlar ve ilk kırılma onlarca milisaniye sürer. Bulutun orta kısmından, alt kısmına doğru elektron akımı olurken buluttan yere doğru yıldırım oluşmaya başlar. İlk kırılma ile birlikte oluşan negatif yüklü yol, buluttan toprağa doğru ilerlemeye başladığı zaman, akımlar serisi başlar. Elektron boşalması yere basamak basamak ilerleyerek ağaç dallarına benzer bir elektrik boşalım işlemi

başlar. Bu basamaklı akımlar çok zayıftır ve genellikle insan gözüyle görülemezler. Basamaklı akımlar, yer yüzeyine yaklaşık olarak ~5-50 metreye kadar yaklaşabilir. Basamaklı akımların ucu yere yaklaştığında potansiyel artar ve pozitif yükler yerden yukarı doğru basamaklı akımla birleşmek için akmaya başlar (www.biltek.tubitak.gov.tr).

Kısaca açıklamak gerekirse, buluttaki elektrik yükü, ilk çakışta yere doğru boşalır. Yere doğru yaklaşıldığında bu ilk çakışa karşılık iyonize bir yol boyunca yerden yükselen ve buluta kadar uzanan ikinci bir geri dönüş darbesi oluşur. Gözle de görülebilen bu ikinci elektrik akışına yıldırım adı verilir (Şahin, Sipahioğlu 2002:306). Yıldırım yerden gökyüzüne doğru hareket ettiğinden yıldırım düştü sözü ile yıldırım fışkırdı (yıldırım çıktı) sözünün yer değiştirmesi gerektiğini ifade etmektedir (www.biltek.tubitak.gov.tr). Yıldırımın içinden geçtiği hava sütununun sıcaklığı, Güneş'in yüzey sıcaklığından 5 kat daha fazladır (30.000°C). Bu olağanüstü sıcaklığa ulaşan hava, ani olarak genişlediğinden çevresinde şok dalgaları oluşturur. Bu dalgalar bir patlama sesiyle yayılır ki bu sese gök gürültüsü adı verilmektedir (Şahin, Sipahioğlu 2002:306).

Ders kitaplarında ise şu bilgiler yer almaktadır: “Gökyüzünü bulutlar kapladığında, bazen şimşek çakar. Şimşek çakınca gök gürleri. Yağmur yağar. Bazen de yıldırım düşer” (Hayat Bilgisi 1 2002:109); “Elektriksel kuvvet doğada şimşek ve yıldırım olaylarına da neden olur. Bulutlar rüzgarın etkisiyle bir yerden başka bir yere sürüklenirken havayla sürtünür. Bu sürtünme sırasında bulutlar arasında şiddetli bir ışık görünür. Bu, şimşektir. Daha sonra duyulan şiddetli ses ise gök gürültüsüdür. Rüzgarla sürüklenen bulutlar sürtünme sırasında yeterince yere yaklaşırlarsa bulutlardan yere ya da yerden bulutlara doğru şiddetli bir ışık çıktığı görülür. Bu olay yıldırımdır. Yıldırımdan sonra da şiddetli bir ses duyulur” (Fen Bilgisi 5 2002:173).

Tablo 64- Öğrencilerin Şimşek / Yıldırım/ Gök Gürültüsünün Oluşumunu Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulutların çarpışmasıyla	YA	161	53.7	80	53.3	81	54
Yağmur yağarken oluşur	SA	38	12.7	25	16.7	13	8.6
Şimşek bir ışıktır, gök gürültüsü ise sestir (cevapsız)	-	10	3.3	6	4	4	2.7
Yerdeki elektriğin birikmesiyle	SA	4	1.3	4	2.7	-	-
Gökyüzünün çatlamasıyla / hava katmanlarındaki patlamalarla	YA	3	1	3	2	-	-
Bulutların alt kısmındaki negatif elektriğin, yerdeki pozitif elektrikle birleşip nötrleşmesiyle	DA	1	0.3	-	-	1	0.7
Bilmiyorum/boş (cevapsız)	-	83	27.7	32	21.3	51	34
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 65- Öğrencilerin Şimşek / Yıldırım/ Gök Gürültüsünün Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	1	0.3	42	14	164	54.7	93	31	300	100
Devlet Okulları	-	-	29	19.4	83	55.3	38	25.3	150	100
Özel Okullar	1	0.7	13	8.6	81	54	55	36.7	150	100

Tablo 64 ve Tablo 65 incelendiğinde, tüm öğrencilerin sadece %0.3 (f=1)'ünün (özel okullarda %0.7 (f=1); “bulutların alt kısmındaki negatif elektriğin, yerdeki pozitif elektrikle birleşip nötrleşmesiyle oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine dahil edilen cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %14 (f=42)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %19.4 (f=29)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %8.6 (f=13)'sının cevaplarının “sınırlı algılama” kategorisine dahil edildiği görülmektedir. Bu kategoride yer alan açıklamalar şöyledir. Tüm öğrencilerin %12.7 (f=37)'si şimşek/yıldırım ve gök gürültüsünün oluşumuyla ilgili olarak “yağmur yağarken oluşur” şeklinde açıklama yapmışlardır. Bu cevap kısmen doğru olmakla birlikte tam değildir ve gerçekte şimşek/yıldırım ve gök gürültüsünün oluşumunu tam olarak açıklamamaktadır. Her ne kadar yağmurla beraber görülen gök gürültülü fırtınalar kadar yaygın değilseler de, kar yağarken de şimşek çakar ve yıldırım düşer. Kar yağışı ile yıldırım, şimşek ve gök gürültüsü bir arada

görülebilien meteorolojik olaylardır (www.biltek.tubitak.gov.tr). “*Bu olay, yerdeki elektriğin birikmesiyle oluşur*” açıklaması da yine bu kategoriye dahil edilen cevaplardandır.

Tüm öğrencilerin %54.7 (f=164)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %55.3 (f=83)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %54 (f=81)’ünün cevaplarının “yanlış algılama” kategorisine dahil edildiği görülmektedir. Bu kategorideki cevaplar, bu hava olaylarının “*bulutların çarpışmasıyla*” ve “*gökyüzünün çatlamasıyla / hava katmanlarındaki patlamalarla*” oluştuğu şeklindedir. “Bulutların çarpışmasıyla” diyen öğrencilerden 14 tanesi, ayrıca pozitif ve negatif yüklü bulutların çarpışmasıyla şeklinde ek açıklama yapmışlardır.

Tüm öğrencilerin %31 (f=93)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %25.3 (f=38)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %36.7 (f=55)’sinin cevaplarının “cevapsız” kategorisine dahil edildiği görülmektedir.

Şimşek/yıldırım ve gök gürültüsünün oluşumunu ile ilgili olarak tüm öğrencilerin sadece %0.3 (f=1)’ü doğru algılamalara, tüm öğrencilerin %14 (f=42)’ü de sınırlı algılamalara sahiptir. Tüm öğrencilerin %53.7 (f=161)’si bu hava olayının “*bulutların çarpışmasıyla*” ve tüm öğrencilerin %1 (f=3)’i de “*gökyüzünün çatlamasıyla / hava katmanlarındaki patlamalarla*” oluştuğu yönünde yanlış algılamalara sahiptir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Birçok öğrenci “Tanrı ve melekler gök gürültüsü ve şimşeğe neden olur”, “İki bulut çarpışınca gök gürültüsü meydana gelir.” şeklinde düşünmektedir (Akt.Henriques 2000). Oysa gök gürültüsü ve şimşek, bulutlar arasındaki güçlü enerji transferinin görülebilir ve duyulabilir sonuçlarıdır (Henriques 2000). Baysen ve ark., (2004) çalışmalarında; Şimşek oluşumu ile ilgili olarak öğrencilerin %62’sinde “şimşek, iki bulutun çarpışması (sürtünmesi) sonucunda oluşan kıvılcımdır (ışıktır)” şeklinde; yıldırım oluşumu ile ilgili olarak öğrencilerin %48’inde “yıldırım, elektronların (bulutların) çarpışması sonucunda oluşur” şeklinde yanlış algılamalar bulunduğunu ifade etmişlerdir (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1983). Dove (1998) yaptığı çalışmada 7-9 yaş öğrencilerinde "şimşek, iki bulutun

çarpışması (sürtünmesi) sonucunda oluşan kıvılcımdır (ışıktır)" ve "yıldırım, bulutların (elektronların) çarpışması sonucunda oluşur" şeklindeki yanlış algılamaların var olduğunu vurgulamaktadır (Akt.Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1988,1989).

Baysen ve ark., (2004) çalışmalarında; gök gürültüsünün oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %78'inde "Gök gürültüsü, (+ ve – yüklü) iki (siyah) bulutun birbiriyle çarpışmasından (bir araya gelmesinden) oluşur" şeklinde yanlış algılamaların bulunduğunu belirtmişlerdir. Oysa, gök gürültüsü yüklü iki bulut arasında meydana gelen yük akışı esnasında çevredeki hava moleküllerinin genişmesi sonucunda ortaya çıkan sestir. Çalışmaya göre, ses çıkması için katı bir şeyin başka katı bir şeye vurması gerekliliği düşüncesi böyle bir yanlış algılamaya neden olmuş olabilir ve bu algılama, bulutların katı olduğu düşüncesini de ortaya çıkarmaktadır. Bar (1989) 5-14 yaş çocuklarda yaptığı araştırmasında çarpışan bulutlar yanlış algılamasını tüm bu yaş aralığında gördüğünü vurgulamıştır. Ayrıca Bar yaptığı çalışmada 7-14 yaş öğrencilerinin bazılarının gök gürültüsünün bulutların patlaması sonucu oluştuğunu düşündüklerini vurgulamıştır (Akt.Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1987-1989).

Soru 2: Şimşek çaktıktan birkaç saniye sonra gök gürültüsü duyulmaktadır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Yıldırım ve gök gürültüsü olaylarına neden olan bulut tam üzerimizde ise, elektrik boşalmasıyla birlikte gök gürültüsü de duyulur. Bulut uzakta ise, gök gürültüsü daima şimşek ya da yıldırımdan sonra işitilir. Gök gürültüsü, elektriksel boşalım noktasından genellikle 15 km uzaklıktan duyulabilir. (...) Sesin hızı saniyede 340 m olduğu için gök gürlemesi daha sonra işitilir. Buna göre boşalmanın olduğu yerin bulunduğumuz yerden ne kadar uzakta olduğu tahmin edilebilir. Örneğin, yıldırımın görüldüğü andan gök gürültüsünün duyulduğu ana kadar geçen süre 9 saniye ise, yıldırım 3 km uzağa düşmüş demektir (Şahin, Sipahioğlu 2002:306,307).

Tablo 66- Öğrencilerin Gök gürültüsünün Neden Şimşek Çaktıktan Sonra Duyulduğu ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Işık sestten daha hızlı olduğu için	DA	232	77.3	107	71.3	125	83.3
Şimşek çaktıktan sonra yağmurun geldiğini bildirmek için	YA	10	3.3	7	4.7	3	2
Bulutların çarpışmasıyla oluştuğu için	YA	7	2.3	6	4	1	0.7
şimşek çaktıktan sonra gök gürültüsü duyulur (soruda verilen bilgi) (cevapsız)	-	6	2	3	2	3	2
Şimşek, gök gürledikten sonra oluşur	YA	2	0.7	2	1.3	-	
Bilmiyorum / boş (cevapsız)	-	43	14.4	25	16.7	18	12
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 67- Öğrencilerin Gök gürültüsünün Neden Şimşek Çaktıktan Sonra Duyulduğu ile İlgili Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	232	77.3	-	-	19	6.3	49	16.4	300	100
Devlet Okulları	107	71.3	-	-	15	10	28	18.7	150	100
Özel Okullar	125	83.3	-	-	4	2.7	21	14	150	100

Tablo 66 ve Tablo 67 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %77.3 (f=232)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %71.3 (f=107)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %83.3 (f=125)'ünün bu soruya “ışık sestten daha hızlı olduğu için” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %6.3 (f=19)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %10 (f=15)'unun, özel okullardaki öğrencilerin ise %2.7 (f=4)'ünün, “şimşek çaktıktan sonra yağmurun geldiğini bildirmek için”, “bulutların çarpışmasıyla oluştuğu için” ya da “şimşek, gök gürledikten sonra oluşur” şeklinde “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %16.4 (f=49)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %18.7 (f=28)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %14 (f=21)'ünün “cevapsız” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 3: Aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşebilir mi? (Evet)

Tablo 68- Öğrencilerin Aynı Yere İki Defa Yıldırım Düşüp Düşmeyeceği ile İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
170	56.7	84	28.0	46	15.3	84	56.0	50	33.3	16	10.7	86	57.3	34	22.7	30	20.0

Tablo 68 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %56.7 (f=170)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %56 (f=84)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %57.3 (f=86)'ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %28 (f=84)'inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %33.3 (f=50)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %22.7 (f=34)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %15.3 (f=46)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %10.7 (f=16)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %20 (f=30)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %56.7 (f=170)'si, aynı yere iki veya daha fazla sayıda yıldırım düşebileceğini bilmektedir. Tüm öğrencilerin %28 (f=84)'i, aynı yere iki veya daha fazla sayıda yıldırım düşmeyeceği yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Nelson, Aron, Francek (1992:79), şimşekle ilgili birçok kavram yanlışlığının bulunduğunu ve bunlardan birinin de aynı yere iki defa yıldırım düşmeyeceği olduğunu belirtmektedir. Henriques (2000)'in de ifade ettiği gibi yıldırım

yüksek yerlere düşmekte ve sonuç olarak bu çeşit yüksek yerlere defalarca yıldırım düşmektedir (Henriques 2000).

3.4. Öğrencilerin Yağış Çeşitleri ve Oluşumlarını Algılamaları ile İlgili Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin yağış çeşitleri ve oluşumlarını algılamalarını tespit etmek amacıyla öğrencilere 11 soru yöneltilmiş ve alınan cevaplar detaylı olarak açıklanmıştır.

Soru 1: Yağış çeşitleri nelerdir?

Yağış, atmosferdeki suyun kar, dolu, yağmur, çığ şeklinde yüzeye düşmesidir. Başka bir ifade ile tüm yağış şeklidir (Atalay 2004:471). Havada bulunan su buharı miktarı, sıcaklığı, hava kütesinin yükselerek soğuma durumu ve özellikle çevresel lapse-rate durumuna bağlı olarak çeşitli şekillerde yağış düşmektedir (Atalay 1994:110).

Yağış; havadaki su buharının yoğunlaşmadan sonra, gerek sıvı, gerek katı olarak yeryüzüne düşmesi olayıdır. Havadaki su buharı sis, bulut olarak yoğunlaşınca, pek küçük su damlacıkları, havanın dayanması sürdükçe yüzer şekilde kalır. Fakat birbirleriyle birleşerek daha büyük damlalar belirince düşmeye başlarlar. Bu, yağmur dediğimiz yağıştır. Eğer, havada su buharı doğrudan doğruya katı ve billurlu bir biçim alacak şekilde yoğunlaşırsa, böylece kar olarak düşmeye başlar. Su damlaları buz durumuna gelmişse dolu olarak düşer. Bunlar gibi, kırcı, kırç, buzçuk, çiy, kırağı da birer yağış çeşididir (İzbırak 1992:331).

Kar ve yağmur halindeki yağışların miktarı, şiddeti, süresi, mekanda ve zamanda dağılışı da havanın ihtiva ettiği su buharı miktarından başka, esas itibariyle bu soğumanın derecesine, süratine ve mahiyetine bağlıdır. Menşeye bakımından yağış tiplerine bakıldığında üç yağış tipi seçilebilir. Bunlar, konveksiyonel yağışlar, orografik yağışlar ve frontal yağışlardır (Erinç 1996:133,134).

Tablo 69- Öğrencilerin Yağış Çeşitlerini Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yağmur	DA	298	99.7	148	99.3	150	100
Kar	DA	297	99	148	98.7	149	99.3
Dolu	DA	266	88.7	126	84	140	93.3
Kırağı	DA	79	26.3	42	28	37	24.7
Çiy	DA	62	20.7	33	22	29	19.3
Sulu kar / sulusepken	DA	35	11.7	14	9.3	21	14
asit yağmuru	SA	26	8.7	10	6.7	16	10.7
Tipi	SA	21	7	13	8.7	8	5.3
sağanak	SA	16	5.3	15	10	1	0.7
Çığ	YA	8	2.7	3	2	5	3.3
Sis	YA	6	2	-	-	6	4
Sel	YA	4	1.3	-	-	4	2.7
çiseleme	SA	4	1.3	3	2	1	2.7
Fırtına	SA	3	1	2	1.3	1	0.7
Toplam		1126	-	558	-	568	-

Yağış çeşitlerinin neler olduğuyla ilgili olarak; tüm öğrencilerin %99.7 (f=298)'si “yağmur”, %99 (f=297)'u “kar”, %88.7 (f=266)'si “dolmuş”, %26.3 (f=79)'ü “kırağı”, %20.7 (f=62)'si “çiy” ve %11.7(f=35)'si “sulu kar / sulusepken” in birer yağış çeşidi olduğunu ifade etmişler ve bu cevaplar da “doğru algılama” kategorisine dahil edilmiştir. İlköğretim ders kitaplarında da şu bilgiler yer almaktadır: “Yağmurdan başka yağışlar da vardır. Bunlar kar ve doludur” (Hayat Bilgisi 1 2002:109); “Yağmur bir yağış şeklidir”, “Kar da bir yağış şeklidir” (Fen Bilgisi 4 2003:26).

Tüm öğrencilerin %8.7 (f=26)'si “asit yağmuru”, %7 (f=21)'si “tipi”, %5.3 (f=16)'sı “sağanak”, %1.3 (f=4)'ü “çiseleme” ve %0.7 (f=2)'si “fırtına” şeklinde cevap vermiş ve bu cevaplar da “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilmiştir. Bilindiği gibi, asit yağmuru tam olarak bir yağış çeşidi değildir. Asit yağmuruyla ilgili olarak ders kitaplarında şu bilgiler yer almaktadır “Havanın kirleticileri yalnızca yakıtların yanması sonucu havaya karışan zararlı maddeler değildir. Yanardağların püskürttüğü gazlar ve tozlar, orman yangınları sonucu havaya karışan duman da havayı kirletir. Gaz ve toz tanecikleri havanın doğal yapısını ve bileşimini bozar. Hava kirliliğine neden olur. Kirlenici olan maddelerin bazıları kükürt, azot ve karbon içerir. Bu maddelerden

bazıları havadaki su ile birleşerek yakıcı, aşındırıcı asit denen maddelere dönüşür. oluşan bu maddeler yağışlarla yeryüzüne iner. Çevre bilimciler bu olayı asit yağmuru olarak adlandırırlar” (Fen Bilgisi 4 2003:83).

Tipi, sağanak ve çiseleme de tam olarak yağış çeşidi olarak değerlendirilemez. Bunlar daha çok yağış çeşidi hangisiyle, onun yağış durumu, şiddeti vb. hakkında bilgi vermektedir. Aşağıda tipi, sağanak ve çisenti ile ilgili çeşitli açıklamalar yer almaktadır: Tipi; kar yağarken bir yandan da yel esmesi yüzünden karın savrulması olayı. Esen yel, fırtınaya çevirmişse, tipi o derece güçlü olur (İzbırak 1992:311). Sağanak; yağmur, kar, dolu şeklinde düşen kısa süreli yağışlardır (Atalay 2004:382). Kimi yerde yağmur, çiseleme şeklinde yağar. Bunlara çisenti denir. (İzbırak 1992:331). Yağmur damlasının boyutları, küçük olanlarda 0.002 mm (çisenti şeklindeki yağmur), büyük olanlarda 0.02-0.05 mm arasındadır (Atalay 2004:472). Fırtınayı ise belirli bir hıza ulaşan kuvvetli rüzgarlarla birlikte şiddetli yağışların ve bazı önemli hava olaylarının görüldüğü bir hava sistemi olarak tanımlamak daha doğrudur (Şahin, Sipahioğlu 2002:289). Kadıoğlu (2004)'na göre de, evrensel olarak meteoroloji biliminde fırtına, şiddetli rüzgarlar ile birlikte yeryüzünde çeşitli zararlara neden olan yağmur, kar, dolu ve benzeri meteorolojik durumları belirten genel bir terimdir. Araştırmada fırtına terimi bu şekilde ele alınarak sınırlı algılama kategorisine dahil edilmiştir.

Tüm öğrencilerin %2.7 (f=8)'si “çığ”, %2 (f=6)'si “sis”, %1.3 (f=4)'ü “sel” şeklinde “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Burada öğrencilerin “çiy” ve “çığ” kavramlarının yazılışlarındaki benzerlikten dolayı öğrencilerin bir karmaşa yaşadığı düşünülmektedir. Ayrıca, ders kitaplarında sel ile ilgili şu bilgi yer almaktadır: *“Yağışlar sırasında toprağın ememediği su, arazi eğimine uygun olarak akışa geçer. Gittikçe artan bir hızla önüne çıkan her şeyi sürükler. İşte bu doğal afet seldir” (Fen Bilgisi 4 2003:166).*

Tüm bunlara ek olarak; bu soruya cevap verirken 46 öğrenci “çiy” yerine “çığ”, 10 öğrenci “sağanak” yerine “sağnak” şeklinde yazmışlardır.

Soru 2: Yağmur nasıl oluşur, açıklar mısınız?

Yağmurun yağması için su damlalarının belirli bir büyüklüğe gelmesi gerekir. Su buharının çok küçük tanecikler üzerinde yoğunlaşarak damlacıklar oluşturması ve bunların da gravite kuvvetine karşı koyamayacak büyüklüğe geldiklerinde yeryüzüne düşmesiyle yağmur oluşur.

Bulutlardaki damlacıkların birbirine kaynamaları neticesinde ağırlıkları artar ve böylece yere kadar düşen yağmur damlaları teşekkül eder. Buz billurlarının kaynaşması neticesinde ise kar taneleri meydana gelir. O halde, yağmur ve kar yağışı kaynaşmaya, yani koagülasyona bağlıdır. Öte yandan T.Bergeron'un ileri sürdüğü bir teoriye göre koagülasyona imkan veren esas amil aynı bulut dahilinde su damlaları ile buz kristallerinin bir arada bulunmalarıdır. Onun için, ancak sıfır dereceden daha soğuk seviyelere erişen ve bu sebepten de gerek su damlaları, gerekse buz kristalleri ihtiva eden bulutlar bol yağış sağlayabilirler (şunu da hatırlatmak gerekir ki, ancak -40 °C'den daha soğuk olan bulutlar tamamen buz billurlarından müteşekkildir. Buna mukabil suhneti 0° -28° arasında olan bulutlarda çok fazla soğumuş su damlaları hakimdir). (Erinç 1996:118)

Ders kitaplarında yağmurun oluşumuyla ilgili şu bilgiler yer almaktadır: “*Yağmurun Oluşumu: Sular ısınır, buharlaşır. Buhar, gökyüzüne yükselerek bulutları oluşturur. Bulutlar soğur. Buluttan kar, dolu ve yağmur oluşur*” (Hayat Bilgisi 1 2002:110). Ayrıca fen bilgisi kitabında “ Yağmur Yağdırılım” adlı bir etkinlik bulunmaktadır. Bu etkinliğin öğrencilerin yağmurların oluşması hakkındaki bilgilerini arttırması ve pekiştirmesi amaçlanmaktadır. Etkinlikte su sonuca ulaşılmıştır: “*Bulutlardaki su damlacıkları soğuk havaya rastladığında birleşir, büyür ve ağırlaşır. Bu nedenle havada kalamaz ve yeryüzüne yağmur damlacıkları şeklinde düşer*” (Fen Bilgisi 4 2003:26).

Tablo 70- Öğrencilerin Yağmurun Oluşumuyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulutların soğuk havayla karşılaşması /soğuk hava tabakasına çarpması	SA	53	17.7	16	10.7	37	24.6
Bulutların yoğunlaşarak su damlaları halinde yeryüzüne düşmesiyle	DA	46	15.4	16	10.7	30	20
Bulutların çarpışmasıyla	YA	42	14	24	16	18	12
Bulutlar yağmur getirir	SA	35	11.7	23	15.3	12	8
Bulutlardaki su fazla olduğunda bulut ağırlaşır ve taşıyamaz / taşar / bulut sularını boşaltır	YA	26	8.7	16	10.7	10	6.7
Su buharının havaya çıkmasıyla oluşur	YA	25	8.3	18	12	7	4.7
Soğuk ile sıcak havanın çarpışması/birleşmesi ile oluşur	YA	17	5.7	9	6	8	5.3
Bulutların sıkışarak içlerindeki buharın sıvı hale gelmesiyle oluşur	YA	9	3	7	4.7	2	1.3
Su taneciklerinin bulutlardan akmasıyla/ dökülmesiyle	YA	8	2.6	2	1.3	6	4
Bulutların buharlaşmasıyla	YA	6	2	4	2.7	2	1.3
Bulutların erimesiyle (gökyüzü sıcak olduğunda f=2)	YA	5	1.7	2	1.3	3	2
Havadaki nemin bulutlara gitmesiyle	YA	4	1.3	3	2	1	0.7
Buharlar ozon tabakasında birikmesiyle	YA	2	0.7	2	1.3		
Bulutlarının patlamasıyla	YA	1	0.3	1	0.7		
Bulutlar siyah olmaya başladığında yağmur yağar	SA	1	0.3	1	0.6		
Bulutların yağmur tabakasına çarpması sonucu oluşur.	YA	1	0.3			1	0.7
Yağmur bulutların arasından çıkar	YA	1	0.3			1	0.7
Boş	-	18	6	6	4	12	8
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 71- Öğrencilerin Yağmurun Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	46	15.4	89	29.7	147	48.9	18	6	300	100
Devlet Okulları	16	10.7	40	26.3	88	58.7	6	4	150	100
Özel Okullar	30	20	49	32.6	59	39.4	12	8	150	100

Tablo 70 ve Tablo 71 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %15.4 (f=46)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %10.7 (f=16)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %20 (f=30)'sinin yağmurun oluşumuyla ilgili olarak “bulutların yoğunlaşarak su damlaları halinde yeryüzüne düşmesiyle yağmur oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %29.7 (f=89)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %26.3 (f=40)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %32.6 (f=49)'sının yağmurun

oluşumuyla ilgili olarak “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Öğrenciler, “*bulutların soğuk havayla karşılaşması /soğuk hava tabakasına çarpmasıyla yağmur yağar*”, “*bulutlar yağmur getirir*” ve “*bulutlar siyah olmaya başladığında yağmur yağar*” şeklinde sınırlı algılama kategorisine dahil edilen açıklamalar yapmışlardır.

Tüm öğrencilerin %48.9 (f=147)’unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %58.7 (f=88)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %39.4 (f=59)’ünün yağmurun oluşumuyla ilgili olarak “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Yağmurun oluşumuyla ilgili olarak yanlış algılama kategorisindeki cevaplar; “*yağmur bulutların çarpışmasıyla oluşur*”, “*bulutlardaki su fazla olduğunda bulut ağırlaşır ve taşıyamaz / taşar / bulut sularını boşaltır*”, “*yağmur, su buharının havaya çıkmasıyla oluşur*”, “*yağmur, soğuk ile sıcak havanın çarpışması/birleşmesi ile oluşur*”, “*bulutların sıkışarak içlerindeki buharın sıvı hale gelmesiyle oluşur*”, “*su taneciklerinin bulutlardan akmasıyla/ dökülmesiyle oluşur*”, “*bulutların buharlaşmasıyla yağmur yağar*”, “*bulutların erimesiyle yağmur yağar*”, “*havadaki nemin bulutlara gitmesiyle yağmur yağar*”, “*Buharların ozon tabakasında birikmesiyle yağmur yağar*”, “*bulutlarının patlamasıyla yağmur yağar*”, “*bulutların yağmur tabakasına çarpması sonucu oluşur*” ve “*yağmur bulutların arasından çıkar*” şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %6 (f=18)’sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %4 (f=6)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %8 (f=12)’inin “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Henriques (2000), birçok öğrencinin “*bulutlar buharlaşınca yağmur gökyüzünden düşer*”, “*yağmur, bulutlardaki deliklerden gelir*”, “*yağmur, bulutlardaki hunilerden yağar*”, “*yağmur terleyen bulutlardan gelir*”, “*yağmur eriyen bulutlardan gelir*”, “*bulutlar sallandığında yağmur yağar (rüzgar tarafından)*”, “*bulutlar çok ağırlaşınca yağmur yağar*” şeklinde düşündüklerini aktarmaktadır (Akt.Henriques 2000). Oysa bulutlardaki su damlacıkları havada

kalamayacak kadar ağırlaştıklarında yağmur yağmaya başlar. (Henriques 2000). Platten (1995), 5-7 yaş arasındaki çocukların, bulutların çok ağır olana ve dolup taşıncaya kadar yağmuru tuttuğunu düşündüklerini aktarmıştır. Bu düşüncenin kendi çalışmasındaki birçok öğrencide de var olduğunu belirtmiştir. (Platten 1995b:79) “Bazı bulutlar, fabrikalardan çıkan dumandır ve onlar (bulutlar) su buharındaki suyu emer ve sonra çok ağır olurlar, parçalanırlar ve yağmur olarak düşerler.” şeklinde açıklamalar da bulunmaktadır (Platten 1995b:78).

Baysen ve ark. (2004), çalışmalarında tüm öğrencilerin %8’inde "bulutların birbirine çarpması sonucunda yağmur oluşur" şeklinde bir yanlış algılama tespit etmiş ve öğrencilerin şimşek ve yıldırım oluşumuyla ilgili olarak zihinlerinde var olan bilgilerini yağmur oluşumuna da uyguladıklarını ifade etmişlerdir. Dove (1998), 7-34 yaş arası çocukların %20-30’unun bu yanlış algılamaya sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bar (1989) ise 13 ve 14 yaş çocuklarının %20’sinde bu yanlış algılamanın olduğunu belirtmektedir (Akt.Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1989). Bulutları oluşturan çok küçük su damlacıkları birbirleriyle çarpışarak büyürler ve yeterli ağırlığa gelince yağmur olarak yere düşerler (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1989). Baysen ve ark. (2004), çalışmalarında tüm öğrencilerin %2’sinde " yağmur bulutların sıkışması sonucunda oluşur” şeklinde bir yanlış algılama tespit etmişlerdir. Çalışmada, öğrencilerin bulutları içlerinde su bulunan süngere benzettikleri ve dolayısıyla da yağmurun bulutların sıkışması sonucu yağdığı fikri olduğu ifade edilmiştir (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1990). Ayrıca yağmur oluşumuyla ilgili olarak ise iki öğrencinin "yağmur bulutlardan akan sudur" yanlış algılamalarına sahip oldukları tespit edilmiştir (Baysen E, Temiz, Baysen F, Yağbasan 2004:1982).

Soru 3: Sence bir yerde yağmurun yağması için gerekli koşullar nelerdir?

Tablo 72-Öğrencilerin Yağmurun Yağması İçin Gerekli Olduğunu Düşündüğü Koşullar

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Bulut	DA	178	59.3	85	56.7	93	62
Su / su kaynakları	DA	117	39	56	37.3	61	40.7
Su buharı / nem	DA	80	26.7	54	36	26	17.3
Orman/ağaç	YA	56	18.7	21	14	35	23.3
Havanın soğuk olması	SA	49	16.3	21	14	28	18.7
Havanın sıcak olması	SA	44	14.7	18	12	26	17.3
Buharlaşıma	DA	33	11	16	10.7	17	11.3
İklim koşullarının uygun olması	DA	20	6.7	12	8	8	5.3
Oksijen/ karbondioksit/ azot	YA	13	4.3	13	8.7	-	-
Yoğunlaşma	DA	12	4	3	2	9	6
Dağlar	SA	10	3.3	3	2	7	4.7
Bulutların çarpışması	YA	3	1	1	0.7	2	1.3
Yağmur duası	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Bulutların buharlaşması	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Toplam		617	-	305	-	312	-

Tablo 72 incelendiğinde, yağmur yağması için neler gerektiğiyle ilgili olarak tüm öğrencilerin %59.3 (f=178)'ünün “bulut”, %39 (f=117)'unun “su/ su kaynakları”, %26.7 (f=80)'sinin “su buharı/ nem”, %11 (f=33)'inin “buharlaşıma”, %6.7 (f=20)'sinin “iklim koşullarının uygun olması” ve %4 (f=12)'ünün “yoğunlaşma” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren maddeler yazdıkları görülmektedir. Doğru algılama kategorisine giren maddelerin frekanslarına bakıldığında, devlet okullarında 226, özel okullarda 214 ve toplamda 440 olduğu görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %16.3 (f=49)'ünün “havanın soğuk olması”, %14.7 (f=44)'sinin “havanın sıcak olması” ve %3.3 (f=10)'ünün “dağların olması” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren maddeler yazdıkları görülmektedir. Sınırlı algılama kategorisine giren maddelerin frekanslarına bakıldığında, devlet okullarında 41, özel okullarda 62 ve toplamda 103 olduğu görülmektedir.

Yağmur yağması için neler gerektiğiyle ilgili olarak tüm öğrencilerin %18.7 (f=56)'sinin “orman/ ağaç”, %4.3 (f=13)'ünün “oksijen/ karbondioksit/ azot”, %1 (f=3)'inin “bulutların çarpışması”, %0.3 (f=1)'ünün “yağmur duası” ve %0.3

(f=1)'ünün "bulutların buharlaşması" şeklinde "yanlış algılama" kategorisine giren maddeler yazdıkları görülmektedir. Yanlış algılama kategorisine giren maddelerin frekanslarına bakıldığında, devlet okullarında 37, özel okullarda 37 ve toplamda 74 olduğu görülmektedir.

Soru 4: Sence neden yağmur yağar?

Ders kitaplarında neden yağmurun yağdığıyla ilgili olarak şu açıklama bulunmaktadır: "Yağmur suları bitkilere yararlıdır Onların büyümelerini sağlar" (Hayat Bilgisi 1 2002:110); "Toprak yağmurlarla susuzluğunu giderir, bitkiler canlanır" (Fen Bilgisi 4 2003:25).

Tablo 73- Öğrencilerin Neden Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yağmurun oluşumu anlatılmış	SA	137	45.6	76	50.7	61	40.6
Canlıların yaşayabilmesi / canlıların ihtiyacı olduğu için	DA	101	33.6	56	37.4	45	30
Doğanın dengesinin/suyun döngüsünün bozulmaması için	DA	28	9.4	-	-	28	18.7
Kuraklık / kıtlık / su savaşları olmaması için	DA	13	4.3	9	6	4	2.7
Barajlara su dolması için	DA	5	1.7	2	1.3	3	2
Yağmuru yağdıran Allah'tır / meleklerdir.	SA	3	1	3	2	-	-
Doğayı/canlıları serinletmek için	DA	3	1	2	1.3	1	0.7
Denizlerin azalmaması için	DA	2	0.7	2	1.3	-	-
Bilmiyorum / boş	-	8	2.7	-	-	8	5.3
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 74- Öğrencilerin Neden Yağmur Yağdığıyla İlgili Algılama Düzeyi

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	152	50.7	140	46.6	-	-	8	2.7	300	100
Devlet Okulları	71	47.3	79	52.7	-	-	-	-	150	100
Özel Okullar	81	54.1	61	40.6	-	-	8	5.3	150	100

Tablo 73 ve Tablo 74 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %50.7 (f=152)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %47.3 (f=71)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %54.1 (f=81)'inin "doğru algılama" kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu

kategorideki cevaplar; “canlıların yaşayabilmesi /canlıların ihtiyacı olduğu için”, “doğanın dengesinin/suyun döngüsünün bozulmaması için”, “kuraklık / kıtlık / su savaşları olmaması için”, “barajlara su dolması için”, “doğayı/canlıları serinletmek için” ve “denizlerin azalmaması için” yağmur yağar şeklindedir.

Tüm öğrencilerin %46.6 (f=140)’ının; devlet okullarındaki öğrencilerin %52.7 (f=79)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %40.6 (f=61)’sının “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Tüm öğrencilerin %45.6 (f=137)’sı bu soruda yine yağmurun oluşumunu açıklamıştır. Tüm öğrencilerin %1 (f=3)’i ise “yağmuru yağdıran Allah’tır / meleklerdir” şeklinde “sınırlı algılama” olarak değerlendirilen cevaplar vermişlerdir.

Ayrıca, tüm öğrencilerin %2.7 (f=8)’sinin; (tümü özel okullardan olmak üzere, özel okullardaki öğrencilerin %5.3 (f=8)’ünün) “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir

Soru 5: Yağış ve yağmur aynı şey midir? (Hayır)

Tablo 75- Öğrencilerin Yağış ve Yağmurun Aynı Olup Olmadığıyla İlgili Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
222	74.0	74	24.7	4	1.3	99	66.0	48	32.0	3	2.0	123	82.0	26	17.3	1	0.7

Tablo 75 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %74 (f=222)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %66 (f=99)’sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %82 (f=123)’sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %24.7 (f=74)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %32 (f=48)’sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %17.3 (f=26)’ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %1.3 (f=4)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %2 (f=3)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %0.7 (f=1)'sinin “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin %74 (f=222)'ü, yağış ve yağmurun aynı şey olmadığını bilmektedir. Öğrencilerin %24.7 (f=74)'si yağış ve yağmurun aynı şey olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 6: Yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibi midir? (Hayır)

Tablo 76- Öğrencilerin Yağmur Damlalarının Şeklini Algılamaları

Toplam						Devlet Okulları						Özel Okullar					
Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.		Doğru		Yanlış		Bilm.	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
53	17.7	231	77.0	16	5.3	31	20.7	112	74.7	7	4.7	22	14.7	119	79.3	9	6.0

Tablo 76 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %17.7 (f=53)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %20.7 (f=31)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %14.7 (f=22)'sinin “hayır” seçeneğini işaretleyerek bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %77 (f=231)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %74.7 (f=112)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %79.3 (f=119)'ünün “evet” seçeneğini işaretleyerek bu soruya yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Ayrıca bu soruyla ilgili olarak, tüm öğrencilerin %5.3 (f=16)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %4.7 (f=7)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %6 (f=9)'sının “bilmiyorum” seçeneğini işaretlediği görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %17.7 (f=53)'si, yağmur damlalarının şeklinin gözyaşı gibi olmadığını bilmektedir. Tüm öğrencilerin %77 (f=231)'si yağmur damlalarının şeklinin gözyaşı gibi olduğu yönünde yanlış bir algılamaya sahiptir. Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Fraser (2000)'ın belirttiği gibi, birçok öğrenci yağmur

damlarının gözyaşı damlaları gibi görüldüğünü düşünmektedir. (Fraser 2000). Henriques (2000)'e göre, bu yanlış kavramanın olası nedeni, artistik sunumların (hava durumu haritaları, kitaplardaki şekiller) yağmur damlalarını gözyaşı damlaları gibi sunma eğiliminden olabilir. Yağmur damlalarının şekli onların büyüklüklerine bağlıdır. Küçük yağmur damlaları küreseldir, orta büyüklükteki yağmur damlaları biraz yassı olmakla beraber temel olarak hala küreseldir. Daha büyük yağmur damlalarının şekli daha küçük damlalara bölününceye kadar değişir. Aynı zamanda şekil, suyun yüzey gerilimine ve damla düşerken üzerine uygulanan hava basıncına bağlıdır (Henriques 2000). Ayrıca Kadioğlu (2004) da, karikatüristler tarafından gözyaşı damlası şeklinde çizilen yağmur damlasının, birçok kitap, çizgi film ile birlikte çocuklara yönelik yayınlarda yanlış bir şekilde kullanıldığını ifade etmektedir. Halbuki gerçekte yağmur damlalarının yok denecek kadar çok azı bu popüler şekildedir (Kadioğlu 2004).

Soru 7: Kar yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Buz kristallerinden ibaret olan kar, doğrudan havadaki su buharından oluşmaktadır. Kar yağışının meydana gelebilmesi için hava sıcaklığının donma noktasının altında olması gerekmektedir ve bu şartlar altında su çeşitli şekillerde son derece güzel bir görünüm arz eden altıgen şeklindeki buz kristallerine dönüşmektedir (Atalay 1994:111). Bir başka ifadeyle kar, havadaki su buharının 0°C'nin altında yoğunlaşarak ince taneli buz kristallerine dönüşmesidir (www.cografyalar.com). Kar safhasında, su buharı artık doğrudan doğruya buz kristalleri halinde yoğunlaşır (Erinç 1996:115). Atmosferik su buharının 0 °C'den daha aşağı bir sıcaklıkta donması durumunda buz kristalleri oluşur ve buz kristalleri yere tek parça halinde düşer. Eğer bu tek parça halindeki buz kristalleri bir araya gelirse kar tanesi halinde yere ulaşır (meteor.gov.tr).

Karın oluşuyla ilgili olarak “havadaki yoğunlaşmanın 0 °C'nin altında gerçekleşmesiyle yağmur damlacıkları kristalleşerek kar taneciklerine dönüşür” şeklindeki ifade doğru değildir. Gerçekte durum bunun tam tersidir! Tropikler hariç dünyada oluşan bütün yağışlar buluttan kar olarak başlar (Kadioğlu 2004).

İlköğretim ders kitaplarında karın oluşumuyla ilgili olarak şu bilgiler yer almaktadır. “Soğuk olan hava bazen de dondurucudur. Dondurucu havada su buharı kar kristallerine dönüşür ve yeryüzüne düşer. Kar da bir yağış şeklidir” (Fen Bilgisi 4 2003:26).

Tablo 77- Öğrencilerin Karın Oluşumuyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yağmurun donarak yeryüzüne inmesiyle	YA	117	39	59	39.4	58	38.6
Su buharının havadayken donmasıyla	DA	69	23	32	21.3	37	24.7
Havanın soğumasıyla oluşur (0 °C'nin altında f=20)	SA	68	22.7	41	27.4	27	18
Taneciklerinin güzel bir şekli olan bir yağıştır (beyaz ve yumuşaktır f=1) (cevapsız)	-	7	2.3	5	3.3	2	1.3
Bulutların soğuk havada çarpışmasıyla	YA	3	1	2	1.3	1	0.7
Havanın bulutsuz/nemin çok az olmasıyla	YA	2	0.7	2	1.3	-	-
Yağmur yağışı hızlanınca kar meydana gelir	YA	1	0.3	1	0.7	-	-
Bilmiyorum/boş (cevapsız)	-	33	11	8	5.3	25	16.7
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 78- Öğrencilerin Karın Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	69	23	68	22.7	123	41	40	13.3	300	100
Devlet Okulları	32	21.3	41	27.4	64	42.7	13	8.6	150	100
Özel Okullar	37	24.7	27	18	59	39.3	27	18	150	100

Tablo 77 ve Tablo 78 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %23 (f=69)'unun; devlet okullarındaki öğrencilerin %21.3 (f=32)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %24.7 (f=37)'sinin karın oluşumuyla ilgili olarak “kar, su buharının havadayken donmasıyla oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %22.7 (f=68)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %24.7 (f=41)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %27 (f=18)'sinin “kar, havanın soğumasıyla oluşur” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu öğrencilerden 20'si karın 0 °C'nin altında oluştuğunu ifade etmiştir.

Tüm öğrencilerin %41 (f=123)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %42.7 (f=64)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %39.3 (f=59)'ünün “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Karın oluşumuyla ilgili olarak bu kategorideki cevaplar; “yağmurun donarak yeryüzüne inmesiyle oluşur”, “bulutların soğuk havada çarpışmasıyla”, “havanın bulutsuz/nemin çok az olmasıyla”, ve “yağmur yağışının hızlanmasıyla” şeklindedir.

Ayrıca tüm öğrencilerin %13.3 (f=40)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %8.6 (f=13)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %18 (f=27)'inin “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Platten (1995b)'in çalışmasında, kar çok sayıda öğrenci tarafından “buz”, “soğukluk ve su”, “kimyasallar”, “donmuş su”, “küçük pamuk parçaları”, “beyaz kuştüyü/pamuk gibi ama yağmur”, “Su soğur ama buz kadar değil” şeklinde ifade edilmiştir (Platten 1995b:79)

Soru 8: Dolu'nun ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan dolu yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Dolu, kümülonimbus bulutlarından hasıl olan buz şeklindeki parçacıklardır. Dolu, bulutlardaki su damlalarının hızla soğuyarak donması ve bunların birkaç kez dikey yönde hareket ederek konsantrik halkalar şeklinde büyümesi ile oluşur. Doluların boyutu şiddetli konveksiyonel hareketler sonucu 10 cm'ye kadar ulaşabilir (Atalay 2004:120). Dolu'nun ılık havalarda oluşmasının nedeni, yerden yükselen sıcak havanın yukarı doğru türbülanslı akım ve yüksek bulutlar yaratması sonucu buz billurlarını dolu oluşmasına yol açacak kadar uzun süre yukarılarda durabilmesidir (www.biltek.tubitak.gov.tr).

Dolu'nun oluşumunu şu şekilde özetleyebiliriz. Kümülonimbüs bulutlarının içerisinde yukarı ve aşağı doğru esen çok güçlü hava akımları vardır. En üst kısımlarında sıcaklık donma noktasının altındadır. Bu bulutların içerisinde buz kristalleri gelişigüzel hareket

ederlerken, çok soğuk su damlacıkları ile çarpıştıklarında etrafları büyük bir hızla buzla kaplanır. Dolu tanecikleri bulut içinde yukarı-aşağı doğru savrulurken daha fazla buzla kaplanarak büyürler. Hava akımlarının onları taşıyamayacağı bir ağırlığa ulaştıklarında da yere düşerler (Watt, Wilson 2002:14).

Bu yağış türünün dolu olarak isimlendirilebilmesi için çapının 5 mm. veya daha fazla olması gerekir. Dolu, hiçbir zaman yer sıcaklığının donma seviyesinin altında olduğu zaman yağmadığı için kış yağışı değil yaz yağışıdır. Bir dolu tanesinin oluşumu, dolu tanesi çekirdeğinin cumuliform (özellikle Cb.) tipi bulut içinde gelişmesiyle başlar ve şöyle devam eder: Bulutun alt seviyelerinde bulunan yağmur damlacığı bulut içerisindeki kuvvetli dikey-yukarı hareketlere katılır ve donma seviyesine ulaşınca hem donar hem de dış yüzeyi kar veya buzla kaplanır. Tekrar aşağı seviyelere iner ve dış yüzeyi bu sefer yağmur damlacıklarıyla kaplanır, dikey faaliyetlerle yeniden yukarı çıkar tekrar donar ve bu işlem, dolu tanesinin ağırlığının bulut hareketlerine uymayacak büyüklüğe gelmesine kadar devam eder ve dolu tanesi bulutu terk ederek yere ulaşır. Dolu tanesinin sahip olduğu buz katmanlarının sayısı tanenin bulut içinde kaç tur attığının göstergesidir (meteor.gov.tr).

Dolunun oluşuyla ilgili olarak ders kitaplarında şu bilgiler yer almaktadır: *"Fırtınalı, yağmurlu hatta güneşli bir günde birdenbire tıkırdayarak yağın buz tanelerini görebilirsin. Bunun nedeni bulutlardaki su damlacıklarından bir kısmının donmasıdır. Donan su damlacıkları, fırtınanın etkisiyle bulutlar içerisinde yukarı aşağı savrulurken birleşerek daha da büyürler, üzerleri buzla kaplanır. Gittikçe ağırlaşan tanecikler havada duramaz, yere dolu şeklinde düşer"* (Fen Bilgisi 4 2003:26).

Tablo 79- Öğrencilerin Dolunun Oluşumuyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yağmurun / karın buz olarak yağmasıyla	SA	96	32	54	36	42	28
Su taneciklerinin havada donup buzların yağmasıyla	DA	57	19	30	20	27	18
Yağmurun/karın fazla/şiddetli/hızlı yağmasıyla	YA	34	11.3	18	12	16	10.7
Kardan daha soğuk havalarda oluşur	YA	28	9.4	19	12.7	9	6
Karın sulu yağması/ sulu kar /sulusepken	YA	13	4.3	8	5.3	5	3.3
Su buharının donarak yeryüzüne düşmesiyle	YA	10	3.3	4	2.7	6	4
Su damlacıkları fırtınayla bulutlar içerisinde yukarı aşağı savrulurken donar ve üzerleri buzla kaplanır	DA	2	0.7			2	1.3
Bilmiyorum/boş	-	60	20	17	11.3	43	28.7
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 80- Öğrencilerin Dolunun Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	59	19.7	96	32	85	28.3	60	20	300	100
Devlet Okulları	30	20	54	36	49	32.7	17	11.3	150	100
Özel Okullar	29	19.3	42	28	36	24	43	28.7	150	100

Tablo 78 ve Tablo 79 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %19.7 (f=59)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %20 (f=30)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %19.3 (f=29)'ünün dolunun oluşumuyla ilgili olarak “su taneciklerinin havada donup buzların yağmasıyla oluşur” ve “su damlacıkları fırtınayla bulutlar içerisinde yukarı aşağı savrulurken donar ve üzerleri buzla kaplanır” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %32 (f=96)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %36 (f=54)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %28 (f=42)'inin “dolu, yağmurun / karın buz olarak yağmasıyla oluşur” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %28.3 (f=85)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %32.7 (f=49)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %24 (f=36)'ünün dolunun oluşumuyla

ilgili olarak “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu kategorideki cevaplar; “yağmurun/karın fazla/şiddetli/hızlı yağmasıyla”, “kardan daha soğuk havalarda oluşur”, “karın sulu yağması/ sulu kar /sulusepken” ve “su buharının donarak yeryüzüne düşmesiyle oluşur” şeklindedir. Öğrencilerin %11.3’ünün “Dolu, yağmurun/ karın şiddetli yağmasıyla oluşur” şeklinde açıklamalarıyla doluyu sağanak yağışla karıştırdığı görülmektedir. Öğrencilerin %9.4’ü dolunun, kardan daha soğuk havalarda oluştuğunu düşünmektedir. Oysa Cb içerisinde yukarıya doğru sirkülasyonun fazla olması yerde oldukça sıcak bir havanın, yukarı seviyelerde de soğuk havanın varlığının bir işaretidir. Bu nedenle dolu genellikle sıcak mevsimlerde meydana gelir.

Ayrıca, tüm öğrencilerin %20 (f=60)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %11.3 (f=17)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %28.7 (f=43)’sinin “cevapsız” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 9: Çiy’in ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan çiy nasıl oluşur, açıklar mısın?

Sıcak bir günün ardından gelen gecede atmosferdeki su buharının soğuyan yüzeyler üzerinde yoğunlaşmasıyla oluşan su damlalarıdır. Gündüz havanın sıcaklığının artması sonucu atmosfere dahil olan su buharı, gece soğumaya bağlı olarak bilhassa bitki yaprakları ve metal yüzeylere değerek yoğunlaşmaya uğrar (Atalay 2004:89).

Çiy; açık gecelerde havanın nemliliğinin, üstü açık eşya, çayır, çimen gibi bitkiler üzerinde, ince ince su tanecikleri biçiminde yoğunlaşmış bir yağış şeklidir. (...) Çiy, bütün gece oluşabilse de, çoğunlukla gece yarısından sonra, sabaha karşı iyice belli olur. Çiy, baharın ve güzün çok düşer. Kışın çiy düşmez. Çünkü, gündüz ile gece arasındaki sıcaklık farkı bu mevsimde çok olmaz. Yarı kurak ve kurak bölgelerde çiftlikte çiy’in önemli bir yeri vardır. Çiftçilerimiz arasında çiy için şu söz geçer: “İki çiy, bir yağmura karşılıktır.” Gerçekten, kuru bir çayırın üstüne konmuş olan bir süngerin, çiylenme yoluyla iyice ıslandığı, sıkılınca su çıktığı denenmiştir. Böylece, bir tarlanın, ortalama olarak, bir gecede yarım, ya da bir milimetreye yakın su aldığı görülmüştür.(İzbrak 1992:74).

Kısaca çiy, havadaki su buharının soğuk nesnelere üzerinde yoğunlaşmasıdır (www.biltek.tubitak.gov.tr). Ders kitaplarında çiyin oluşuyla ilgili olarak şu bilgiler yer almaktadır: “Özellikle bahar sabahları bitki yaprakları üzerinde ta da metal yüzeylerde su damlacıkları görebilirsin. Bu su damlacıkları çiydir. Geceleri toprak, havaya göre daha çabuk soğur. Bitki, kayalık ve minerallerin yüzeyleri de soğuk olur. Bu yüzeylere değen hava da aniden soğur ve içindeki su buharı su damlacıklarına dönüşür” (Fen Bilgisi 4 2003:24).

Tablo 81- Öğrencilerin Çiyin Oluşumıyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Soğuk havalarda/geceleri/sabaha karşı yaprakların üzerinde oluşan su tanecikleridir	SA	98	32.7	38	25.3	60	40
Bitkilerin üzerindeki donmuş sudur	YA	34	11.3	25	16.7	9	6
Yaprakların üzerinde kalan yağmur damlalarıdır	YA	26	8.7	18	12	8	5.3
Havadaki nemin soğuk bir yüzeyde yoğunlaşır su haline gelmesiyle oluşur	DA	14	4.7	2	1.3	12	8
Kış geceleri görünmeden yağın küçük damlalarıdır	SA	5	1.7	5	3.3	-	-
Pişmemiş anlamına gelir	YA	4	1.3	4	2.7	-	-
Yüksek ses nedeniyle karın yuvarlanmasıyla oluşur	YA	4	1.3	4	2.7	-	-
Bilmiyorum/boş	-	115	38.3	54	36	61	40.7
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 82- Öğrencilerin Çiyin Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	14	4.7	103	34.4	68	22.6	115	38.3	300	100
Devlet Okulları	2	1.3	43	28.6	51	34.1	54	36	150	100
Özel Okullar	12	8	60	40	17	11.3	61	40.7	150	100

Tablo 81 ve Tablo 82 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %4.7 (f=14)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %1.3 (f=2)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %8 (f=12)’inin “Çiy, havadaki nemin soğuk bir yüzeyde yoğunlaşır su haline gelmesiyle oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %34.4 (f=103)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %28.6 (f=43)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %40 (f=60)'ünün “*çiy, soğuk havalarda/ geceleri/ sabaha karşı yaprakların üzerinde oluşan su tanecikleridir*” ya da “*kış geceleri görünmeden yağan küçük damlalardır*” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %22.6 (f=68)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %34.1 (f=51)'inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %11.3 (f=17)'ünün “*çiy, bitkilerin üzerindeki donmuş sudur*”, “*yaprakların üzerinde kalan yağmur damlalarıdır*”, “*pişmemiş anlamına gelir*” ya da “*yüksek ses nedeniyle karın yuvarlanmasıyla oluşur*” şeklinde “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Ayrıca, tüm öğrencilerin %38.3 (f=115)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %36 (f=54)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %40.7 (f=61)'sinin “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 10: Kırağı'nın ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan kırağı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Kırağı, havadaki su buharının sıcaklığı sıfır ve daha düşük yüzeyler üzerinde buza dönüşmesidir. Bu durumda, süblümleşme de olduğu gibi, bir faz atlaması vardır ve bu birikme (deposition) olarak adlandırılabilir (www.biltek.tubitak.gov.tr). Erinç (1996)'e göre, su buharının doğrudan doğruya buza veya buzun su buharına dönüşmesine “süblimasyon” denir (Erinç 1996:101). Kadioğlu (2004)'a göre ise, suyun gaz halinden direkt olarak katı hale (buza) dönüşmesinin birikme (deposition) olarak ifade edilmesi gerekmektedir.

Kırağı; açık, ayazlı gecelerde havanın nemliliğinin üstü açık eşya, çayır, çimen , tarla üstünde iğne, tüy, pul biçimindeki ince buz parçacıkları olarak yoğunlaşmış bir yağış şeklidir (İzbırak 1992:201). Kırağı oluşumuyla ilgili olarak çeşitli kaynaklar arasında çelişkiler bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda su damlalarının donmasıyla da kırağı

oluşabildiği yazılıysa da bu araştırmada kırağı, havadaki su buharının sıcaklığı sıfır ve daha düşük yüzeyler üzerinde buza dönüşmesi olarak kabul edilmiştir.

Ders kitaplarında kırağı ile ilgili olarak şu bilgiler yer almaktadır: “Özellikle bahar sabahları bitki yaprakları üzerinde ta da metal yüzeylerde su damlacıkları görebilirsin. Bu su damlacıkları çiydir. Geceleri toprak, havaya göre daha çabuk soğur. Bitki, kayalık ve minerallerin yüzeyleri de soğuk olur. Bu yüzeylere değen hava da aniden soğur ve içindeki su buharı su damlacıklarına dönüşür. Hava daha da soğursa su damlacıkları kristalleşir ve kırağı adını alır” (Fen Bilgisi 4 2003:24).

Tablo 83- Öğrencilerin Kırağının Oluşumuyla İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yapraklardaki su damlalarının donmasıyla	YA	103	34.3	53	35.3	50	33.3
Yapraklardaki su damlaları/ yağmur taneleridir	YA	41	13.7	19	12.7	22	14.7
Yapraklar üzerindeki beyaz görünümdür	SA	35	11.7	10	6.7	25	16.6
Kar yağışıdır/ kardır	YA	16	5.3	15	10	1	0.7
Nemin bitkiler ve taşlar üzerinde donmasıyla	DA	7	2.3	3	2	4	2.7
Bilmiyorum/boş		98	32.7	50	33.3	48	32
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 84- Öğrencilerin Kırağının Oluşumunu Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	7	2.3	35	11.7	160	53.3	98	32.7	300	100
Devlet Okulları	3	2	10	6.7	87	58	50	33.3	150	100
Özel Okullar	4	2.7	25	16.6	73	48.7	48	32	150	100

Tablo 83 ve Tablo 84 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %2.3 (f=7)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %2 (f=3)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %2.7 (f=4)’ünün “kırağı, nemin bitkiler ve taşlar üzerinde donmasıyla oluşur” şeklinde “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %11.7 (f=35)’inin; devlet okullarındaki öğrencilerin %6.7 (f=10)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %16.6 (f=25)’inin “kırağı, yapraklar

üzerindeki beyaz görünümüdür” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görülmektedir.

Tüm öğrencilerin %53.3 (f=160)’ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %58 (f=87)’inin, özel okullardaki öğrencilerin ise %48.7 (f=73)’sinin “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar, “*yapraklardaki su damlalarının donmasıyla oluşur*”, “*yapraklardaki su damlaları/ yağmur taneleridir*”, ve “*kar yağışdır/ kardır*” şeklindedir.

Literatürde de benzer bulgular yer almaktadır. Henriques (2000)’in aktardığına göre, birçok öğrenci “kırağı gökyüzünden düşer” ve “kırağı donmuş çiydir” şeklinde düşünmektedir (Akt.Henriques 2000). Oysa kırağı, su buharı çok soğuk yüzeylerle temas ettiğinde oluşur. Su buharı, sıvı hale dönüşmeden doğrudan donar (Henriques 2000).

Ayrıca, tüm öğrencilerin %32.7 (f=98)’sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %33.3 (f=50)’ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %32 (f=48)’sinin “cevapsız” kategorisine giren cevaplar verdikleri görülmektedir.

Soru 11: Don olayı nasıl oluşur, açıklar mısınız?

Düşük sıcaklığın günün herhangi bir anında 0 °C derecenin altına düştüğü gün, donlu gün olarak kabul edilir (Koçman 1993:31). Atalay’a göre, don olayı, yer yüzeyinin 1 - 2 m üst kesiminde hava sıcaklığının suyun donma noktasına veya donma noktasının altına düşmesiyle meydana gelen suyun sıvı fazdan katı faza geçmesidir (Atalay 2004:121). Don; sıcaklığın donma noktasının altına düşmesi yüzünden, suyun durumunu değiştirmesi, katılaşması olayıdır (İzbrak 1992:106). Meteoroloji sözlüğünde ise don, yer ve yere yakın seviyelerdeki hava sıcaklığının donma seviyesinin altında olduğu durumlarda, hava içindeki su buharının yoğunlaşması sonucu yerde oluşan buz tabakası veya kristalleridir (www.meteor.gov.tr).

Donan nemin şekline göre donlar ikiye ayrılmaktadır. Atmosferin, yeryüzüne yakın kısımlarında nemin çok fazla olduğu ama sıcaklığın 0°C'nin çok altında olmadığı durumlarda, yoğunlaşma sonucu ortaya çıkan suyun, toprak ve bitki yüzeylerinde örtü oluşturacak şekilde donmasıyla (buz kristallerinin oluşmasıyla) görülen dona, “beyaz ya da örtü oluşturan don” adı verilir. Buna karşılık atmosferin aşağı kısımlarında 0°C'nin altında çok düşük sıcaklığın yaşandığı ve nemin az olduğu durumlarda bir yüzey üzerinde görülebilen buz kristalleri ya oluşamaz ya da çok az miktarda oluşabilir. Bu don olayına da “siyah, örtü oluşturmeyen don” denir (Şahin, Sipahioğlu 2002:215).

Ülkemizi etkileyen hava kütleleri, denizden uzaklık, yükselti ve karasallık derecesinin don olayının meydana gelmesinde önemli rolü vardır. Söz konusu bu etkenlere bağlı olarak, donlu günlerin sayısında ve süresinde bölgesel farklar ve yıllara göre önemli değişimler tespit edilebilmektedir. Örneğin, İstanbul (Göztepe)'da yıllık ortalama donlu gün sayısı 20.9 gündür. (Koçman 1993:32.35)

Tablo 85- Öğrencilerin Don Olayı ile İlgili Algılamaları

	AD	Toplam		Devlet Okulları		Özel Okullar	
		(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Yerdeki karların soğuk hava etkisiyle donmasıyla	SA	76	25.3	54	36	22	14.6
Yeryüzündeki suyun çok soğuk havada donmasıyla	DA	55	18.3	16	10.7	39	26
Hava çok soğuk olursa/sıfırın altında oluşur	DA	52	17.3	33	22	19	12.7
Karın/yağmurun havadayken donmasıyla oluşur	YA	28	9.4	18	12	10	6.7
Karın/yağmurun hızlı bir şekilde yağmasıyla oluşur	YA	3	1	3	2	-	-
Bilmiyorum/ boş (cevapsız)	-	86	28.7	26	17.3	60	40
Toplam		300	100	150	100	150	100

Tablo 86- Öğrencilerin Don Olayını Algılama Biçimleri

	Doğru Algılama		Sınırlı Algılama		Yanlış Algılama		Cevapsız		Toplam	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Toplam	107	35.6	76	25.3	31	10.4	86	28.7	300	100
Devlet Okulları	49	32.7	54	36	21	14	26	17.3	150	100
Özel Okullar	58	38.7	22	14.6	10	6.7	60	40	150	100

Tablo 85 ve Tablo 86 incelendiğinde, tüm öğrencilerin %35.6 (f=107)'sının; devlet okullarındaki öğrencilerin %32.7 (f=49)'sinin, özel okullardaki öğrencilerin ise %38.7

(f=58)'sinin “doğru algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görölmektedir. Don olayının oluşumuyla ilgili olarak “*yeryüzündeki suyun çok soğuk havada donmasıyla oluşur*” ve “*Hava çok soğuk olursa/sıfırın altında olursa don olayı oluşur*” şeklindeki açıklamalar “doğru algılama” kategorisinde yer almaktadır.

Tüm öğrencilerin %25.3 (f=76)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %36 (f=54)'sının, özel okullardaki öğrencilerin ise %14.6 (f=22)'sının “*don olayı, yerdeki karların soğuk hava etkisiyle donmasıyla oluşur*” şeklinde “sınırlı algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görölmektedir.

Tüm öğrencilerin %10.4 (f=31)'ünün; devlet okullarındaki öğrencilerin %14 (f=21)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %6.7 (f=10)'sinin “yanlış algılama” kategorisine giren cevaplar verdikleri görölmektedir. Bu kategoride yer alan cevaplar; “*karın /yağmurun havadayken donmasıyla oluşur*” ve “*karın/yağmurun hızlı bir şekilde yağmasıyla oluşur*” şeklindedir. Don olayıyla ilgili yanlış algılamalar incelendiğinde, tüm öğrencilerin %9 (f=27)'unun don olayını “dolu” ile, öğrencilerin %1 (f=3)'nin ise “sağanak” ile karıştırdığı görölmektedir.

Ayrıca, tüm öğrencilerin %28.7 (f=86)'sinin; devlet okullarındaki öğrencilerin %17.3 (f=26)'ünün, özel okullardaki öğrencilerin ise %40 (f=60)'ının “cevapsız” kategorisine dahil edilen cevaplar verdikleri görölmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Soru listesinin ikinci bölümünün okul türü (devlet okulu, özel okul) değişkenine göre karşılaştırılması ile ilgili bağımsız örneklem için yapılan T testi sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Bu çalışmada genel olarak bulgular; nem kavramı, bulut kavramı, yağış kavramı ve yağış çeşitlerinin oluşumları olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.

Öğrencilerin Nem Kavramını Algılamaları

Soru 1: Havada bulunan su buharına denir.

Öğrencilerin %32.7'si (devlet okulları %22, özel okullar %43.3) "havada bulunan su buharına nem denir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Tüm öğrencilerin % 59.3'ü (devlet okulları %74, özel okullar %44.7), nem kavramı ile ilgili yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %42'si (devlet okulları %50, özel okullar %34), "havada bulunan su buharına bulut denir" şeklinde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 2: Havadaki su buharı görülebilir mi?

Öğrencilerin %60.7'si (devlet okulları %66, özel okullar %55.3), "havadaki su buharı görülemez" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %31'i (devlet okulları %28, özel okullar %34), "havadaki su buharı görülebilir" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 3: Atmosferde bulunan nem sence nerelerden gelmektedir?

Suyun atmosfere geçişi yeryüzündeki su kaynaklarından buharlaşma yoluyla ve canlılardan terleme/solunum yoluyla gerçekleşmektedir. Bu soruda, iki maddeyi birden

kapsayan doğru algılama olarak değerlendirilebilecek bir cevap yoktur. Tüm öğrencilerin %43.7'si (devlet okulları %36.1, özel okullar %51.4), sınırlı algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %39,4'ü “atmosferdeki nem yeryüzündeki suların buharlaşmasından gelmektedir” ve %4,3'ü “atmosferdeki nem canlıların solunumundan / terlemeden gelmektedir” şeklinde sınırlı algılamaya sahiptir.

Tüm öğrencilerin %34,3'ü (devlet okulları %49.3, özel okullar %19.3), atmosferdeki nemin kaynağı ile ilgili yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %19,3'ü “atmosferdeki nem bulutlardan / yağmurlardan / yağışlardan gelir”, %6'sı “atmosferdeki nem sıcak havadan/ sıcak hava dalgalarından gelir”, %5.4'ü “atmosferdeki nem uzaydan/ ozon tabasından /gökyüzünden gelir” ve %3,6'sı “atmosferdeki nem atmosferden gelir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 4: Atmosfere karışan su; okyanus, deniz ve göllere ek olarak, bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabilir mi?

Öğrencilerin %48'i (devlet okulları %51.3, özel okullar %44.7), “atmosfere karışan su; okyanus, deniz ve göllere ek olarak, bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabilir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %30'u (devlet okulları %28.7, özel okullar %31.3), “atmosfere karışan su; okyanus, deniz ve göllere ek olarak, bitkilerden, hayvanlardan ve yerden buharlaşamaz” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 5: Nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişir mi?

Öğrencilerin %65.3'ü (devlet okulları %64.7, özel okullar %66), “nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %15.3'ü (devlet okulları %18.7, özel okullar %12), “nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişmez” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 6: Atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalır mı?

Öğrencilerin %61'i (devlet okulları %72, özel okullar %50), "atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalır" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %19'u (devlet okulları %17.3, özel okullar %20.7), "atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalmaz" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 7: Sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artar mı?

Öğrencilerin %21.3'ü (devlet okulları %22.7, özel okullar %19.3), "sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artmaz" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %70.7'si (devlet okulları %72.7, özel okullar %68.7), "sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artar" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 8: Sence nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğun mudur?

Öğrencilerin %14.7'si (devlet okulları %13.3, özel okullar %16), "nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğun değildir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %67.3'ü (devlet okulları %71.3, özel okullar %63.3), "nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğundur" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 9: Ankara'da günlük ve yıllık sıcaklık farkları, Bursa'dakinden daha fazladır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Ankara'da günlük ve yıllık sıcaklık farklarının Bursa'dakinden daha fazla olmasının nedeniyle ilgili olarak öğrencilerin %71.9'u (devlet okulları %65,3, özel okullar %78,7), doğru algılamaya sahiptir. Bu durumun nedeni olarak, öğrencilerin %41.6'sı "Ankara'nın denizden daha uzak olması", %30'u "Ankara'da Karasal iklimin görülmesi" ve %0.3'ü "Ankara'da nemin daha az olması" şeklinde doğru algılamaya sahiptir.

Ankara'da günlük ve yıllık sıcaklık farklarının Bursa'dakinden daha fazla olmasının nedeniyle ilgili olarak öğrencilerin %10.7'si (devlet okulları %14, özel okullar %7.3),

yanlış algılamaya sahiptir. Bu durumun nedeni olarak, öğrencilerin %6.7'si “Ankara'nın Ekvator'a daha yakın olması”, %2.7'si “Ankara'da ormanların daha az olması” ve öğrencilerin %1.3'ü “İç Anadolu'da çok dağ olmaması” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Bu soruda nemin günlük ve yıllık sıcaklık farkları üzerindeki etkisi sorgulanmıştır ve doğru algılamaların oranı %71.9 olarak kabul edilmiştir. Bir sonraki soruda ise yine nemin günlük sıcaklık farkı üzerinde etkisi sorgulanmış ancak doğru algılamaların oranı sadece %5 olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle, bu soruda doğru algılamalara sahip oldukları düşünülen öğrencilerin büyük bir kısmının karasal iklimin hangi özelliğinin bu duruma yol açtığını tam olarak algılamadığı düşünülmektedir.

Soru 10: Havanın bulutlu olduğu geceler sıcaklık çok düşmez. Oysa havanın açık ve bulutsuz olduğu geceler daha soğuktur. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Havanın bulutlu olduğu geceler neden sıcaklığın çok düşmediğiyle ilgili olarak öğrencilerin %5'i (devlet okulları %5.3, özel okullar %4.7), “neme bağlıdır / nem havanın sıcaklığını ayarlar / nem havanın soğumasını geciktirir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %8'i (devlet okulları %12.1, özel okullar %6), bu durumla ilgili olarak sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %6.3'ü, “bulutlar, atmosferdeki / uzaydaki / dışarıdaki soğukluğun içeri girmesini engeller” ve %3.3'ü, “bulutlar havaya sıcaklık yayar” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Havanın bulutlu olduğu geceler neden sıcaklığın çok düşmediğiyle ilgili olarak öğrencilerin %4'ü yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %1.3'ü “bulutlardaki su buharı sıcaktır”, %0.7'si “Gece soğuktur çünkü Ay, Güneş kadar ısıtamaz/Güneş Dünya'nın diğer tarafını ısıtır”, %0.7'si “bulut olmadığında kar yağışı fazlalaşır ve kar tanecikleri havayı soğutur / olması gereken bulutlar soğuk yüzünden kar olmuştur”, %0.7'si “sıcaklığın bulut ile ilgisi yoktur/bulutlar sıcaklığı çok etkilemez”, %0.3'ü “bulutlar havanın soğukluğunu kendine çeker”, ve %0.3'ü “bulutlar rüzgarı durdurur, bu

yüzden soğuk olmaz” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %83 oranında “cevapsız” bıraktıkları bir sorudur.

Soru 11: Buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gerekli midir?

Öğrencilerin %44.3’ü (devlet okulları %28.7, özel okullar %60), “buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gerekli değildir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %52.7’si (devlet okulları %70, özel okullar %35.3), “buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gereklidir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 12: Yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gerekli midir?

Öğrencilerin %70’i (devlet okulları %74, özel okullar %66), “yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gereklidir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %14.3’ü (devlet okulları %14, özel okullar %14.7), “yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gerekli değildir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 13: Sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni midir? (su buharı miktarı sabittir)

Öğrencilerin %47.3’ü (devlet okulları %45.4, özel okullar %49.3), “sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedenidir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %22.7’si (devlet okulları %27.3, özel okullar %18), “sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni değildir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 14: Havadaki nem miktarı değişmeden hava ısınıyor. Bu durumda yağış oluşma ihtimali azalır mı?

Öğrencilerin %36'sı (devlet okulları %43.3, özel okullar %28.7), "havadaki nem miktarı değişmeden hava ısındığında yağış oluşma ihtimali azalır" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %28.7'si (devlet okulları %32, özel okullar %25.3), "havadaki nem miktarı değişmeden hava ısındığında yağış oluşma ihtimali azalmaz" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 15: Karlı bir havada pencereden dışarıya bakarken oda camının iç tarafında su damlacıklarının oluştuğunu görürüz. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Camdaki buğulanmasının nedeni olarak öğrencilerin %20.6'sı (devlet okulları %12.7, özel okullar %28.7'si "odada bulunan su buharının soğuk cama değmesi (değişim yoğunlaşması)" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Camdaki buğulanmasının nedeni olarak öğrencilerin %0.7'si "çiy oluşumu" şeklinde sınırlı algılamaya sahiptir.

Camdaki buğulanmanın nedeni olarak öğrencilerin %48.4'ü (devlet okulları %67.3, özel okullar %29) yanlış algılamaya sahiptir. Bu durumun nedeniyle ilgili olarak öğrencilerin %33'ü "sıcak hava soğuk hava ile karşılaşması /evin içinin sıcak, dışarısının soğuk olması", %12'si "kar tanelerinin cama çarptıktan bir süre sonra erimesi", %1.3'ü "kar yağarken karın içindeki nemin camlara vurması", %0.7'si "evdeki sıcak havanın yoğunlaşması", %0.7'si "dışarıdaki soğukluğun iç camda buharlaşmaya sebep olması" ve %0.7'si "pencere açılınca kar taneciklerinin cama yapışıp erimesi" şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin Bulut Kavramını Algılamaları

Soru 1: Bir bulut resmi çizerek, görülebilir bir bulutun nelerden/hangi maddelerden oluştuğunu (bulutta hangi maddelerin bulunduğunu) açıklar mısın?

Öğrencilerin %95.7'si (devlet okulları %96, özel okullar %95.4), çizimlerinde kümülüs ve benzeri bulut şeklini kullanmışlardır.

Öğrencilerin %4.7'si (devlet okulları %6, özel okullar %3.3), suyun bulutları oluşturan maddelerden biri olduğunu bilerek bulutu oluşturan maddelerle ilgili doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %25.3'ü (devlet okulları %24, özel okullar %26.7), suyun bulutları oluşturan maddelerden biri olduğunu bilmelerine rağmen bazı yanlış maddelerin de bulutu oluşturduğunu düşündüklerinden sınırlı algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %70'i (devlet okulları %70, özel okullar %70) ise, bulutu oluşturan maddelerle ilgili tamamen yanlış algılamaya sahiptir.

Öğrencilerin %75'i (devlet okulları %80, özel okullar %70), “su buharı bulutu oluşturur / bulutta su buharı bulunur” şeklinde yanlış bir algılamaya sahiptir. Ayrıca öğrencilerin %37.7'si “çeşitli gazlar”ın, %26.3'ü “hava kirleticileri / duman”ın, %15.3'ü “hava”nın, %8'i “asit”in ve %0.3'ü de “pamuk”un bulutları oluşturan maddelerden olduğu şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 2: Bulutlar nasıl oluşur, açıklar mısın?

Bulutların oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %9.3'ü (devlet okulları %8, özel okullar %10.7), “bulutlar suların buharlaşması, yükselmesi ve yoğunlaşmasıyla (soğuk havayla karşılaşmasıyla) oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %70.7'si (devlet okulları %64.7, özel okullar %76.6), “bulutlar yeryüzündeki suların buharlaşmasıyla oluşur” şeklinde sınırlı algılamaya sahiptir.

Öğrencilerin %16.7'si, (devlet okulları %23.3, özel okullar %10), bulutların oluşuyla ilgili olarak yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %6.3'ü “bulutlar, su buharlarının bir araya gelmesiyle oluşur”, %3.7'si “bulutlar, çeşitli gazların yükselmesiyle oluşur”, %3'ü “bulutlar, çaydanlıktan / kaynayan sudan çıkan buharlardan oluşur”, %1.3'ü “bulutlar, bacalardan, egzozlardan çıkan dumanlardan oluşur”, %0.7'si “bulutlar, bacalardan çıkan duman ve çaydanlıktan çıkan buhardan oluşur”, %0.7'si “bulutlar, ısınan havanın yükselmesiyle oluşur”, %0.3'ü “bulutlar, sıcak ve soğuk hava tabakasının çarpışmasıyla oluşur”, %0.3'ü “bulutlar, havadaki su buharının

buharlaşmasıyla oluşur” ve %0.3’ü “bulutlar, taneciklerin buluta yüklenmesiyle oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 3: Herhangi bir bulutun içinden geçilebilir mi?

Öğrencilerin %75.7’si (devlet okulları %66.7, özel okullar %84.7), “bulutların içinden geçilebilir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %18’i (devlet okulları %23.3, özel okullar %12.7), “bulutların içinden geçilemez” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 4: Bulutların bulunduğu yükseklik, atmosferin dışında mıdır?

Öğrencilerin %67.7’si (devlet okulları %68.7, özel okullar %66.7), “bulutların bulunduğu yükseklik atmosferin dışında değildir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %15.3’ü (devlet okulları %20, özel okullar %10.7), “bulutların bulunduğu yükseklik atmosferin dışındadır” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 5: Bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı mıdır?

Öğrencilerin %69.3’ü (devlet okulları %67.3, özel okullar %71.3), “bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı değildir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %17’si (devlet okulları %23.3, özel okullar %10.7), “bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynıdır” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 6: Sis nasıl oluşur, açıklar mısın?

Sis oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %9.3’ü (devlet okulları %0, özel okullar %18.7), “sis, su taneciklerinin yeryüzüne yakın yerlerde havada asılı kalmasıyla oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %2.7’si (devlet okulları %5.3, özel

okullar %0), “sis, hava akımı olmayınca (yüksek basınçtan dolayı) oluşur” şeklinde sınırlı algılamaya sahiptir.

Öğrencilerin %69.7’si (devlet okulları %82, özel okullar %57.3), sis oluşumuyla ilgili olarak yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %24.7’si “sis, havadaki bulutların yeryüzüne/aşağıya inmesiyle oluşur”, %17.3’ü “sis, hava kirliliğinden oluşur”, %14’ü “sis, su buharının yeryüzüne yakın yerlerde durmasıyla oluşur”, %11’i “sis, yağmur/kar yağdıktan sonra oluşur”, %2’si “sis, bulutların buharlaşmasıyla oluşur” ve %0.7’si “sis, bulutların yaydığı buhardan oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 7: Sence sisin oluşumu ile bulutun oluşumu arasındaki temel fark ne olabilir?

Sis ve bulut oluşumu arasındaki temel farkla ilgili olarak öğrencilerin %23.7’si (devlet okulları %18.7, özel okullar %28.7), “sis ve bulutun buldukları yükselti farklıdır / sis yeryüzüne daha yakın, bulut daha uzaktır” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %6.3’ü (devlet okulları %4.7, özel okullar %8), sis ve bulut arasındaki farkla ilgili sınırlı algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %4’ü “sisle yağmur yağmaz ama bulutla yağabilir” ve %2.3’ü “bulut kümeler halinde toplanır, sis ise etrafa yayılır” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Sis ve bulut oluşumu arasındaki temel farkla ilgili olarak öğrencilerin %37.7’si (devlet okulları %51.3, özel okullar %24) yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %16’sı, “sis hava kirliliğinden, bulut su buharından oluşur”, %8.3’ü “sis havadaki bulutların aşağıya inmesiyle/ bulut sayesinde oluşur”, %3.7’si “sis ve bulut arasında fark yoktur, ikisinde de su buharı vardır”, %3’ü “sis ve bulut arasında fark yoktur”, %2.7’si “sisin oluşumu için yağmur/kar yağması gerekir”, %2.3’ü “sis yoğunlaşmayla, bulut buharlaşmayla oluşur” ve %1.7’si “sis nemden, bulut su buharından oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 8: Sence bulutlar hareket eder mi (yer değiştirir mi) yoksa hareket ediyormuş gibi mi görünür? Bu durumun nedenini açıklar mısınız?

Öğrencilerin %38'i (devlet okulları %36, özel okullar %40) “bulutlar hareket eder” şeklinde doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %52.7'si (devlet okulları %56, özel okullar %49.3) “bulutlar hareket etmez” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir. Ancak bu durumun nedenini açıklarken ilk aşamada “bulutlar hareket eder” şeklinde doğru algılamaya sahip olan öğrencilerin bir kısmının da bu durumla ilgili yanlış algılamalarının olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin %15.7'si (devlet okulları %14, özel okullar %17.3) “bulutlar hareket eder, çünkü rüzgarın etkisiyle sürüklenir” şeklinde doğru algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin %75'i (devlet okulları %78, özel okullar %72), bulutların hareket edip etmediği ve bunun nedeniyle ilgili olarak yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %46.7'si “bulutlar hareket etmez, dünya döndüğü için bize öyle gelir”, %21'i “bulutlar hareket eder, dünya döndüğü için bulutlar da dünya ile döner/ dünya dönerken atmosfer de döner”, %3'ü “bulutlar hareket etmez, biz yürürken bulut da geliyormuş gibi olur”, %1.6'sı “bulutlar hareket etmez, İçindeki buhar etrafa yayıldığı için öyle görünür, %1.3'ü “bulutlar hareket eder, bulutlar duman, pamuk gibi olduğu için hareket ederler”, %0.7'si “bulutlar hareket etmez, bulutlar atmosferin dışındadır, bunun için dünyamız döner bulutlar yerinde kalır” ve %0.7'si “bulutlar hareket etmez, hareket ediyor gibi görünmesi göz yanılgısıdır” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 9: Sence yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli midir? Neden?

Öğrencilerin %93.7'si (devlet okulları %94, özel okullar %93.3), “yağmur yağması için mutlaka bulut gereklidir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Yağmur yağması için bulutun neden gerekli olduğu ile ilgili olarak ise öğrencilerin %12'si (devlet okulları %12, özel okullar %12), “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutların yoğunlaşmasıyla yağmur yağar” ya da “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut yağmur/su damlacıklarından oluşur” şeklinde doğru algılamalara sahiptir.

Bununla beraber “yağmur yağması için mutlaka bulut gereklidir” şeklinde cevap veren öğrencilerin %23.7’sinin bu durumun nedenini açıklarken çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin %7.6’sı “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutların içinde su buharı vardır”, %6’sı “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutlar çarpışınca yağmur yağar”, %2.7’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutlar buharlaşınca yağmur yağar”, %2’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutlar su buharını toplar/bulut olmazsa su buharı nereye gidecek?”, %1.7’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut su damlacıklarını / yağmuru depolar”, %1’i “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut havada su damlacıkları oluşmasını sağlar”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutların erimesiyle yağmur yağar”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut yağmur tabakasına çarpınca yağmur yağar”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü su damlacıklarının akması için bulut gerekir”, %0.3’ü “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulutlar içlerindeki suyu boşaltmak isterler” ve %0.3’ü “yağmur yağması için bulut gereklidir çünkü bulut yoksa buharlaşma olmamıştır” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin %6.3’ü (devlet okulları %6, özel okullar %6.7), “yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli değildir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %1’i “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü yağmur yağacaksa bulutsuz da yağabilir”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bulutların içinde zaten hiçbir şey yoktur”, %0.7’si “Yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bir tabağı çaydanlığın deliğine koyduğumuzda da yağmur oluşur”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü açık havalarda da yağmur yağıyor”, %0.7’si “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü yağmur damlaları bulut olmadan da gökyüzünden düşebilir”, %0.3’ü “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü zaten bizi yağmurda bulutlar koruyor” ve %0.3’ü “yağmur yağması için bulut gerekli değildir çünkü bulutlar yağmur yağınca oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Sonuç olarak; yağmur yağması için neden bulutun gerekli olduğuyla ilgili olarak öğrencilerin %30.1'i (devlet okulları %33.3, özel okullar %26.7), yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 10- Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar mı? Neden?

Öğrencilerin %86.7'si (devlet okulları %84, özel okullar %89.3), “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmaz” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Gökyüzünde bulut olduğunda neden mutlaka yağmur yağmayacağı ile ilgili olarak ise öğrencilerin %9.8'i (devlet okulları %11.3, özel okullar %8), “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulut her zaman yeterince yoğunlaşmayabilir” şeklinde doğru algılamalara sahiptir.

Bununla beraber “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmaz” şeklinde cevap veren öğrencilerin bir kısmının bu durumun nedenini açıklarken çeşitli sınırlı algılamalara sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin %7'si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü her bulut, yağmur bulutu değildir”, %6.7'si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü şu an da bulut var ama yağmur yağmıyor”, %2.3'ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü çok bulut olursa yağmur yağar”, %1'i “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü sıkıntılı havalarda yağmur yağar” ve %1'i “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü hava sadece bulutlu olabilir” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Ayrıca “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmaz” şeklinde cevap veren öğrencilerden %14.9'unun bu durumun nedenini açıklarken çeşitli yanlış algılamalara sahip oldukları görülmüştür.

Öğrencilerin %4.3'ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü hava soğuk ise yağmur yağar”, %3'ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulutlar tam dolunca yağmur yağar”, %2.7'si “gökyüzünde

bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulutlar her zaman çarpışmaz”, %2.7’si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulutun içinde su/ buhar olmayabilir”, %1.3’ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü kimi bulut bir yağmur tabakasına çarpmaz”, %0.3’ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulutların bir diğer görevi bizi zararlı ışınlarından korumaktır”, %0.3’ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü bulutlar yağmuru tuttuğu için yağmaz” ve %0.3’ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağmayabilir çünkü yağmur açık havalarda da yağabilir” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin %13.3’ü (devlet okulları %16, özel okullar %10.7), “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %4’ü “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü bulut olduğunda yağmur yağar”, %1.7’si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü bulutlardaki su damlacıkları ağır gelir”, %1’i “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü yağmur bulutun içinden çıkar”, %0.7’si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü bulutlu hava yağmurun yağacağına belirtisidir” ve %0.7’si “gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar çünkü bulutlar birbiriyle çarpışır” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Sonuç olarak; gökyüzünde bulut olduğunda neden mutlaka yağmur yağmayacağıyla ilgili olarak öğrencilerin %28.2’si (devlet okulları %34.1, özel okullar %22.7), yanlış algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin Yağış Kavramını Algılamaları

Soru 1: Havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine denir.

Öğrencilerin %51.7’si (devlet okulları %45.3, özel okullar %58) “havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine yağış denir” şeklinde doğru

algılamaya sahiptir. Tüm öğrencilerin %40'ı (devlet okulları %49.3, özel okullar %30.7), yağış kavramı ile ilgili yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %22.6'sı (devlet okulları %30, özel okullar %15.3), “havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve/veya sıvı halde yere düşmesine yağmur denir” şeklinde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 2: Yağış miktarı mm olarak ifade edilebilir mi?

Öğrencilerin %36.3'ü (devlet okulları %36.7, özel okullar %36), “yağış miktarı mm olarak ifade edilebilir” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %44.7'si (devlet okulları %48.7, özel okullar %40.7), “yağış miktarı mm olarak ifade edilemez” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 3: Hava olaylarından biri olan yağış atmosferin bütün katmanlarında oluşabilir mi?

Öğrencilerin %46'sı (devlet okulları %50.7, özel okullar %41.3), “hava olaylarından biri olan yağış atmosferin bütün katmanlarında oluşamaz” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %31.7'si (devlet okulları %33.3, özel okullar %30), “hava olaylarından biri olan yağış atmosferin bütün katmanlarında oluşabilir” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 4: Sence kış mevsiminde neden bazen yağmur bazen de kar yağar?

Kış mevsiminde bazen yağmur bazen de kar yağmasının nedeni ile ilgili öğrencilerin %69.7'si (devlet okulları %79.3, özel okullar %60), “kışın yağmur veya kar yağması havanın sıcaklığına bağlıdır” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Kış mevsiminde bazen yağmur bazen de kar yağmasının nedeni ile ilgili öğrencilerin %7.4'ü (devlet okulları %0.7, özel okullar %14.1), sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin % 6.7'si “bulutlar soğuk tabakaya çarpınca yağmur, çok soğuk tabakaya çarpınca kar yağar” ve “kışın gökyüzünde hem kar hem de yağmur bulutları olur” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Kış mevsiminde bazen yağmur bazen de kar yağmasının nedeni ile ilgili olarak öğrencilerin %4.6'sı (devlet okulları %5.4, özel okullar %3.9), yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %1.7'si "Dünya Güneş'e yaklaştıkça yağmur, uzaklaştıkça kar yağar /kış mevsiminde Dünya Güneş'ten uzaklaşır", %1.3'ü "kışın kar, sonbaharda yağmur yağar", %1'i "nem / bulutlar az olunca kar yağar", %0.3'ü "ilk haftalarında nemlidir, yağmur yağar. Hava soğuyunca nem biter ve kar oluşur" ve %0.3'ü "yağmur yağar ve kar yağacağını haberini verir" şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 5: Kış mevsiminde kar yağdığı için mi hava soğur?

Öğrencilerin %62'si (devlet okulları %46.7, özel okullar %77.3), "kış mevsiminde havanın soğumasının nedeni karın yağması değildir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %32.7'si (devlet okulları %50, özel okullar %15.3), "kış mevsiminde kar yağdığı için hava soğur" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 6: Ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimi midir?

Öğrencilerin %48'i (devlet okulları %41.3, özel okullar %45.3), "ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimi değildir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %41'i (devlet okulları %41.3, özel okullar %40.7), "ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimidir" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 7: Ülkemizde en çok yağış alan yer neresi olabilir? Sence bunun nedeni nedir?

Öğrencilerin %89.1'i (devlet okulları %86.6, özel okullar %91.5), "ülkemizde en yağışlı yer Karadeniz Bölgesi'dir/ Karadeniz Bölgesindedir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Ancak bu durumun nedenini açıklarken, öğrencilerin sadece %6'sı doğru algılamaya ve %23.1'i sınırlı algılamaya ve %56'sı yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %6 (f=18)'sı "Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni bölgenin denize

yakın ve dağların kıyıya paralel olmasıdır” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %13.4’ü “Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni bölgenin iklimidir”, %6’sı “Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni bölgenin denize yakın olmasıdır” ve %3.7’si “Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni dağların kıyıya paralel uzanmasıdır” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %47’si “Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni ormanların çok olmasıdır” ve %9’u “Karadeniz Bölgesidir, bu durumun nedeni Ekvatora uzak, kutuplara yakın olmasıdır” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir. Sonuç olarak ülkemizde en çok yağış alan yer ve bunun nedeni ile ilgili olarak öğrencilerin %65.6’sı (devlet okulları %67.4, özel okullar %63.9), yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 8: Su döngüsü (suyun dolanımı/suyun doğal çevrimi) nedir, açıklar mısınız?

Su döngüsü ile ilgili olarak öğrencilerin %49.9’u (devlet okulları %33.3, özel okullar %56), “sular buharlaşır, bulut oluşur ve bu sular tekrar yeryüzüne (yoğunlaşarak) geri döner” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %8.3’ü (devlet okulları %5.3, özel okullar %11.3), “su döngüsü, suyun hal değiştirmesidir” şeklinde sınırlı algılamaya sahiptir.

Su döngüsünün ne olduğu ile ilgili olarak, tüm öğrencilerin %7.5’i (devlet okulları %14.7, özel okullar %0.7), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %2.3’ü “su döngüsü, yağmurdur / buluttur”, %2’si “su döngüsü, suya bir taş attığımızda suyun dalgalar halinde yayılması/ suyun dönmesi/ virajlı bir yol açıldığında suyun bu virajı takip etmesidir”, %1.3 “su döngüsü, yağmur sularının barajlarda birikmesi ve su kullanılan yerlere ulaştırılmasıdır”, %1 “su döngüsü, su kaynaklarının başka su kaynaklarına su vermesi (ırmakların barağa / denizin okyanusa)”, %0.3’ü “su döngüsü, suyun çoğalmasını sağlar”, %0.3’ü “su döngüsü, suda yaşayan canlıların besin bulmaya çalışırken başka bir hayvanın besini olmasıdır” ve %0.3’ü “suyun nasıl oluştuğu mu?” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Hava durumu basınç/rüzgar ilişkisi

Soru 1: Dünya'nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne bir etki uygular. Buna denir.

Öğrencilerin %34'ü (devlet okulları %25.3, özel okullar %42.7) "Dünya'nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne bir etki uygular. Buna basınç /hava basıncı denir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Tüm öğrencilerin %56.7'si (devlet okulları %66, özel okullar %47.3), basınç kavramı ile ilgili yanlış algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %46'sı (devlet okulları %56, özel okullar %36), "Dünya'nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne bir etki uygular. Buna atmosfer denir" şeklinde yanlış bir algılamaya sahiptir.

Soru 2: Yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına denir.

Öğrencilerin %42.3'ü (devlet okulları %35.3, özel okullar %49.3), "yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına rüzgar denir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Tüm öğrencilerin %20.3'ü (devlet okulları %30, özel okullar %10.7), rüzgar kavramı ile ilgili yanlış algılamaya sahiptir. Ancak yanlış algılamaların belirli kavramlar üzerinde yoğunlaşmadığı dikkati çekmektedir. Öğrencilerin %4'ü, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına sis, %3.7'si yağmur ve %3'ü yağış dendiği şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 3: Basınç değerleri °C olarak mı gösterilir?

Öğrencilerin %67'si (devlet okulları %59.3, özel okullar %74.7), "basınç değerleri °C olarak gösterilmez" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %24.7'si (devlet okulları %35.3, özel okullar %14), "basınç değerleri °C olarak gösterilir" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 4: İlkbahar mevsiminde hava durumu raporunu izliyorsun. Ertesi gün Bursa’da yüksek basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün hava yağışlı olur mu?

Öğrencilerin %29.3’ü (devlet okulları %31.3, özel okullar %27.3), “yüksek basınç koşulları etkiliyken genellikle hava yağışlı olmaz” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %40’ı (devlet okulları %48.8, özel okullar %32), “yüksek basınç koşulları etkiliyken genellikle hava yağışlı olur” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 5: Kış mevsiminde yine hava durumunu izlerken ertesi gün Bursa’da alçak basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün gökyüzünde bulutlar olur mu?

Öğrencilerin %40.7’si (devlet okulları %53.3, özel okullar %28), “kış mevsiminde alçak basınç koşulları etkiliyken genellikle gökyüzünde bulutlar olur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %29’u (devlet okulları %28.7, özel okullar %29.3), “kış mevsiminde alçak basınç koşulları etkiliyken genellikle gökyüzünde bulutlar olmaz” şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü

Soru 1: Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü nasıl oluşur, açıklar mısın?

Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsünün oluşumu ile ilgili öğrencilerin %0.3’ü (devlet okulları %0, özel okullar %0.7), “şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü, bulutların alt kısmındaki negatif elektriğin, yerdeki pozitif elektrikle birleşip nötrleşmesiyle oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %14’ü (devlet okulları %19.4, özel okullar %8.6), sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %12.7’si “şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü, yağmur yağarken oluşur” ve “şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü, yerdeki elektriğin birikmesiyle oluşur” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsünün ile ilgili öğrencilerin %54.7'si (devlet okulları %55.3, özel okullar %54), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %53.7 "şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü, bulutların çarpışmasıyla oluşur" ve %1'i "şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü, gökyüzünün çatlamasıyla / hava katmanlarındaki patlamalarla oluşur" şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 2: Şimşek çaktıktan birkaç saniye sonra gök gürültüsü duyulmaktadır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

Gök gürültüsünün neden şimşek çaktıktan birkaç saniye sonra duyulduğu ile ilgili olarak öğrencilerin %77.3'ü (devlet okulları %71.3, özel okullar %83.3), "ışık sestten daha hızlı olduğu için gök gürültüsü daha sonra duyulur" şeklinde doğru algılamaya sahiptir.

Gök gürültüsünün neden şimşek çaktıktan birkaç saniye sonra duyulduğu ile ilgili olarak öğrencilerin %6.3'ü (devlet okulları %10, özel okullar %2.7) yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %3.3'ü "şimşek çaktıktan sonra yağmurun geldiğini bildirmek için gök gürültüsü daha sonra duyulur", %2.3'ü "bulutların çarpışmasıyla oluştuğu için gök gürültüsü daha sonra duyulur" ve %0.7'si "şimşek, gök gürledikten sonra oluşur" şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 3: Aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşebilir mi?

Öğrencilerin %56.7'si (devlet okulları %56, özel okullar %57.3), "aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşebilir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %28'i (devlet okulları %33.3, özel okullar %22.7), "aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşmez" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Öğrencilerin Yağış Çeşitleri ve Oluşumlarını Algılamaları

Soru 1: Yağış çeşitleri nelerdir?

Yağış çeşitlerinin neler olduğuyula ilgili olarak; öğrencilerin %99.7'si “yağmur”, %99'u “kar”, %88.7'si “dolu”, %26,3'ü “kırağı”, %20,7'si “çiy” ve %11.7'si “sulu kar / sulusepken” in birer yağış çeşidi olduğunu belirttiklerinden adı geçen yağış çeşitleriyle ilgili doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %8.7'si “asit yağmuru”, %7'si “tipi”, %5.3'ü “sağanak”, %1.3'ü “çiseleme” ve %0.7'si “fırtına” şeklinde cevap verdiklerinden yağış çeşitleriyle ilgili olarak sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %2.7'si “çığ”, %2'si “sis”, %1.3'ü “sel”in birer yağış çeşidi olduğunu ifade ettiklerinden yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 2: Yağmur nasıl oluşur, açıklar mısın?

öğrencilerin %15.4'ü (devlet okulları %10.7, özel okullar %20), yağmurun oluşumuyla ilgili olarak “bulutların yoğunlaşarak su damlaları halinde yeryüzüne düşmesiyle yağmur oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir.

Tüm öğrencilerin %29.7'si (devlet okulları %26.3, özel okullar %32.6), sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %17.7'si “bulutların soğuk havayla karşılaşması /soğuk hava tabakasına çarpmasıyla yağmur yağar”, %11.7'si “bulutlar yağmur getirir” ve %0.3'ü “bulutlar siyah olmaya başladığında yağmur yağar” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Yağmurun oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %48.9'u (devlet okulları %58.7, özel okullar %39.4), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %14'ü “yağmur bulutların çarpışmasıyla oluşur”, %8.7'si “bulutlardaki su fazla olduğunda bulut ağırlaşır ve taşıyamaz / taşar / bulut sularını boşaltır”, %8.3'ü “yağmur, su buharının havaya çıkmasıyla oluşur”, %5.7'si “yağmur, soğuk ile sıcak havanın çarpışması/birleşmesi ile oluşur”, %3'ü “bulutların sıkışarak içlerindeki buharın sıvı hale gelmesiyle oluşur”,

%2.6'sı “su taneciklerinin bulutlardan akmasıyla/ dökülmesiyle oluşur”, %2'si “bulutların buharlaşmasıyla yağmur yağar”, %1.7'si “bulutların erimesiyle yağmur yağar”, %1.3'ü “havadaki nemin bulutlara gitmesiyle yağmur yağar”, %0.7'si “Buharların ozon tabakasında birikmesiyle yağmur yağar”, %0.3'ü “bulutlarının patlamasıyla yağmur yağar”, %0.3'ü “bulutların yağmur tabakasına çarpması sonucu oluşur” ve %0.3'ü “yağmur bulutların arasından çıkar” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 3: Sence bir yerde yağmurun yağması için gerekli koşullar nelerdir?

Yağmur yağması için neler gerektiğiyle ilgili olarak öğrencilerin %59,3'ü “bulut”, %39'u “su/ su kaynakları”, %26,7'si “su buharı/ nem”, %11'i “buharlaşma”, %6,7'si “iklim koşullarının uygun olması” ve %4'ü “yoğunlaşma”nın yağmurun yağması için gerekli olduğunu düşünmelerinden dolayı doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %16,3'ü “havanın soğuk olması”, %14,7'si “havanın sıcak olması” ve %3,3'ü “dağların olması”nın yağmurun yağması için gerekli olduğunu düşünmelerinden dolayı sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %18,7'si “orman/ ağaç”, %4,3'ü “oksijen/ karbondioksit/ azot”, %1'i “bulutların çarpışması”, %0,3'ü “yağmur duası” ve %0,3'ü “bulutların buharlaşması”nın yağmurun yağması için gerekli olduğunu düşünmelerinden dolayı yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 4: Sence neden yağmur yağar?

Öğrencilerin %50.7'si (devlet okulları %47.3, özel okullar %54.1), neden yağmur yağdığı ile ilgili olarak doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %33.6'sı “canlıların yaşayabilmesi /canlıların ihtiyacı olduğu için yağmur yağar”, %9.4'ü “doğanın dengesinin/suyun döngüsünün bozulmaması için yağmur yağar”, %4.3'ü “kuraklık / kıtlık / su savaşları olmaması için yağmur yağar”, %1.7'si “barajlara su dolması için yağmur yağar”, %1'i “doğanı/canlıları serinletmek için yağmur yağar” ve %0.7'si “denizlerin azalmaması için yağmur yağar” şeklinde doğru algılamalara sahiptir.

Öğrencilerin %46.6'sı (devlet okulları %52.7, özel okullar %40.6), neden yağmur yağdığı ile ilgili olarak sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %45.6'sı bu soruda yine yağmurun oluşum mekanizmasını açıkladığından ve %1'i ise "yağmuru yağdıran Allah'tır / meleklerdir" şeklinde açıklama yaptıklarından sınırlı algılamalara sahiptir.

Soru 5: Yağış ve yağmur aynı şey midir?

Öğrencilerin %74'ü (devlet okulları %66, özel okullar %82), "yağış ve yağmur aynı şey değildir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %24.7'si (devlet okulları %32, özel okullar %17.3), "yağış ve yağmur aynı şeydir" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 6: Yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibi midir?

Öğrencilerin %17.7'si (devlet okulları %20.7, özel okullar %14.7), "yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibi değildir" şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %77'si (devlet okulları %74.7, özel okullar %79.3), "yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibidir" şeklinde yanlış algılamaya sahiptir.

Soru 7: Kar yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Kar yağışının oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %23'ü (devlet okulları %21.3, özel okullar %24.7), "kar yağışı, su buharının havadayken donmasıyla oluşur" şeklinde doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %22.7'si (devlet okulları %24.7, özel okullar %27), "kar yağışı, havanın soğumasıyla (0°C'nin altında) oluşur" şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Kar yağışının oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %41'i (devlet okulları %42.7, özel okullar %39.3), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %39'u "kar yağışı, yağmurun donarak yeryüzüne inmesiyle oluşur", %1'i "kar yağışı, bulutların soğuk havada çarpışmasıyla", %0.7'si "kar yağışı, havanın bulutsuz /nemin çok az olmasıyla oluşur"

ve %0.3'ü “kar yağı, yağmur yağışının hızlanmasıyla oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 8: Dolu'nun ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan dolu yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Dolu'nun oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %19.7'si (devlet okulları %20, özel okullar %19.3), doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %19'u “dolu, su taneciklerinin havada donup buzların yağmasıyla oluşur” ve %0.7'si “su damlacıkları fırtınayla bulutlar içerisinde yukarı aşağı savrulurken donar ve üzerleri buzla kaplanır” şeklinde doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %32'si (devlet okulları %36, özel okullar %28), “dolu, yağmurun/ karın buz olarak yağmasıyla oluşur” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Dolu'nun oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %28.3'ü (devlet okulları %32.7, özel okullar %24), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %11.3'ü “dolu, yağmurun/ karın şiddetli yağmasıyla oluşur”, %9.4'ü “dolu, kardan daha soğuk havalarda oluşur”, %4.3'ü “dolu, karın sulu yağmasıyla oluşur/ sulu kardır” ve %3.3'ü “dolu, su buharının donarak yeryüzüne düşmesiyle oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 9: Çiy'in ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan çiy nasıl oluşur, açıklar mısın?

Çiy'in oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %4.7'si (devlet okulları %1.3, özel okullar %8), “çiy, havadaki nemin soğuk bir yüzeyde yoğunlaşıp su haline gelmesiyle oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %34.4'ü (devlet okulları %28.6, özel okullar %40), çiy oluşumuyla ilgili olarak sınırlı algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %32.7'si “çiy, soğuk havalarda/ geceleri/ sabaha karşı yaprakların üzerinde oluşan su tanecikleridir” ve %1.7'si “kış geceleri görünmeden yağın küçük damlalardır” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Çiy'in oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %22.6'sı (devlet okulları %34.1, özel okullar %11.3), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %11.3'ü “çiy, bitkilerin

üzerindeki donmuş sudur”, %8.7’si “yaprakların üzerinde kalan yağmur damlalarıdır”, %1.3’ü “pişmemiş anlamına gelir” ve %1.3’ü “yüksek ses nedeniyle karın yuvarlanmasıyla oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 10: Kırağı’nın ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan kırağı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Kırağı’nın oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %2.3’ü (devlet okulları %2, özel okullar %2.7), “kırağı, nemin bitkiler ve taşlar üzerinde donmasıyla oluşur” şeklinde doğru algılamaya sahiptir. Öğrencilerin %11.7’si (devlet okulları %6.7, özel okullar %16.6), “kırağı, yapraklar üzerindeki beyaz görünümüdür” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Kırağı’nın oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %53.3’ü (devlet okulları %58, özel okullar %48.7), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %34.3’ü “kırağı, yapraklardaki su damlalarının donmasıyla oluşur”, %13.7’si “kırağı, yapraklardaki su damlaları/ yağmur taneleridir” ve %5.3’ü “kırağı, kar yağışıdır/ kardır” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Soru 11: Don olayı nasıl oluşur, açıklar mısın?

Don olayının oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %35.6’sı (devlet okulları %32.7, özel okullar %38.7), doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %18.3’ü “don olayı, yeryüzündeki suyun çok soğuk havada donmasıyla oluşur” ve %17.3’ü “Hava çok soğuk olursa/ sıfırın altında olursa don olayı oluşur” şeklinde doğru algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %25.3’ü (devlet okulları %36, özel okullar %14.6), “don olayı, yerdeki karların soğuk hava etkisiyle donmasıyla oluşur” şeklinde sınırlı algılamalara sahiptir.

Don olayının oluşumuyla ilgili olarak öğrencilerin %10.4’ü (devlet okulları %14, özel okullar %6.7), yanlış algılamalara sahiptir. Öğrencilerin %9.4’ü “don olayı, karın

/yağmurun havadayken donmasıyla oluşur” ve %1’i “don olayı, karın/ yağmurun hızlı bir şekilde yağmasıyla oluşur” şeklinde yanlış algılamalara sahiptir.

Tüm bu sonuçlar ve literatürdeki çalışmalar dikkate alınarak aşağıdaki öneriler getirilebilir:

Coşkun (2003)’a göre, ilköğretimde öğrenci daha önce coğrafya konulu ders işlemediği için bilgi alt yapısı iklim konusunu kavrayacak donanımına sahip değildir. Bu yüzden öğrenmede çeşitli sıkıntılarla karşılaşılabilir. Bu sıkıntı, ünitenin yazarları tarafından da konunun seviyeye uygun hale getirilmeye çalışılmasında da görülmektedir. Öğrencilere; kuzey yarımküre, ılıman iklim kuşağı, kuzey kutbu, ekvator, nemli hava kütlesi, sıcak ve kurak hava kütlesi, hava basıncı, barometre, soğuk ve yağışlı hava kütlesi, günlük sıcaklık farkı, yıllık sıcaklık farkı gibi daha önceden öğrenilmemiş kavramların bazıları tanımlanarak, iklim konusu anlatılmaya çalışılmıştır. Ancak öğrencinin, Ekvator’un nerede olduğunu bilmeden, sıcaklık kuşaklarını görmeden, ılıman iklim kuşağını öğrenmeden, hava kütlesini işlemeden, nemli hava kütlesini ve özelliklerini bilmeden bu kavramların iklimle bağlantısını kurması mümkün değildir. İçerik açısından iklim, yeryüzü şekilleri, doğal bitki örtüsü gibi konuların bu öğretim kademesinin konuları olmadığı, konuların ele alınış biçimindeki zorluklardan da anlaşılmaktadır (Coşkun 2003b:305).

Başbüyük ve ark. (2004)’na göre, hava ve iklim kavramları soyut kavramlar olmalarından dolayı çocuklar ve yetişkinler için anlaşılması zordur (Başbüyük, Doğan, Gürses, Yazıcı 2004).

Chang ise, öğrenci görüşlerini ayrıntılı incelediğinde, “buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama” kavramlarıyla ilgili öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekmelerinin sebebini, su buharının ne olduğu hakkında eksik anlamalara sahip olmalarına dayandırmaktadır (Akt.Coştu 2002:11,12).

Coşkun (2003)'a göre, lise öğrencileri tarafından nem kavramlarının doğru olarak algılanabilmesi için sıcaklık dışında, iklim elemanlarından basınç ve rüzgârlarla ayrıntılı bağlantı kurulması ve günlük yaşantıdan örnekler verilmesi öğretim açısından çok önemlidir. Yine yer şekillerinin unsurları ile nem kavramı arasındaki ilgi net olarak konulmalıdır (Coşkun 2003a:152).

Yağış konusunun öğretiminde, yağış kavramının içerdiği alt kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerden dolayı lise düzeyinde bile zorluklar yaşanmaktadır. Öğrencilerin yağış kavramını doğru olarak algılamaları için, ilk olarak su buharı (nem), buharlaşma, yoğunlaşma vb. temel kavramları doğru olarak algılamaları gerekmektedir. Ancak bu konularda lise seviyesindeki öğrencilerin de birçok kavram yanılgısına sahip oldukları düşünülürse, yağış kavramının henüz somut işlemler döneminde ya da soyut işlemler döneminin başlarında olan ilköğretim birinci kademe öğrencileri tarafından doğru algılanmasının oldukça zor olduğu anlaşılmaktadır.

Bilindiği gibi, öğrenmeyi kolaylaştıran en etkili yollardan biri, güçlü algılar yaratmaktır. Algılar ne kadar güçlü olursa öğrenme de bu ölçüde kalıcı olmaktadır. (Akt.Aksoy 2003:234). Özden (2002)'e göre, öğrenilenlerin gerçek hayatta anlamlı olması için derslerin ve içeriklerinin hayat ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bunun için öğretmenin, öğrettiği konuların hayattaki izdüşümlerini öğrenciye göstermesi gerekir (Özden 2002:24). Gözlemler, öğretilenleri gerçek dünyayla ilişkilendirmek için gereklidir. Öğrencilerin gerçek hayatlarıyla doğrudan bağlantılı olan yağış konusu öğretilirken, öğrencilerin günlük deneyimlerinden yararlanılmalı ve gözlem yapması sağlanmalıdır. Yağış, yağış oluşumu, nem, bulut, yoğunlaşma, buharlaşma vb. konuların öğreniminde çeşitli deneylerden, görsel materyallerden, data show vb. bilgisayar uygulamalarından, iklim ve yağışla ilgili eğitim cd'lerinden faydalanılmalıdır. Özellikle yağış kavramı gibi ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin hayal gücünü zorlayan bilgiler, mümkün olduğunca doğru ve güçlü algılamalar oluşturacak şekilde öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak somutlaştırılarak öğretilmelidir. Yağış konusu bir bütün olarak ele alınmalı ve temel kavramlar arası bağlantı doğru kurularak öğrencinin öğrenmesi kolaylaştırılmalıdır.

Öğrencilerin kavramlarla ilgili önceden var olan ancak bazıları doğru olmayan episod ve imajlarını, öğretmenin kendilerine sunduğu önerme ve zihinsel becerilerle ilişkilendirmesi onların kavramları yanlış anlamalarına sebep olur (Atasoy 2004:39). Bu nedenle, yeni kavramlar öğretilmeye başlanmadan, öğrencilerdeki önbilgilerin ve mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması gerekmektedir. Öğrencinin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyasına ait daha önceden var olan inanışların ortaya çıkarılması ve kavramların anlaşılma düzeylerinin tespit edilerek, bu verilerin öğretmen ve program geliştirme uzmanlarıyla paylaşılması sonucunda daha sonraki yıllarda öğretim programlarının geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

Akbaş, Yavuz, **İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Coğrafi Kavramları Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları**, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Trabzon, 2002

Aksoy, Bülent, *İlköğretim Sosyal Bilgiler Programında Yer Alan Coğrafya Konularının Öğretim İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi*, **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu Sosyal Bilgiler**, Editör: Cemalettin Şahin, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, ISBN-975-6859-46-6, 227-241, Ankara, 2003

Akyol, Çağatay, **Coğrafya Eğitimde Gelişmeler ve Temel Sorunlar**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2000

Arslan, Burçak Nevzat, **İlköğretim 4.Sınıf Öğrencilerinin “Canlılar ve Hayat” Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri ve Oluşan Kavram Yanılgılarının Tespiti**, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Trabzon, 2001

Atalay, İbrahim, **Doğa Bilimleri Sözlüğü (Coğrafya-Ekoloji-Ekosistem)**, Meta Basım, I. Baskı, ISBN: 975 94965-8-5, İzmir, 2004

Atalay, İbrahim, **Türkiye Coğrafyası**, Ege Üniversitesi Basımevi, (Gözden geçirilmiş 5.Baskı), İzmir, 1997

Atalay, İbrahim, **Genel Fiziki Coğrafya**, Ege Üniversitesi Basımevi, 3. Baskı, ISBN:975-95527-4-4, İzmir, 1994

Atasoy, Basri, **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**, Asil Yayın, 2.Baskı, ISBN:975-8784-43-9, Ankara, 2004

Atasoy, Basri - Kadayıfçı, Hakkı - Akkuş, Hüseyin, *Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramaları ve Bunların Giderilmesi Üzerine Yapılandırıcı Yaklaşımın Etkisi*, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Kış 1 (1), 61-77, 2003

Ayas, Alipaşa - Ünal, Suat - Sevim, Serkan, *Hidrojen Bağı ile İlgili Öğrencilerdeki Kavram Yanılgıları*, XII.Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, ISBN:507-114-8 (Tk) 507-118-0 (Cilt-IV), 2199-2219, Ankara, 2004

Ayas, Alipaşa - Özmen, Haluk, *Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma*, Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, Cilt 19 (2), 45-60, İstanbul, 2002

Aycan, Şule - Yumuşak, Ahmet, *Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma*, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 159, 2003, (çevrimci) <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/159/aycan-yumusak.htm>, 15 Eylül 2004

Aydoğan, Serkan - Güneş, Bilal- Gülçiçek, Çağlar, *Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 111-124, Ankara, 2003

Bahar, Mehmet, *Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory&Practice, May, 3 (1), 55-64, Ankara, 2003.

Başbüyük, Adem - Doğar, Çetin - Gürses, Ahmet - Yazıcı, Hakkı, *Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Hava ve İklim Olaylarını Anlama Seviyeleri ve Kavram Yanılgıları*, Milli Eğitim Dergisi, ISSN 1302-5600, Sayı:162 (Bahar), Ankara, 2004

Bay, Figen, **Soyutlamacı Yaklaşımla Kavram Biçimlendirmeleri**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir, 1996

Baysen, Engin - Temiz, Burak - Baysen, Fatma - Yağbasan Rahmi, *Ortaöğretim Öğrencilerinin Atmosferde Meydana Gelen Bazı Doğa Olayları ile İlgili Yanlış Algulamaları*, XII Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler, ISBN: 507-114-8 (Tk) 507-117-2 (Cilt III), 1979-1999, Ankara, 2004

Beaty, Bill, *Children's Misconceptions about Science*, (çevrimci) <http://www.amasci.com/miscon/opphys.html>, 14 Mart 2005

Belknap, Julia, *High School Students' Preconceptions and Conceptions about Tropical Storm Allison*, Research Report (143), ED 481 918, 2003

Bilgin, İbrahim - Geban, Ömer, *The Use of Analogy to Remove 10th Grade Students' Misconception related to Chemical Equilibrium Concepts*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20: 26-32, Ankara, 2001

Brody, Michael J., *An Assessment o 4th-, 8th-, and 11th-Grade Students' Environmental Science Knowledge Related to Oregon's Marine Resources*, Journal of Environmental Education, 00958964, , Vol. 27, Issue 3, Database: Academic Search Premier, 1996

Büyükkasap, Erdoğan- Düzgün, Bahattin- Ertuğrul, Mehmet, *Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları*, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 149 (Ocak-Şubat-Mart), Ankara, 2001

Candan, Ahmet Sait, **Kavramlara Dayalı Tarih Öğretimi**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 1998

Cin, Mustafa, *İlkokul 1. Sınıf Öğrencilerinin Deniz Kavramını Algulamaları Üzerine Bir Araştırma*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory & Practice, Volume 4, Issue 1 (May), 7-23, Ankara, 2004

Cin, Mustafa – Özçelik, İsmail, *A Review of the Literature on Concept Learning in Physical Geography*, Boğaziçi University Journal of Education, Vol. 19 (1), .61-75, İstanbul, 2002

Cin, Mustafa – Yazıcı, Hakkı, *The Influence of Direct Experience on Children's Ideas about the Formation of the Natural Scenery*, International Research In Geographical and Environmental Education, Volume: 11 Number: 1 Page: 5–14, 2002

Cin, Mustafa, **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

Coşkun, Mücahit, *Coğrafya Öğretiminde Nem Konusundaki Kavram Yanlılıkları ve Giderilmesine Yönelik Öneriler*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23 (3), 147-158, 2003a

Coşkun, Mücahit, *Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarındaki Coğrafya Ünitelerinin İçerik Yönünden Değerlendirilmesi*, **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu Sosyal Bilgiler**, Editör: Cemalettin Şahin, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, ISBN-975-6859-46-6, 299-315, Ankara, 2003b

Coştu, Bayram, **Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşma Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma**, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Trabzon, 2002

Crockett, Cynthia, *What Do Kids Know and Misunderstand About Science?*, Educational Leadership, 00131784, Vol. 61, Issue 5, Database: Academic Search Premier, 2004

Demircioğlu, Gökhan – Özmen, Haluk- Ayas, Alipaşa, *Asit ve Baz Kavramları Üzerine Bir Araştırma Çerçevesinde Kimyada Karşılaşılan Kavram Yanılgıları*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory & Practice, Volume 4, Issue 1 (May), 57-80, 2004

Dikmenli, Musa - Çardak, Osman - Türkmen, Lütfullah, *İlköğretim Öğrencilerinin “Hayvanlar Alemi ve Sınıflandırılması” Kavramlarıyla İlgili Alternatif Görüşleri*, V.Ulusal Fen Bil. ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2002, (çevrimci) http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t69d.pdf, 15 Mayıs 2005

Din, Yah Yip, *Children's Misconceptions On Reproduction And Implications For Teaching*, Journal of Biological Education, 00219266, Vol. 33, Issue 1 (Winter), Database: Academic Search Premier, 1998

Doğanay, Ahmet, *Öğretimde Kavram ve Genellemelerin Geliştirilmesi*, Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi, Editörler: Cemil Öztürk, Dursun Dilek, Pegem Yay., Birinci Baskı, 230,231, Ankara, 2002

Doğanay, Hayati, **Coğrafya’ya Giriş**, Çizgi Kitapevi, Konya, 1999

Doğanay, Hayati, **Coğrafya’da Metodoloji – Genel Metodlar ve Özel Öğretim Metodları**, Öğretmen Kitapları Dizisi, MEB, İstanbul, 1993

Dove, Jane, **Immaculate Misconceptions**, The Geographical Association, First Published 1999, ISBN 1 899085 73 4, Printed and bound by Colorcraft Ltd, Hong Kong, 2002

Duman, Bilal - Atar, Ersin, *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, (çevrimci) <http://www.tojet.net/articles/3411.doc>, 10 Nisan 2005

Duncan, Douglas Mercury, *What To Do In a Big Lecture Class, Besides Lecture?*, 00476773, Vol. 28, Issue 1 (Jan/Feb), Database: Academic Search Premier, 1999

Duru, M. Kürşad, **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

Eryılmaz, Ali - Sürmeli, Ercan, *Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi*, V.Ulusal Fen Bil. ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2002, (çevrimci) http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t110d.pdf, 13 Mayıs 2005

Fraser, A.B. (2000). Bad Meteorology. (çevrimci) <http://www.ems.psu.edu/~fraser/BadMeteorology.html>, 17 Mart 2005

Gürses, Ahmet - Doğar, Çetin - Yalçın, Mehmet - Canpolat, Nurtaç, *Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi*, V.Ulusal Fen Bil. ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2002, (çevrimci) http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t77d.pdf, 13 Mayıs 2005

Haas, Mary E., *Teaching Geography in the Elementary School*, ERIC Digest, ERICRIE0, 19890801 Database: ERIC, Number: ED309133, 1989

Henriques, Laura, *Children's Misconceptions About Weather: A Review of the Literature*, The Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching, New Orleans, LA, 2000, (çevrimci)

<http://www.csulb.edu/~lhenriqu/NARST2000.htm>, 18 Kasım 2004

İzıbrak, Reşat, **Coğrafya Terimleri Sözlüğü**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İkinci Baskı, ISBN 975.11.0665-6, İstanbul, 1992

Kadıoğlu, Mikdat, *Lise Coğrafya 1 Kitabında İklim Ucubeleri*, Cumhuriyet Bilim Teknik, Tartışma-Editöre Mektup, 919/18-30 Ekim 2004.

Kafa, Yeşim, **Lise Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgılarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi**, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2002

Karaarslan, M.Ali, **İlköğretim (I.Kademe) Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar**, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Van, 2001

Karabağ, Servet, *Coğrafya Öğretiminde Anahtar Sorular ve Kavramlar*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 18, Sayı 2, 25-41, Ankara, 1998

Karamustafaoğlu, Sevilay - Ayas, Alipaşa - Coştu, Bayram, *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği ile Giderilmesi*, V.Ulusal Fen Bil. ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2002, (çevrimci)

http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Kimya/Bildiri/t151d.pdf,

15 Mayıs 2005

Karataş Coşkun, Mahinur, **Ögeleri Belirleme Kuramına Dayalı Kavram Öğretiminin Akademik Başarı ve Kalıcılıkla Etkisi**, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, 1999

Koç, Hakan, **Temel Fiziki Coğrafya Kavramlarının Farklı Yöntemlerle Öğretimi (İlköğretim 6.Sınıf)**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2000

Koç, Talat, *Kuzeybatı Anadolu'da Hava Tiplerinin Yağış Özellikleri*, Klimatoloji Çalıştayı, (11-13 Nisan 2002), Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 169-183 İzmir, 2002

Koray Cansüngü, Özlem, *İlköğretim 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Işığın Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 22, Sayı 1, 1-11, 2002, (çevrimci)

<http://www.gefad.gazi.edu.tr/221/2211.htm>, 19 Eylül 2004

Kömürcü, H. Zafer, **İlköğretim 8. Sınıf Türkiye Cumhuriyeti İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük Dersinde Yer Alan Kavramların Kazandırılma Düzeyi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2002

Köroğlu, Hayrettin - Yavuz, Güneş - Ertem, Semra, *11.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersinde Karşılaştıkları Bazı Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, XII.Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, ISBN: 507-114-8 (Tk) 507-118-0 (Cilt-IV), 2279-2299, Ankara, 2004

Meyer, Debra K., *Recognizing And Changing Students' Misconceptions*, College Teaching, 87567555, Vol. 41, Issue 3, p104, 5p; (AN 9608053131), Database: Academic Search Premier, 1993

NEA Today, *Why Do We Have Seasons?*, 07347219, Vol. 20, Issue 7, Database: Academic Search Premier, 2002

Munson, Bruce H., *Ecological Misconceptions*, Journal of Environmental Education, 00958964, Vol. 25, Issue 4, Database: Academic Search Premier, 1994

Nelson, Burton D. - Aron, Robert H. - Francek Mark A., *Clarification of Selected Misconceptions in Physical Geography*, Journal of Geography, 76 - 80, Vol. 91, No.2 , 1992

Nişancı, Ahmet, *Türkiye İkliminin Temel Öğeleri*, Klimatoloji Çalıştay, 11-13 Nisan 2002, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1-8, İzmir, 2002

Ozay, Esra - Oztas, Haydar, *Secondary Students' Interpretation of Photosynthesis and Plant Nutrition*, Journal of Biological Education, 00219266, Vol. 37, Issue 2, Database: Academic Search Premier, 2003

Özden, Yüksel; **Eğitimde Dönüşüm- Eğitimde Yeni Değerler**, Pegem Yayıncılık, 4.Baskı, ISBN 975-6802-02-2, Ankara, 2002

Öztuna, Aysun, **Kavram Haritalarının Grup Döngüsünde Yapılandırılmasının Başarıya ve Kavram Gelişimine Etkisi**, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2002

Öztürk, Mustafa, *Eğitim, Öğretim ve İnternet: İnternet'e Dayalı Eğitime Constructivist Bir Bakış*, 2002, (çevrimci) http://www.inet-tr.org.tr/inetconf6/yazismalar/Oct/att-0205/01-internet_ve_egitim-bildiri_metni.htm, 15 Ekim 2005

Papatya, Muharrem Yaşar, **Kimya Öğretmenlerince Zor Anlaşıldığı Nitelenen Kimya-II Kavramlarının Lise III Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyleri**, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2001

Platten, Linda, *Talking Geography: an Investigation into Young Children's Understanding of Geographical Terms Part-1*, International Journal of Early Years Education, Vol.3, Number:1 (Spring), 74-91, 1995a

Platten, Linda, *Talking Geography: an Investigation into Young Children's Understanding of Geographical Terms Part-2*, International Journal of Early Years Education, Vol.3, Number:3 (Autumn), 69-84, 1995b

Sanger, Michael J., - Greenbowe, Thomas J., *Addressing Student Misconceptions Concerning Electron Flow in Electrolyte Solutions with Instruction Including Computer Animations and Conceptual Change Strategies*, International Journal of Science Education, Vol.22 No.5, 521-537, 2000

Sencar, Selen - Eryılmaz, Ali, *Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları*, V. Ulusal Fen Bil. ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara 2002, (çevrimci) http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Poster/t100d.pdf, 15 Mayıs 2005

Sezer, Lütfi İhsan, *Karasallık Derecesinin Saptanması ve İklim Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Yeni Bir Formül*, Klimatoloji Çalıştayı, 11-13 Nisan 2002, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 15-34, İzmir, 2002

Şahin, Cemalettin, **Türkiye’de Coğrafya Öğretimi Sorunları ve Çözüm Önerileri**, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Geliştirilmiş 2. Baskı, ISBN-975-6859-17-2, Ankara, 2003a

Şahin, Cemalettin, *Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Coğrafya Ünitelerinin İşlenme Kılavuzu*, **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu Sosyal Bilgiler**, Editör: Cemalettin Şahin, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, ISBN-975-6859-46-6, .243-297, Ankara, 2003b

Şahin, Cemalettin – Sipahioğlu, Şengün, **Doğal Afetler ve Türkiye**, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, ISBN 975-6859-299-6, Ankara, 2002

Şahin, Salih, *Coğrafya Öğretiminde Beş Temel Konu*, **XII.Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, ISBN: 507-114-8 (Tk) 507-118-0 (Cilt-IV), 2361-2384, Ankara, 2004

Şimşek, Ali, *Önbilgi*, **Eğitimde Bireysel Farklılıklar**, Editörler: Yıldız Kuzgun, Deniz Deryakulu, Nobel Yayın, 137-165, Ankara, 2004

Tatlı, Hasan - Dalfes, Nüzhet, *İklim Çalışmalarında Uzaysal Ölçek Küçültme (Downscaling) Yöntemleri*, **Klimatoloji Çalıştayı**, 11-13 Nisan 2002, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 71-88, İzmir, 2002

Turan, İlhan, *Lise Coğrafya Derslerinde Kavram ve Terim Öğretimi ile İlgili Sorunlar*, **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 22 (2), 67-84, 2002

Ülgen, Gülten, **Kavram Geliştirme**, Pegem Yayıncılık, ISBN 975-6802-41-2, 3.Baskı, Ankara, 2001

Viadero, Debra, *Setting the Record Straight*, **Education Week**, 02774232, 11/24/99, Vol. 19, Issue 13, Database:Academic Search Premier, 1999

Watt, Fiona- Wilson, Francis, **Weather and Climate / Hava ve İklim**, Çeviri: Gökhan Barış Bağcı, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, ISBN 975-403-127-4, 15.Basım, Ankara, 2002

Woolever, M.Roberta - Scott P., Kathryn, **Active Learning in Social Studies Promoting Cognitive and Social Growth**, Scott, Foresman and Company, United States of America, 1988,

Yazıcı, Hakkı - Samancı, Osman, *İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Ders Konuları ile İlgili Bazı Kavramları Anlama Düzeyleri*, MEB. Dergisi, Sayı:158, 2003

İlköğretim Okulu Hayat Bilgisi 1.Sınıf Ders Kitabı, Komisyon, MEB Devlet Kitapları, Cem Web-Ofset ,Beşinci Baskı.ISBN-975-11-1589-2, Ankara, 2002

İlköğretim Hayat Bilgisi 2 Ders Kitabı, Tekışık yayıncılık A.Ş., Ankara, 2002

İlköğretim Fen Bilgisi 4 Ders Kitabı, MEB Ders Kitapları, 2. Baskı, İstanbul, 2003

İlköğretim Fen Bilgisi 5 Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı 37200, ISBN: 975-11-2251-1, İstanbul, 2002

İlköğretim Sosyal Bilgiler 4 Ders Kitabı, MEB Devlet Kitapları Dördüncü Baskı, Milli Eğitim Basımevi, ISBN 975.11.1724.0, İstanbul, 2001

İlköğretim Sosyal Bilgiler 5 Ders Kitabı, MEB Devlet Kitapları Dördüncü Baskıya Ek, Milli Eğitim Basımevi, ISBN 975.11.1723-2, İstanbul, 2001

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&soru_id=734 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&soru_id=2275 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&soru_id=1566 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&soru_id=3104 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=2996 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=2998 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=1297 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=2344 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=3336 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=2782 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=60 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=2995 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=1914 (çevrimci 22 Haziran 2005)

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etikleriniz/index.php?kategori_id=11&SORU_ID=182 (çevrimci 22 Haziran 2005)

<http://www.cografyalar.com/ders/iklim.asp> (çevrimci 17 Aralık 2005)

<http://www.cu.edu.tr/Content/Asp/Turkish/cuMeteoSozluk.asp> (çevrimci 10 Ocak 2006)

<http://www.soylenasil.com/bilim/yagmurpr.htm> (çevrimci 6 Şubat 2006)

<http://www.meteor.gov.tr> (çevrimci 10 Ocak 2006)

EK 1. Bursa İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan Araştırma İzni

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

01 HAZİRAN 2005.

Sayı : B.08.4.MEM.4.16.00.07-050/ 27584

Konu : Anket Uygulaması

VALİLİK MAKAMINA
BURSA

Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Seçil ALKIŞ'ın "ilköğretim öğrencilerinde klimatoloji ile ilgili kavramların edinimi ve bunu etkileyen değişkenler" konulu anketi aşağıda isimleri belirtilen ilimiz okullarında uygulama isteği, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nün 16/05/2005 tarih ve 1558 sayılı yazıları ile istenmektedir.

Söz konusu anket soruları İlimiz Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünde kurulan komisyon tarafından incelenmiş olup, ankette yer alan adı - soyadı yerine rumuz kullanmak şartıyla aşağıda isimleri belirtilen ilimiz okullarında uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde gereğini müsaadelerinize arz ederim.

Reşat KUMBASAR
Milli Eğitim Müdürü

OLUR

01.06.2005

Ali Rıza ÇALIŞIR
Vali a.
Vali Yardımcısı

UYGULAMA YAPILACAK OKULLAR

Özel Ted Koleji
Özel Tan İlköğretim Okulu
Özel Emine Örnek İlköğretim Okulu
Özel Çakır İlköğretim Okulu
Dörtçelik İlköğretim Okulu
Tophane İlköğretim Okulu

Çarşamba Pazarı Sementi Eski Odun Pazarı Mevki Ayrıntılı bilgi için irtibat: O.ÜNAL Şube Md.
Yeni Hükümet Konağı A Blok Osungazi 16050 BURSA
Telefon: (0 224) 256 70 00 Faks : (0 224) 256 66 80
e-posta : bursamem@meb.gov.tr Elektronik Ağ : www.bursamem.gov.tr

EK 2.
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN YAĞIŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI
(BİRİNCİ BÖLÜM)

Rumuzu:

Cinsiyeti: () Kız () Erkek

Açıklama: Sevgili öğrenciler, aşağıdaki her bir soruya cevap vermeye çalışınız. Yardımlarınız için teşekkür ederim... Araş.Gör.Seçil Alkış

1-Yağış çeşitleri nelerdir?

.....
.....
.....

2-Bulutlar nasıl oluşur, açıkla mısın?

.....
.....
.....

3-Ülkemizde en çok yağış alan yer neresi olabilir? Sence bunun nedeni nedir?

.....
.....
.....

4- Ankara'da günlük ve yıllık sıcaklık farkları Bursa'dakinden daha fazladır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

.....
.....
.....

5- Yağmur nasıl oluşur, açıkla mısın?

.....
.....
.....

6- Şimşek çaktıktan birkaç saniye sonra gök gürültüsü duyulmaktadır. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

.....
.....
.....

7- Bir bulut resmi çizerek, görülebilir bir bulutun nelerden / hangi maddelerden oluştuğunu (bulutta hangi maddelerin bulunduğunu) açıkla mısın?

.....
.....
.....
.....

8- Atmosferde bulunan nem sence nerelerden gelmektedir?

.....
.....
.....

9- Sis nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....

10- Sence bulutlar hareket eder mi (yer değiştirir mi) yoksa hareket ediyormuş gibi mi görünür? Bu durumun nedenini açıklar mısın?

.....
.....
.....

11- Kırağı'nın ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan kırağı nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....

12- Sence yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli midir? Neden?

.....
.....
.....

13- Sence kış mevsiminde neden bazen yağmur bazen de kar yağar?

.....
.....
.....

14- Sence sisin oluşumu ile bulutun oluşumu arasındaki temel fark ne olabilir?

.....
.....
.....

15- Karlı bir havada pencereden dışarıya bakarken oda camının iç tarafında su damlacıklarının oluştuğunu görürüz. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

.....
.....
.....

16- Su döngüsü (suyun dolanımı/suyun doğal çevrimi) nedir, açıklar mısın?

.....
.....
.....

17- Sence bir yerde yağmurun yağması için gerekli koşullar nelerdir?

.....
.....
.....

EK 3.
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN YAĞIŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI
(İKİNCİ BÖLÜM)

Rumuzu:

1- Neden yağmur yağar?

.....
.....
.....
.....

2- Çiy'in ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan çiy nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

3-Kar yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

4- Dolu'nun ne olduğunu biliyor musun? Biliyorsan dolu yağışı nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

5- Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar mı? Neden?

.....
.....
.....
.....

6- Şimşek / yıldırım ve gök gürültüsü nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

7- Kış mevsiminde havanın bulutlu olduğu geceler sıcaklık çok düşmez. Oysa havanın açık ve bulutsuz olduğu geceler daha soğuktur. Sence bu durumun nedeni ne olabilir?

.....
.....
.....
.....

8- Don olayı nasıl oluşur, açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

İlk 4 soruda bulunan boşlukları doldurunuz.

- 1-Dünya'nın etrafını saran hava, ağırlığı ile yeryüzüne bir etki uygular. Buna denir.
- 2- Havadaki su buharının yoğunlaşarak katı ve sıvı halde yere düşmesine..... denir.
- 3- Havada bulunan su buharına denir.
- 4-Yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru olan hava akımına..... denir.

1-Atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalır mı?

- Bilmiyorum Evet Hayır

2-Buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gerekli midir?

- Bilmiyorum Evet Hayır

3- Hava olaylarından biri olan yağış atmosferin bütün katmanlarında oluşabilir mi?

- Bilmiyorum Evet Hayır

4-Nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişir mi?

- Bilmiyorum Evet Hayır

5-Sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artar mı?

- Bilmiyorum Evet Hayır

6-Yağış ve yağmur aynı şey midir?

- Bilmiyorum Evet Hayır

7- Basınç değerleri °C olarak mı gösterilir?

- Bilmiyorum Evet Hayır

8-Kış mevsiminde kar yağdığı için mi hava soğur?

- Bilmiyorum Evet Hayır

9-Yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibi midir?

- Bilmiyorum Evet Hayır

10- Herhangi bir bulutun içinden geçilebilir mi?

- Bilmiyorum Evet Hayır

11-Havadaki su buharı görülebilir mi?

- Bilmiyorum Evet Hayır

12- Ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimi midir?

- Bilmiyorum Evet Hayır

13-Atmosfere karışan su, okyanus, deniz ve göllere ek olarak; bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabilir mi?

- Bilmiyorum Evet Hayır

14-Havadaki nem miktarı değişmeden hava ısınıyor. Bu durumda yağış oluşma ihtimali azalır mı?

- Bilmiyorum Evet Hayır

15- İlkbahar mevsiminde hava durumu raporunu izliyorsun. Ertesi gün Bursa'da yüksek basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün hava yağışlı olur mu?

- Bilmiyorum Evet Hayır

16- Kış mevsiminde yine hava durumunu izlerken ertesi gün Bursa'da alçak basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün gökyüzünde bulutlar olur mu?

Bilmiyorum Evet Hayır

17-Bulutların bulunduğu yükseklik, atmosferin dışında mıdır?

Bilmiyorum Evet Hayır

18- Yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gerekli midir?

Bilmiyorum Evet Hayır

19- Yağış miktarı mm ile ifade edilebilir mi?

Bilmiyorum Evet Hayır

20-Bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı mıdır?

Bilmiyorum Evet Hayır

21- Sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni midir? (Su buharı miktarı sabittir)

Bilmiyorum Evet Hayır

22- Sence nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğun mudur?

Bilmiyorum Evet Hayır

23-Aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşebilir mi?

Bilmiyorum Evet Hayır

24- Sence yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli midir?

Bilmiyorum Evet Hayır

25- Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar mı?

Bilmiyorum Evet Hayır

EK 4. T-TESTİ İÇİN KULLANILAN SORU LİSTESİ

		Devlet Okulları			Özel Okullar			Toplam		
		Doğru (f)	Yanlış (f)	Bilmiyorum (f)	Doğru (f)	Yanlış (f)	Bilmiyorum (f)	Doğru (f)	Yanlış (f)	Bilmiyorum (f)
1	Atmosferdeki nem miktarı yeryüzünden yükseldikçe azalır mı? (E)	108	26	16	75	31	44	183	57	60
2	Buharlaşmanın gerçekleşmesi için mutlaka kaynama olayı gerekli midir? (H)	43	105	2	90	53	7	133	158	9
3	İklim olayları atmosferin bütün katmanlarında oluşabilir mi? (H)	76	50	24	62	45	43	138	95	67
4	Nemin atmosferdeki miktarı yere ve zamana göre değişir mi? (E)	97	28	25	99	18	33	196	46	58
5	Sıcaklık arttıkça havadaki nem miktarı artar mı?	34	109	7	29	103	18	63	212	25
6	Yağış ve yağmur aynı şey midir? (H)	99	48	3	123	26	1	222	74	4
7	Basınç değerleri °C olarak mı gösterilir? (H)	89	53	8	112	21	17	201	74	25
8	Kış mevsiminde kar yağdığı için mi hava soğur? H	70	75	5	116	23	11	186	98	16
9	Yağmur damlalarının şekli gözyaşı gibi midir? (H)	31	112	7	22	119	9	53	231	16
10	Herhangi bir bulutun içinden geçilebilir mi? (E)	100	35	15	127	19	4	227	54	19
11	Havadaki su buharı görülebilir mi? (H)	99	42	9	83	51	16	182	93	25
12	Ülkemizde görülen bütün iklim tiplerinde en yağışlı mevsim kış mevsimi midir? (H)	76	62	12	68	61	21	144	123	33
13	Atmosfere karışan su, okyanus, deniz ve göllere ek olarak; bitkilerden, hayvanlardan ve yerden de buharlaşabilir mi? (E)	77	43	30	67	47	36	144	90	66
14	Havadaki nem miktarı değişmeden hava ısınıyor. Bu durumda yağış oluşma ihtimali azalır mı? (E)	65	48	37	43	38	69	108	86	106
15	İlkbahar mevsiminde hava durumu raporunu izliyorsun. Ertesi gün Bursa'da yüksek basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün hava yağışlı olur mu? (H)	47	72	31	41	48	61	88	120	92
16	Kış mevsiminde yine hava durumunu izlerken ertesi gün Bursa'da alçak basınç koşullarının etkili olacağı söyleniyor. Bu durumda genellikle ertesi gün gökyüzünde bulutlar olur mu? (E)	80	43	27	42	44	64	122	87	91
17	Bulutların bulunduğu yükseklik, atmosferin dışında mıdır? (H)	103	30	17	100	16	34	203	46	51
18	Yağış oluşumu için mutlaka yoğunlaşma gerekli midir? (E)	111	21	18	99	22	29	210	43	47
19	Yağış miktarı mm ile ifade edilebilir mi? (E)	55	73	22	54	61	35	109	134	57

20	Bütün bulut tiplerinin oluştukları ve/veya buldukları yükseklik aynı mıdır? (H)	101	35	14	107	16	27	208	51	41
21	Sıcaklığın düşmesi, atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasının temel nedeni midir? (Su buharı miktarı sabittir) (E)	68	41	41	74	27	49	142	68	90
22	Sence nemli hava, kuru havadan daha ağır ve yoğun mudur? (H)	20	107	23	24	95	31	44	202	54
23	Aynı yere iki defa ya da daha fazla sayıda yıldırım düşebilir mi? (E)	84	50	16	86	34	30	170	84	46
24	Sence yağmur yağması için mutlaka bulut gerekli midir? (E)	141	9	0	140	10	0	281	19	0
25	Gökyüzünde bulut olduğunda mutlaka yağmur yağar mı? (H)	126	24	0	134	16	0	260	40	0
	Boşluk Doldurma Soruları									
1	Basınç	38	99	13	64	71	15	102	170	28
2	Yağış	68	74	8	87	46	17	155	120	25
3	Nem	33	111	6	65	67	18	98	178	24
4	Rüzgar	53	45	52	74	16	60	127	61	112

Özgeçmişim

1977, İstanbul doğumluyum. 1999 yılında Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Coğrafya Öğretmenliği bölümünden mezun oldum. Aynı yıl Marmara Üniversitesi'nin Sınıf Öğretmenliği Sertifika Programını tamamladım. 1999- 2001 yılları arasında, Bursa'da iki dersanede coğrafya öğretmenliği yaptım.1999 yılında Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladım ve 2002 yılında Prof.Dr.Yusuf Oğuzoğlu'nun danışmanlığında "İlköğretimde Tarihi Çevre Eğitimi" adlı yüksek lisans tezimi tamamladım. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladım. Ocak, 2002'den itibaren de Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktayım.

Seçil ALKIŞ