

**BİTKİLERDE SU İLETİMİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ
TARAFINDAN ANLAŞILMA DÜZEYLERİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı**

Murat ÖZEL

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR

**2006
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Murat ÖZEL tarafından Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR yönetiminde hazırlanan “Bitkilerde Su İletiminin İlköğretim Öğrencileri Tarafından Anlaşılma Düzeyleri” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş olup, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

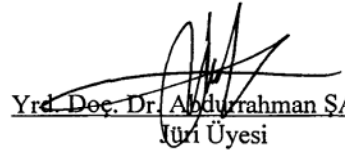


Yrd. Doç. Dr. Kudret GEZER

Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR
Jüri Üyesi (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali Sarıgöl
Müdür

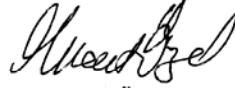
TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim boyunca bana daima destek olan, bana karşı anlayış ve büyük sabır gösteren değerli hocam Sayın **Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR**'a araştırma sürecinde tezin planlanması ve uygulanması hakkında yardımlarını gördüğüm, görüş ve düşünceleriyle yardımlarını esirgemeyen ve bana destek olan Niğde Üniversitesinden değerli hocam Sayın **Yrd. Doç. Dr. Mehmet MUTLU**'ya, araştırmanın çeşitli safhalarında benden desteğini esirgemeyen ve manevi destek veren Sayın **Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER**'e, anketlerin uygulama safhasında yardımlarını esirgemeyen **Öğr. Gör. Ekrem TOPRAK** ve fen bilgisi öğretmeni **Cüneyt AKYOL**'a sonsuz teşekkür ederim.

Murat ÖZEL

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza

: 

Öğrenci Adı Soyadı

: Murat ÖZEL

ÖZET

BİTKİLERDE SU İLETİMİNİN İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ TARAFINDAN ANLAŞILMA DÜZEYLERİ

Özel, Murat

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim ABD

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR

Kasım 2006, 70 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin bitkilerde su iletimi konusundaki bilgi düzeylerini belirlemek ve sınıflar arasındaki bilgi düzeylerini karşılaştırmaktır. Araştırma, Niğde il merkezindeki yedi farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören 5., 6., 7. ve 8. sınıflardaki toplam 591 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada bitkilerde su iletimi konusu ile ilgili altı adet açık uçlu sorudan oluşan bir anket ile veri toplanmıştır. Öğrencilerin her bir soruya vermiş oldukları cevapları değerlendirmek amacıyla bir değerlendirme ölçeği oluşturulmuştur. Değerlendirme ölçeğinde, sorulara verilen cevaplar için birden beşe kadar kategoriler oluşturulmuş ve cevapların değerlendirilmesi bu kategorilere göre yapılmıştır. Elde edilen bulgular sayı ve yüzde olarak tablolarla sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, ilköğretim öğrencilerinin vermiş oldukları cevapların gerekçelerini yeterince açıklayamadıkları ve konu ile ilgili bilgileri daha çok öğretmenlerinden edindikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin bitkilerdeki su iletimi konusunda bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı ve konu ile ilgili bazı yanlış kavramalarının olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ilköğretim öğrencilerinin bitkilerde su iletimi konusundaki bilgi düzeylerinin sınıf seviyeleri yükseldikçe arttığı gözlenmiştir. Öğrencilerde konular arasındaki bütünlüğü sağlayabilmek ve kavram yanlışlarını giderebilmek için kavram haritaları ve kavram değişim metinleri gibi yöntemlerden yararlanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, İlköğretim Öğrencileri, Bitkilerde Su İletimi, Bilgi Düzeyleri

Yrd. Doç. Dr. Kutret GEZER

Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR

Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN

ABSTRACT**THE UNDERSTANDING LEVELS OF WATER TRANSPORT IN PLANTS BY STUDENTS IN ELEMENTARY SCHOOLS**

Özel, Murat

M. Sc. Thesis in Elementary Education

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hulusi ÇOKADAR

November 2006, 70 Pages

The purpose of this study is to determine the knowledge levels of students in elementary schools about water transport in plants and to compare the knowledge levels among different grades. The data were gathered from a total of 591 students who were in 5th, 6th, 7th, and 8th grades in seven different elementary schools in the city center of Nigde. In this research, we collected the data by employing a questionnaire which is comprised of six open-ended questions about water transport in plants. The assessment scale was constructed to evaluate answers to each question by the participants. In this assessment scale, we constructed categories between 1 and 5 to demonstrate the possible categories of answers. The answers were evaluated based on these categories. We showed the obtained findings on the tables in numbers and in percentages. By these findings, it has been demonstrated that middle school students could not explain the reasons of their answers clearly and that they usually learn about this subject from teachers. We found that students do not have higher-order knowledge levels about the water transport in plants and that they demonstrated some misconceptions on the subject. As a result, it has been realized that the knowledge levels of students increase about water transport in plants when their grades get higher. We recommend that alternative methods such as problem-based teaching and conceptual change texts should be used to prevent misconceptions and to provide a better understanding about the subject for students.

Key Words: Science Education, Elementary Students, Water Transport in Plants, Knowledge Levels

Asst. Prof. Dr. Kutret GEZER

Asst. Prof. Dr. Hulusi ÇOKADAR

Asst. Prof. Dr. Abdurrahman ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Yüksek Lisans Tezi Onay Formu.....	i
Teşekkür.....	ii
Bilimsel Etik Sayfası.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
İçindekiler.....	vi
Tablolar Dizini.....	ix
1. GİRİŞ	
1.1. Genel Bilgiler.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	6
1.3. Araştırmanın Amacı	6
1.4. Araştırmanın Önemi.....	6
1.5. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	7
1.5.1. Bitki ile ilgili çalışmalar.....	7
1.5.2. Bitki ile ilgili yapılan cross-age çalışmalar.....	16
1.5.3. Bitki ile ilgili kavram yanılgısı çalışmaları.....	17
1.5.4. Bitkilerde su iletimi ile ilgili kavram yanılgısı çalışmaları.....	21
2. YÖNTEM	23
2.1. Araştırmanın Yöntemi.....	23
2.2. Evren Ve Örneklem.....	23
2.3. Veri Toplama Aracı.....	24
2.4. Pilot Çalışmaların Yapılması.....	25
2.5. Veri Toplama Süreci.....	25
2.6. Anketten Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	26
3. BULGULAR VE YORUMLAR	29
3.1. Kategori V Cevapları.....	29
3.1.1. Birinci soru için kategori V'e giren cevaplar.....	29
3.1.2. Üçüncü soru için kategori V'e giren cevaplar.....	30
3.1.3. Dördüncü soru için kategori V'e giren cevaplar.....	31
3.1.4. Beşinci soru için kategori V'e giren cevaplar.....	31
3.2. Kategori IV Cevapları.....	32

3.2.1. Birinci soru için kategori IV'e giren cevaplar.....	32
3.2.2. Üçüncü soru için kategori IV'e giren cevaplar.....	33
3.2.3. Dördüncü soru için kategori IV giren cevaplar.....	34
3.2.4. Beşinci soru için kategori IV'e giren cevaplar.....	34
3.3. İkinci Soruya Verilen Cevaplar	35
3.4. Kategori III, Kategori II Ve Kategori I Kapsamındaki Cevaplar	36
3.4.1. Birinci soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar.....	36
3.4.2. Üçüncü soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar.....	36
3.4.3. Dördüncü soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar.....	36
3.4.4. Beşinci soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar.....	37
3.5. Kategori I Cevapları.....	37
3.5.1. Birinci soru için kategori I'e giren cevaplar.....	37
3.5.2. Üçüncü soru için kategori I'e giren cevaplar.....	38
3.5.3. Dördüncü soru için kategori I'e giren cevaplar.....	39
3.5.4. Beşinci soru için kategori I'e giren cevaplar.....	40
3.6. Fotosentezi Belirten Cevaplar	41
3.6.1. Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde fotosentez cevabının belirtilmesi.....	41
3.6.2. Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde fotosentez ve terleme cevaplarının belirtilmesi.....	42
3.7. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Yaşamak Görüşü.....	43
3.8. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Büyüme Ve Gelişme Görüşü....	44
3.9. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Konu Dışı Görüşler	45
3.10. Bitkilerle İlgili Öğrencilerin Bilgi Edindiği Kaynaklar	46
4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	48
4.1. Bitkinin Su İhtiyacının Nedeni (Soru 1).....	48
4.2. Bitkinin Su Aldığı Yer (Soru 2).....	49
4.3. Bitkinin Ne Kadar Su Alacağı (Soru 3)	49
4.4. Bitkinin Su Alımı (Soru 4)	50

4.5. Bikinin Su Kaybı (Soru 5).....	50
4.6. Öğrencilerin Bitkilerle İlgili Bilgi Edinme Kaynakları (Soru 6).....	51
4.7. Sonuç Ve Öneriler	52
KAYNAKLAR.....	55
EK 1 Öğrenci Anketi	62
EK 2 Soru 1'e Verilen Cevaplardan Kategori I, Kategori II Ve Kategori III Kapsamına Girenler.....	64
EK 3 Soru 3'e Verilen Cevaplardan Kategori I, Kategori II Ve Kategori III Kapsamına Girenler.....	66
EK 4 Soru 4'e Verilen Cevaplardan Kategori I, Kategori II Ve Kategori III Kapsamına Girenler.....	68
EK 5 Soru 5'e Verilen Cevaplardan Kategori I, Kategori II Ve Kategori III Kapsamına Girenler.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	70

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 Araştırma örnekleminin okullar, sınıflar ve öğrenci sayılarına göre dağılımı.....	24
Tablo 2.2 Anket sorularına verilen cevapları değerlendirme ölçeği.....	26
Tablo 3.1 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	29
Tablo 3.2 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	30
Tablo 3.3 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	31
Tablo 3.4 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	32
Tablo 3.5 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	32
Tablo 3.6 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	33
Tablo 3.7 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	34
Tablo 3.8 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	34
Tablo 3.9 İkinci sorunun (b) şikkında belirtilen cevapların sınıf seviyelerine göre dağılımı.....	35
Tablo 3.10 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	37
Tablo 3.11 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi.....	38
Tablo 3.12 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	38
Tablo 3.13 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi.....	39

Tablo 3.14 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	39
Tablo 3.15 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapları analizi.....	40
Tablo 3.16 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri.....	40
Tablo 3.17 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi.....	41
Tablo 3.18 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “fotosentez” cevabının yüzdesi.....	41
Tablo 3.19 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde “fotosentez azalır” ve “terleyerek su kaybeder” cevaplarının yüzdeleri	42
Tablo 3.20 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “yaşamak” cevabının yüzdesi.....	43
Tablo 3.21 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “yaşamak” cevabını belirten cevapların analizi.....	43
Tablo 3.22 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “büyümek” ve “gelişmek” cevaplarının yüzdesi.....	44
Tablo 3.23 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “konu dışı” olan cevapların yüzdeleri.....	45
Tablo 3.24 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “konu dışı” olan cevapların analizi.....	45
Tablo 3.25 “Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz?” ile ilgili altıncı soru için öğrencilere verilen seçeneklerin listesi.....	46
Tablo 3.26 “Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz?” sorusu için öğrencilerin vermiş oldukları cevapların sınıflar düzeyinde sayısı.....	46

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Yeni bir yüzyıla girerken bütün ulusların bir kalkınma hamlesi içerisinde olduğu gözlenmektedir. Eğitim, bu kalkınma hamlesinin vazgeçilmez en temel yapısını oluşturan başlıca süreçtir. Fen bilimlerinin ve ona bağlı olarak üretilen teknolojinin ülkelerin gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar fazladır (Mutlu 2004). Fen bilimleri; ülkelerin gelişmişliğinin ve kalkınmışlığının göstergesi konumundadır. Bundan dolayı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, fen bilimleri eğitim-öğretimine büyük önem vermektedirler (Coştu ve Ünal 2003). Fen bilimlerindeki gelişmeleri takip edebilen ülkeler, onları insan hayatına çok çabuk yansıtmakta ve gelişme düzeylerini daha üst seviyelere çıkarabilmektedirler (Çepni 1997).

Toplumların ilerlemesi, yaşam kalitesinin yükselmesi, fen bilimlerindeki gelişmelere paralel olarak gerçekleşmektedir. Şüphesiz fen bilimlerini geliştirmede atılacak ilk adım bu iş için nitelikli ve sağlam bir eğitim sistemi kurmaktır. Yani ileride fen bilimleriyle meşgul olacak öğrencileri yetiştirecek kaliteli bir fen eğitimine ihtiyaç vardır (İşman vd 2002).

Her şeyin hızla değiştiği çağımızda bilim ve teknoloji en önemli öğelerdir. Bilim bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen Bilgisi derslerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlarla incelenir (Turgut vd 1997). Topsakal (1999)'a göre fen bilimleri, bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koyma gayretleridir. Karamustafaoğlu (2003)'na göre fen bilimleri; fen

derslerinin amaç, ilke, araç, yöntem ve tekniklerini yeni ve çağdaş yaklaşımlar doğrultusunda inceler.

Fen Bilgisi öğretiminin temel amaçları, aşağıda sıralanmaktadır (Turgut vd 1997, Ayas vd 1997) :

1- Bilimsel bilgileri bilme ve anlama: Öğrencilere bilgiler doğrudan aktarılmamalı, onlar bilimsel bilgileri kendileri bulmalı ve bunları anlamaya çalışmalıdır.

2- Bilimsel Süreçler: Öğrenci karşılaştığı herhangi bir problem karşısında çözüm üretirken araştırma, gözlem ve deney yaparak, yeni bilimsel bilgileri keşfetmelidir. Öğrencinin öğrendiği bilgilerin kalıcı olabilmesi için yaparak yaşayarak öğrenmesi gerekir. Bu da öğrencinin kendisinin bilinmeyenler üzerinde araştırmalar yapmasını ve keşfetmesini gerektirmektedir.

3- Hayal etme ve oluşturma: Öğrenciler bilgi edinmek istedikleri konular üzerinde hipotezler kurabilmelidir. Bu hipotezler doğrultusunda inceleme ve araştırmalar yapabilmeli, olasılıkları hayal edip, tahminlerde bulunabilmelidir.

4- Duygulanma ve değer verme: Öğrencilerin öğrendikleri her yeni bilgi karşısında merak ve heyecanları daha fazla artacak, bu da onların öğrenme isteklerini pozitif yönde etkileyecektir. Fen Bilgisinin her konusu hayatın bir parçası olduğu için öğrenilen bilgiler öğrenciler için daha değerli olacaktır.

5- Kullanma ve uygulama: Fen Bilgisi öğretiminin en önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanmalarını sağlamaktır. Bunun sonucunda bireyler bu bilgileri yaşamlarına uygulayarak hayatlarını kolaylaştırmaktadırlar. Bu amaçları gerçekleştirmek ve Fen Bilgisi derslerinin kalıcı bir şekilde anlaşılması bunların günlük hayatta uygulanabilmesi için öğrenci yaparak yaşayarak öğrenmeli ve yeni bilgileri günlük hayattaki bilgilerinin üstüne yapılandırmalıdır.

6- Bilimsel okur-yazarlık: Fen bilimleri eğitiminin bir diğer amacı, öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeye getirmektir. Bilimsel okur-yazarlık; fen biliminin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen

gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar, hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler.

Fen Bilimleri eğitimi ile bireyler hem bilgi edinme yollarını öğrenmekte, hem de elde edilen bilimsel bilgileri düzenleyerek ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları beceri haline getirmektedirler (Korkmaz 2000). Öğrencilerin elde etmiş olduğu bilimsel bilgileri beceriye dönüştürmelerinde ise kavramlar önemli bir yer tutmaktadır. Coştu'nun (2002) bildirdiğine göre; kavramlar, yaşadığımız çevrenin karmaşıklığını azaltarak çevremizde ve dünyadaki objeleri, olayları tanımamıza yardımcı olur ve insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırır. Ayrıca bilgilerin sistematik olarak gruplanmasını ve örgütlenmesini sağlar (Coştu 2002).

1980'ler den bu yana eğitim alanındaki araştırmaların çoğu, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bunların giderilmesinde kullanılan kavramsal değişim yaklaşımı üzerinde odaklanmıştır. Değişik araştırmalar, öğrencilerin belirli fikirlerle/görüşlerle sınıf ortamına geldiği ve öğrencilerin sınıf ortamına getirmiş olduğu bu fikirlerin/görüşlerin kabul edilen bilimsel gerçeklerle çelişmesi sonucu tam öğrenmenin engellendiğini göstermiştir. Genel olarak kabul edilen bilimsel gerçeklerden farklı olan öğrenci ön bilgilerine “kavram yanlışları (misconceptions)”, “alternatif kavramlar (alternative conceptions)”, “alternatif yapılar (alternative frameworks)”, “ön kavramlar (preconceptions)” ve “doğal kavramlar (naive conceptions)” şeklinde değişik isimler verilmektedir (Fisher 1985, Fensham 1988, Eryılmaz ve Tatlı 1998, Yip 1998, Aydın ve Uşak 2003, Bahar 2003, Cerit ve Sarıkoç 2005). Kavram yanlışları terimi “öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardaki kabul edilen bilimsel gerçeklerle çelişen veya bağdaşmayan her bir görüşü” ifade etmektedir (Yip 1998). Yip, kavram yanlışlarını üç kategoride sınıflandırmıştır:

1. Sınıf dışı deneyimlerden elde edilen görüşler,
2. Sınıf içerisinde öğrenci tarafından oluşturulan gayri resmi veya eksik görüşler,
3. Ders kitaplarına ek olarak öğretmenler tarafından verilen yanlış kavramlar (Yip 1998).

Piaget'ye göre 7-12 yaş arasındaki İlköğretim birinci kademe öğrencileri somut işlemler dönemindedir. Somut işlemler dönemi zihinsel işlem yeteneğinin henüz gelişmediği işlem öncesi düşünce ile mantık işletme yoluyla yapılan soyut düşünce arasında bir geçiş dönemi olarak kabul edilebilir (Gürbüz ve Coştu 2004). Bu yüzden somut işlemler dönemindeki bir çocuğun soyut kavramları somutlaştırmadan öğrenmesi zordur. İlköğretimde okutulmaya başlanan fen bilgisi, içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrencilerin anlamada zorlandıkları bir derstir (Pınarbaşı ve Canpolat 2002). Soyut fen kavramlarının öğretilmesinde mevcut bilginin aktarılması veya bilginin ezber olarak istenmesine dayanan geleneksel yöntemler yetersiz kalmaktadır (Ayas ve Özmen 1998, Köse vd 2003, Tezcan ve Yılmaz 2003). Yapılan araştırmalara göre, günümüzde etkili bir fen eğitiminin kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenmeyle mümkün olabileceği anlaşılmıştır (Yıldırım 2002, Mutlu 2005). Kavram düzeyinde öğrenilmeyen bilgiler zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni öğrenmeler de, önceden öğrenilenler üzerinde yapılandırıldığı için anlamlı öğrenme gerçekleşemez (Yıldırım 2002).

Etkili bir fen öğretiminde; fen kavramlarının tam ve doğru bir şekilde öğretilmesi gerekmektedir. Fen eğitimcilerinin son yıllarda yaptıkları çalışmalar, fen konularındaki kavramların doğru şekilde öğretilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır (Özmen ve Demircioğlu 2003, Karamustafaoğlu 2003, Köse 2004, Uşak 2005, Köse vd 2006). Sadece öğretmenin sunuşuna dayalı bir fen bilgisi dersinde öğrencinin fen kavramlarını anlaması oldukça güçtür (Kahyaoğlu 2005). Fen bilgisi dersinde öğretmenin görevi; öğrencilere kalıplaşmış bilgiler aktarmaktan çok, onların ilgi ve beklentilerine uygun olarak çevrelerindeki olaylarla ilgili öğrencinin kendi izlenimlerini bilgi düzeyine çıkarmaktır. Fen bilgisi konuları çocuğun doğasına en yakın konulardır. Çocuğun sahip olduğu öğrenme ve araştırma isteğinin sınırları çok geniştir (Soylu ve İbiş 1998).

Son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmalar, öğrencilerin çeşitli fen kavramlarını anlamada sorunlar yaşadıklarını ortaya koymaktadır (Kabapınar 2001, Coştu 2002, Ayas ve Özmen 2002, Demircioğlu 2002, Seçken vd 2002, Ünal 2003, Tekkaya ve Balcı 2003, Köse 2004, Kuru ve Güneş 2005, Cerit ve Sarikoç 2005). Eğitim sistemimizde ezberci eğitim anlayışı hakim olduğundan öğrenciler ezbere yönelmekte, kavramları tek tek ezberleyerek öğrenmekte ve neticede etkili bir fen öğretimi oluşmamaktadır (Mutlu 2005). Hâlbuki etkili bir fen öğretiminde kavramların ezberlenmesi değil anlamlı öğrenilmesi hedeflenmekte ve öğrencilerin öğrendiklerini

yeni problem durumlarının çözümünde kullanabilmeleri önemsenmektedir (Pınarbaşı ve Canpolat 2002). Öğrenme, bireyde varolan bilgiye yeni bilgilerin eklenmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır. Öğrenme, öğrenciye öğretilenlerle öğrencinin mevcut fikirleri ya da kavramları arasındaki karşılıklı etkileşimin bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır (Bar ve Travis 1991). Anlamli sözel öğrenmenin kurucusu Ausubel, öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrencinin mevcut bilgileri olduğu ve bunların ortaya çıkartılıp öğretimin bunlarla ilişkilendirilerek yapılması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca Ausubel'in yanında bilişsel açıdan Novak ve Hanesian, gelişimsel açıdan Piaget, Shayer ve Adey, davranışsal açıdan Gagne ve zihinsel bakış açısından Driver ve Oldham kavram öğretiminin önemi üzerinde durmuşlardır (Ayas vd 1997, Azar 2001). Öğrenme bu bağlamda ele alındığında öğrencilerin temel kavramlarla ilgili olarak anlama düzeylerinin ve konuyla ilgili önceki bilgi ve inanışlarının tespit edilmesi, elde edilen bilgilerin öğretim sürecinde kullanılması gerekmektedir (Azar 2001, Ünal 2003, Köse vd 2003).

Araştırmacılar, formal fen bilimleri dersi öğretilmeden önce öğrencilerin belli fikir ve inanışlara yaygın olarak sahip olduklarını, bu fikir ve inanışların yeni bilgileri öğrenmeye karşı direnç gösterdiğini belirtmektedir (Kabapınar 2001, Çepni vd 2000, Taber 2000). Öğrencilerin daha sonraki öğrenmeleri için temel olabilecek düşünce ve inanışları kısmen doğru olmasına rağmen temel kavramlarla ilgili bilimsel görüşe uygun bir anlamayı geliştiremedikleri ifade edilmektedir (Çepni vd 2001, Ayas ve Coştu 2001, Bahar 2003). Bu durum sınavlarda başarılı ancak, günlük hayatta karşılaştığı olayları yorumlamada ve olaylar arasındaki ilişkiyi analiz etmede yetersiz kalan öğrenciler ortaya çıkarmaktadır.

Son yıllarda birçok fen eğitimcisi öğrencilerin daha önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak, yeni karşılaştıkları durumları anlamli bir şekilde öğrenebileceklerini savunmaktadır. Ausubel'e göre öğrenciler tüm duyu organları yardımıyla aktif bir şekilde algıladıkları bilgiyi yapılandırır ya da bütünleştirirler (Orhan ve Bozkurt 2002). Orhan ve Bozkurt'un (2002) bildirdiğine göre; öğrencinin ya da bireyin herhangi bir anda sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye ve yeni uyarımlara cevap vermede çok önemli olduğunu ifade ettiğini belirtmektedir. Hershey'e (2002) göre, öğrenciler ve yetişkinler arasında anlaşılma düzeyi düşük olan fen konularından biri de bitki konusudur. Hershey (2002), bitkilerin canlı sınıfındaki müstesna yerinin anlaşılmadığını

ve en az tartışılan bir canlı grubu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Bell (1985) öğrencilerin çoğunluğunun, bitkideki süreçlerin nasıl gerçekleştiğini anlamada zorlandıklarını belirtmiştir. Kavram yanılgıları, öğrencilerin bitkideki süreçlerin ve fonksiyonların kavramasında potansiyel engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, Wandersee ve Schussler (1999, 2001) ABD’deki eğitim sisteminde bitki konusunun ihmal edildiğini ve bu konuda yaygın olan bilinçsizliği ise “bitki körlüğü” olarak ifade etmişlerdir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Bu çalışmada; İlköğretimin 5, 6, 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin bitkilerde su iletimi konusundaki bilgi düzeylerinin tespiti ve sınıf seviyelerine göre bilgi düzeylerinin dağılımı belirlenecektir. Fotosentez ve bitkilerde solunum konusu üzerine pek çok araştırma olmasına karşın bitkilerde su iletimi konusu literatürde yeterince araştırılmamış olmasından dolayı bu çalışmanın konusu olarak seçilmiştir. Bu çalışma başlıca şu sorularla araştırılmaktadır.

- 1) Bitkilerde su iletimi konusunun ilköğretim öğrencileri tarafından doğru anlaşılma düzeyleri nedir?
- 2) Bitkilerde su iletim konusu ile ilgili yanlış anlamaları-kavramları saptamak ve seviyeler arasında karşılaştırmalar yapmaktır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı; bitkilerde su iletimi konusunun ilköğretim öğrencileri tarafından doğru anlaşılma düzeylerini belirlemek ve yanlış anlamalarını saptamak ve sınıf seviyeleri arasında karşılaştırmalar yapmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bitki ve bitkiler üzerine yapılmış olan araştırmaların çoğu fotosentez konusundadır (Waheed 1992, Keng 1997, Çapa 2000, Aydın ve Uşak 2003, Özay ve Öztaş 2003,

Köse 2004, Çepni vd 2006, Yenilmez ve Tekkaya 2006). Fen dersinde işlenen konularda öğrencilerin sahip oldukları çeşitli kavram yanlışlarının, bitkiler konusunun öğrenciler tarafından anlaşılmasını engellediği ortaya çıkmıştır (Yip 1998, Tunnicliffe ve Reis 2000, Cerit ve Sarıkoç 2005). Bitkilerle ilgili kavram yanlışları konusundaki çalışmalar daha çok bitki beslenmesi yani fotosentez ve bitkilerde solunumla ilgilidir (Bell 1985, Keng 1997, Çapa 2000, Şensoy 2002, Köse vd 2003, Özay ve Öztaş 2003, Köse 2004, Şensoy vd 2005, Çepni vd 2006, Köse vd 2006). Bitkilerde su iletiminin anlaşılması, bitki süreçlerinin fonksiyon ve ilişkilerini kavramayı gerektirdiğinden, diğer ülkelerdeki öğrenciler için bir problem olarak görülmüştür (Yip 1998, 2003). Öğrencilerin sınıf ortamına gelirken sahip oldukları ön bilgilerinin belirlenmesi, bitkilerde su iletimi ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında ilk adımdır (Wandersee ve Schussler 1999, 2001). Bu aynı zamanda bitki ile ilgili kavram yanlışlarının keşfedilmesi için bir katkı sağlamaktadır (Zwaag 2005). Son yıllarda yapılan çalışmaların çoğu, öğrencilerin fotosentez konusunu anlama düzeylerine yönelik olmasına karşın, bitkilerde su iletimi konusunu inceleyen araştırma sayısı çok azdır. Bu nedenle çalışmada, bitkilerde su iletimi ile ilgili öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülerek araştırma konusu olarak seçilmiştir. Karşılaştırmalı yaş çalışmaları (cross-age), öğrencilerin olgunlaşması ve zihinsel gelişimlerinin artmasıyla, ortaya çıkan kavram değişikliklerinin gözlemlenmesine fırsat sağlamaktadır (Trumper 2001a, Trumper 2001b, Bacanak vd 2004, Çalık 2005, Çalık ve Ayas 2005). Farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin su iletimi ile ilgili sahip olduğu doğru veya hatalı görüşlerin belirlenmesi ve bu konuda öğretmenlere yardımcı olmak amacıyla yapılmış çok az sayıda eğitimsel araştırma vardır.

1.5. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

1.5.1. Bitki İle İlgili Çalışmalar

Stavy ve Wax (1992), İsraili ve Kanadalı öğrencilerin kullanmış oldukları kültürel dilin canlılar konusundaki bitki ile ilgili kavramlarını ortaya çıkarmaya amaçlayan bir araştırma yapmışlardır. Araştırmalarında örneklem olarak Kanada ve İsrail'deki ilköğretim okullarının 2, 3, 4, 5, ve 6. sınıflarında okuyan Kanadalı 355 ve İsraili 341 öğrenci seçmişlerdir. Kanadalı ve İsraili öğrencilerden kendilerine verilen bitki (çiçek, ağaç, çayır/çimen, çalı), hayvan (kedi, kuş, balık, solucan) ve cansız nesnelere (bulut,

araba, masa, taş, ateş) “X yaşayan bir canlı mıdır?” sorusu sorularak yaşayan ve cansızları olarak sınıflandırmaları ve öğrencilerden vermiş oldukları cevabın nedenini açıklamalarını istemişlerdir. Araştırma sonucunda İsraili öğrencilerin büyük çoğunluğunun kendilerine verilen bitki (çiçek, ağaç, çimen, çalı) isimlerini canlılar grubunda sınıflandırmada zorluk çektikleri sonucuna varmışlardır.

Tull (1992), Amerika’da bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 9 öğrenci ile mülakat yapmıştır. İlk mülakatta öğrencilere slaytlarla 64 bitki türü tanıtılmış ve daha sonraki mülakatlarda bu bitki türleri kullanılmıştır (ağaç, çalı, üzüm-asma gibi). İkinci mülakatta ise öğrencilerden kendilerine sorulan sorularla bitki kategorilerinin isimlerini cevaplamaları istenmiştir. “Bu bitki bir meşe midir?”, “Bu iki ağacın türü aynı mıdır?”, “Bir çalının bir ağaçtan farklı olduğunu nasıl söyleyebilirsin?”, “Bu iki ağacın türünün farklı olduğunu nasıl söyleyebilirsin?”. Daha sonra öğrencilere 64 bitkinin fotoğrafı verilmiş ve öğrencilere mülakatlarda “bu grubun üyelerinin ortak özelliklerini açıklar mısın?”, “Hangisi ağaçlara benzediği halde ağaç değildir?”, “Çoğu tipik ağaç türlerine benzeyen ağaçlar mıdır?”, “Bu gruba hangisini örnek verebilirsin?”. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin, çoğunlukla bitkiler, ağaçlar, çalılar, çiçekler, asmalar, çayırlar, kaktüsler, yosunlar-yabani otlar gibi bitki kategorilerini kullanmışlardır. Sadece iki öğrenci yaprakları bir kategoride kullanmıştır. Öğrencilerin belirttikleri kategorilerin çoğunluğu yetişkin bir bireyin ifade edeceği kategoriler olarak kabul edilmektedir. Yaprak kategorisinin dışında öğrencilerin bütünü bitki kategorilerinin isimlerini yetişkin bir birey düzeyinde kabul etmektedirler. Yine öğrencilerin çiçekler ve yapraklar dışındaki bütün kategorileri taksonomik gruplarda tanınmamasına rağmen gayri resmi bir botanikçinin kategorileri olarak kabul edebildiklerini belirtmiştir.

Dai (1995) beş yaş grubundaki 58 öğrenci ile Çinli öğrencilerin canlılık kavramı ile ilgili düşüncelerin ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Veri toplamak amacıyla öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Mülakatlarda öğrencilere:

1. Bir ağaç canlı mıdır cansız mıdır?
2. Ev hayvanları niçin canlılardır?
3. Canlılara bitkiler ve hayvanlardan örnekler verir misin?
4. İnsan niçin bir canlı olarak kabul edilmektedir?

Dai (1995) çalışmasının sonucunda öğrencilerin tamamının hayvanları canlılar olarak sınıflandırırken, bitkileri ise cansızlar grubunda düşük bir oran ile sınıflandırdıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin okula başlamadan önce yaşam-canlılık kavramı ile ilgili ön kavramlara sahip olduklarını, bunun nedeninin ise doğumlarından itibaren doğal olayları gözlemeleri sonucu oluştuğunu, öğrencilere yönelik açıklamalarla bu ön kavramların giderilebileceğini belirtmiştir.

Tamir (1997) öğrencilerin canlılık kavramı ile ilgili yaptığı çalışmasını, Kanada'daki iki şehirde 16 değişik okulda 27 öğretmen adayı aracılığıyla 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 418 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Tamir çalışmasında, 16 resmi (8'i canlıları ve 8'i cansızları) içeren bir sınıflandırma testi kullanmıştır. Canlıları bir kedi, bir kelebek, bir balık, bir ağaç, bir mantar, bir tohum, bir yumurta, bir herbaceous bitkisi içermektedir. Cansızları ise bir tren, bir nehir, bulut, rüzgar, ateş, güneş, hava ve televizyon içermektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin tamamıyla mülakat yapılmıştır. Mülakatlardaki görüşmeler esnasında araştırmacının geliştirdiği standart bir form kullanılmış ve her bir görüşme 15-20 dakika sürmüştür. Mülakatlarda öğrencilere resimler gösterilmiş ve öğrencilere:

1) Resimlere bakarak canlı ve cansızları nasıl belirlediğini açıklar mısın?

2) “Yaşam” veya “canlılık” kavramlarından ne anlıyorsun? Açıklar mısın?

soruları sorulmuştur. Yaşayan ve cansızları içeren 16 nesneden her birinin sınıflandırmasında öğrencilerin doğru cevaplarına 1 puan, yanlış cevaplarına 0 puan verilmiştir. Sınıflandırmada öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar kategorilere ayrılmış (Örneğin, beslenme, solunum, hareket, büyüme ve gelişme gibi) ve değerlendirmeler bu kategoriler üzerinden yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin % 99'unun canlılar olarak hayvanları doğru sınıflandırdıkları, öğrencilerin % 80'i ise bitkileri canlı ve cansızlar olarak sınıflandırmışlardır. Ancak öğrencilerin sadece % 56'sı tohum ve yumurtayı canlılar olarak sınıflandırmışlardır.

Chen ve Ku (1999), Tayvan'daki öğrencilerin bitkilerle ilgili alternatif kavramlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarını kırsal bölgede bulunan iki ilköğretim okulunun 2, 4 ve 6. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden her bir sınıf düzeyinde ve kız-erkek sayıları eşit olacak sayıda rastgele seçilen 36 ilköğretim öğrencisiyle yürütmüşlerdir. Öğrencilerden ilk aşamada bir bitki resmi çizmeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilere bitki (ağaç, çim, şeftali, gül, portakal, çin

lahanası, lahana), bitki olmayan (mantar) ve cansız nesnelere (kaya, sandalye, dağ, ateş) oluşan 12 kartı öğrencilere göstererek “bu nedir?” sorusunu yöneltmişler ve öğrencilerden cevaplarını açıklamalarını istemişlerdir. Üçüncü aşamada ise öğrencilerden 5 bitki ismi söylemelerini istemişlerdir. Dördüncü aşamada ise öğrencilerden bitki ve bitki olmayan örnekleri içeren 12 kart ile bitkileri “Bu bir bitki midir?” ve “Niçin? Cevabının nedenini açıklar mısın” soruları yönelttiler öğrencilerden bitkileri sınıflandırmaları istenerek veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarında;

- Öğrencilerin çoğunluğunun bir “bitki” kavramı olarak “ağaç” ı örnek vermişlerdir.
- Öğrencilerin bitkilerin sınıflandırılması konusunda sadece bilimsel kabul edilen ifadelerin değil aynı zamanda bilimsel kabul edilmeyen ifadelere de sahip olduklarını görmüşlerdir.
- Öğrencilerin bitkileri “kök, gövde, yapraklara sahip ve/veya madde olarak büyüyen çiçekler, çayırlar ve ağaçlar” olarak gördükleri sonucuna varılmıştır.

McNair ve Stein (2001) bir yaz okuluna katılan yaşları 3 ile 10 arasında değişen 76 öğrenci ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında öğrencilerden yaz okulunun başında ve sonunda, bitkinin bölümleri ve onların nasıl büyüdüğü konusunda düşünmeleri istenmiş ve bunun yanında bir bitki çizimi yaparak cevaplarını da çizim üzerinde belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilere gerekli olan kağıt, kalem, renkli kalem gibi malzemeler araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin ilk çizimlerini analiz ettiklerinde, yedi yaşında olan öğrencilerin çizimlerinin daha çok bilgi içerdiğini ve kolayca analiz edebildiklerini, 3 ile 6 yaş arasında olan öğrenci çizimlerinde ise bitkiyi daha çok sıklıkla bir gövde ve yapraklar şeklinde çizdiklerini fakat nadir olarak çizimlerinde kökleri belirttiklerini belirtmişlerdir. 3 ile 10 yaş arası karşılaştırıldığında ise öğrencilerin bitki çizimlerinde sırasıyla gövde, yaprak, çiçek ve köklerin belirtilme sıklığının azaldığını, çoğu kez bitkinin topraktan hiç çıkmadığını veya topraktan madde-besin almadığını düşünerek bitki çizimine gövdenin dibinden başladığını ifade etmişlerdir.

Tunnicliffe (2001) İngiltere’de bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7, 9 ve 11 yaşlarındaki 412 öğrenciyi bir proje kapsamında Kraliyet botanik bahçesine götürmüştür. Botanik bahçesini ziyaret eden öğrenciler 1 ile 10 arasında değişen gruplara bölünerek, gruplar halinde bahçedeki bitkiler üzerinde incelemelerde

bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerden 230’u sadece erkek öğrenciler, 143’ü sadece kız öğrenciler, 39’u ise hem erkek hem de kız öğrenciler içeren gruplar oluşturmuşlardır. Öğrencilerin gruplar halinde yaptıkları incelemeleri esnasında araştırmacının 1995 yılında yaptığı çalışmada kullanmış olduğu form öğrencilere verilmiş ve öğrencilerden gözlemlerine dayanarak formu doldurmaları istenmiştir. Sonuç olarak;

- Öğrenciler bitkilerin renk, biçim-şekil, koku gibi özelliklerini kendiliğinden kolayca açıklayabildiklerini,
- Sadece erkek, sadece kız ve hem erkek hem de kızlardan oluşan öğrenci grupları arasında birkaç önemli farklılık bulunduğunu, yalnız erkeklerden oluşan öğrenci gruplarının bitki fonksiyonları ile ilgili daha çok yorumda bulunurken, diğer grupların daha çok bitki türleri üzerine odaklandıklarını göstermiştir.

Stein ve McNair (2002) çalışmalarında, 24 beşinci sınıf ve 61 biyoloji dersi alan lise öğrencisi olmak üzere iki örneklem kullanmışlardır. Öğrencilerden bitkilerin biçim ve şekillerini, onların nasıl büyüdüklarini düşünerek, çizmiş oldukları şekillerinde bitkinin büyümek için gerekli ihtiyaçlarını çizimleri üzerinde göstermelerini ve çizimlerinin alt kısmına yazmalarını istemişlerdir. Öğrencilerin yapmış oldukları bitki çizimleri: güneş/ışık, yağmur/su, toprak/besinler, hava, karbondioksit, fotosentez, kökler, gövdeler, yapraklar, çiçek, taç yaprak, dişi organ ve erkek organ şeklinde kategorilendirilmiştir. Öğrenci çizimleri üzerinde gereksinimler hem belirtilmiş hem de yazılmışsa 2 puan, sadece belirtilmiş ama yazılmamışsa 1 puan; belirtmemiş ve yazmamışsa 0 puan verilerek değerlendirilmiştir. Öğrenciler yapmış oldukları çizimlerde daha çok, bitkinin renk, şekil ve büyüklük gibi karakteristik özelliklerine odaklanmışlar ve “dişi organ”, “erkek organ”, “fotosentez” gibi bilimsel terimleri de çizimlerinde belirtmişlerdir. Beşinci sınıf ve lise öğrencileri, bitki ile ilgili bilgi düzeyleri bakımından karşılaştırıldığında sınıflar arasında önemli bir fark olduğu, ancak bu farkın doğal olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, çizim çalışmalarının öğrencilerin fen derslerindeki bilgi düzeylerini değerlendirmede faydalı bir araç olduğunu belirtmektedirler.

Barman vd (2003) Amerika’da 16 eyalette 227 öğretmen aracılığıyla yürüttükleri çalışmalarına 2416 öğrenci katılmıştır. Çalışmalarında öğrencilere iki soru yöneltilmiştir. İlk soru “Bu bir bitki midir?” sorusu için oluşturulan formda listelenen 12 adet bitki ve bitki olmayan varlığı içeren resimler verilmiş ve öğrencilerden “evet, hayır,

emin değilim” cevaplarını işaretlemelerini ve “bitkilerle ilgili ortak özelliği nedir?” kısmına ise kısaca cevaplarını yazmaları istenmiştir. İkinci soru “bitkiler büyümek için ihtiyaç duyar” sorusuna ise aynı şekilde “evet, hayır, emin değilim” seçeneklerini işaretlemelerini ve “büyümesine bunların her biri nasıl yardımcı olur?” kısmına ise kısaca cevaplarını yazmalarını istemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun çiçeği, eğrelti otu ve çalığı bir bitki olarak tanımladıkları, yine öğrencilerin çoğunluğunun ekme kütünün bir bitki olmadığını ve öğrencilerin % 50’sinin mantarın bir bitki olduğunu bildikleri belirtilmiştir.

Cevapların incelenmesi sonucunda, öğrencilerin bitkileri:

- Yaprak ve gövdeye sahip,
- Yeşil renkli ve
- Toprakta büyüdüğünü

belirttikleri anlaşılmıştır.

Kwon (2003), 5 ve 6 yaşlarındaki Koreli öğrencilerin canlılarla ilgili kavramlarını ve bir eğitim-öğretim dönemi boyunca onların canlılarla ilgili kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmasını bir anaokulunda bir öğretmen ile 5 ve 6 yaşlarında 6 anaokulu öğrencisi ile yürütmüştür. Veri toplamak amacıyla öğrencilerle dönem öncesi ve sonrasında mülakatlar yapılmış, araştırmacı öğrencileri sınıf içerisinde bir dönem boyunca gözlemlemiş ve dönem içerisinde bazı sınıf gözlemleri videoya kaydedilmiştir. Çalışma sonuçları öğrencilerin formal eğitimden önce canlı ve cansızlarla ilgili günlük yaşamlarındaki gözlemlerine dayanarak belli fikirlere sahip olduklarını göstermiştir. Bitkilerle ilgili olarak öğrencilerin genel olarak bitkilerin canlılardan olmadıklarını çünkü canlıların hareket ettiklerini, konuştuklarını, bir burun, ağız, göz gibi organlara sahip olduklarını belirtmişlerdir. Gerçek yaşamda öğrencilerin bir bitkiyi bir insan ile karşılaştırarak bitkinin insanda bulunan organlara sahip olmadığı için canlılar olarak düşünmedikleri belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin tamamı çayır/çimen bir bitki olduğunu kabul etmektedirler. Öğrencilerden 4’ü çayır/çimenin yaşayan bir canlı olmadığını, fakat öğrencilerden 2’sinin ise çayır/çimen yaşayan bir canlı olduğuna inandıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin görüşlerine örnek olarak:

Araştırmacı: “Çayır/çimenin yaşayan bir canlı olduğunu düşünüyor musun?”

Öğrenci (JY): “Hayır, yaşayan bir canlı değildir çünkü ağız, burun ve gözü yoktur.”

Öğrenci (SH): “Canlı değildir çünkü konuşmıyor.”

Kwon (2003), öğrencilerin canlılarda bulunması gereken diğer özelliklerin “hareket” ve “büyüme” kriterleri olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı yapmış olduğu mülakat ve gözlem sonuçlarına dayanarak öğrenci görüşlerinin değişim ve gelişime karşı oldukça dirençli olduğunu önceki çalışmaları da kaynak göstererek belirtmiştir.

Türkmen vd (2003), ilköğretim öğrencilerinin “bitki” kavramı ile ilgili alternatif kavramlarının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu amaç doğrultusunda ilköğretimin 2, 4 ve 6. sınıflarında öğrenim gören 60 öğrenci ile mülakat yapmışlardır. Mülakat aşamasında öğrencilere öncelikle ilk aşamada “Sizce bitki nedir?” sorusu yöneltilmiş, ikinci aşamada her bir öğrenciden 5 bitki ismi söylenmesi istenmiş, üçüncü aşamada ise bitkiler, bitki olmayan canlı varlıklar ve cansız varlıklardan oluşan 20 adet fotoğraf seçilmiş ve bunların her biri öğrencilere gösterilerek “bu nedir?” veya “bu bir bitki midir?” soruları yöneltilmiştir. Cevaplar alındıktan sonra cevabın altında yatan gerçeği ortaya çıkarmak amacıyla öğrencilere “niçin” sorusu yöneltilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bitki kavramlarının çiçek, yaprak veya ağaç gibi oldukça genel kategoriler içerdiği, bitkileri dış görünüş, fizyolojik özellikler ve bitki sınıflarını dikkate alarak tanımladıkları, bunlar içerisinde hem bilimsel geçerliliği olmayan hem de bilimsel geçerliliği olan ifadelerin yer aldığı, öğrencilerin en genel bitki modelinin “Toprakta büyüyen, kök, gövde veya yapraklara sahip ağaçlar, çiçekler veya çayırılar” şeklinde zihinlerinde canlandırdıkları belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin, mantarın bitki olduğu gibi bazı kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Lin (2004) çalışmasında bitki büyümesi ve gelişimi konusunun öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyini belirlemek amacıyla iki aşamalı bir test geliştirmiş ve 447 ortaöğretim öğrencisine uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bitki büyümesi ve gelişimi süreçlerini kapsayan, bitkinin yaşam döngüsü, bitki tohumunun filizlenme süreci, bitki beslenmesi, bitkinin gelişimi ve büyümesi konularında olmak üzere toplam 19 kavram yanılgısı tespit etmiştir.

Bebbington (2005), İngiltere’de biyoloji dersini alan öğrenciler üzerinde yaptığı bir çalışmada, 812 öğrenciye, içerisinde 10 tane çeşitli bitki resmini içeren çalışma yaprağını öğrencilere vermiş ve öğrencilerden çalışma yaprağı içerisindeki bitkilerin isimlerini çalışma yaprağına yazmalarını istemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin kaygılarını gidermek amacıyla gerekli açıklamalarda bulunmuştur. Çalışma sonuçları öğrencilerin

büyük çoğunluğunun bitkileri isimlendirme ve tanıma konusunda oldukça yetersiz olduklarını göstermiştir. Öğrencilerin kendilerine verilen bitkiler içerisinde en çok isimlendirdikleri bitkinin papatya olduğu görülmüş ve papatya çiçeğinin öğrencilerin zihninde bir çiçeği sembolize etmede sıkça kullanıldığını ve bunun sebebinin ise ders kitaplarında bu bitkinin resminin sıkça yer alıyor olması gösterilmiştir. Ayrıca Bebbington (2005), öğrencilerin bitkileri tanımadaki yetersizliğinin eğitimin sosyal ve kültürel temelleriyle ilgili olduğu görüşünü belirtmiştir.

Christdiou ve Hatzinikita (2005), okulöncesi dönemdeki çocukların bitki büyümesi ve yağmur oluşumu ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmalarını farklı sosyoekonomik düzeylere sahip, yaşları 4,5 ile 6,5 arasında değişen 60 okul öncesi öğrencisi ile yürütmüşlerdir. Araştırma çerçevesinde 30 öğrenci ile bitki büyümesi, diğer 30 öğrenci ile de yağmur oluşumu konularında yarı yapılandırılmış mülakat yapmışlardır. Öğrencilerin bitki büyümesi ile ilgili düşüncelerini doğada gerçekleşen olayları temel alarak zihinlerinde yapılandıkları ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun bitki büyümesinde esas olarak insan faktörünün rol oynadığını ve bunun yanında dolaylı olarak da bazı faktörlerin (su, bitkinin köklerinin ve bitkilerin gübrenmesinin) etkili olduğu düşüncesine sahip oldukları anlaşılmıştır.

Barman vd (2006) Amerika'daki ilköğretim okullarının 2, 3, 5, 6 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 2416 öğrenci üzerinde öğrencilerin bitki ve bitki büyümesi konularındaki görüşlerini içeren bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar öğrencilere bitki olan ve bitki olmayan canlı varlıklardan oluşan 12 resim (çim, tohum, çam ağacı, telefon direği, çalı, mantar, çiçekli bitki, meşe ağacı, böcek, ekmek küfü, eğrelti otu, kaktüs) ve bir bitkinin büyümesi için gerekli olan ve olmayan maddelerden oluşan 12 resim (güneş, ampul, solucan, hava, oksijen, sandviç, karbondioksit, su, tahıl kutusu, saksı, arı, yiyecek kutusu) içeren bir çalışma yaprağı vermiştir. Öğrencilerden kendilerine verilen çalışma yaprağındaki resimleri inceleyerek birinci soru için "bu bir bitki midir?" sorusuna listelenen 12 isim için "evet, hayır, emin değilim" cevaplarından birini işaretlemelerini, aynı zamanda "bitkilerle ilgili ortak özelliği nedir?" kısmına ise kısaca cevap vermelerini istenmiştir. İkinci soru "bitkiler büyüme için ihtiyaç duyar" sorusu için ise yine öğrencilerin resimleri inceleyerek listelenen 12 isme karşılık "evet, hayır, emin değilim" ve bitkilerin "büyümesine bunların her biri nasıl yardımcı olur?" sorusunu kısaca cevaplamaları istenmiştir. Cevapların incelenmesi neticesinde her bir

sınıf düzeyi ile verilen cevapların arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin bitkilerle ilgili olduklarını çünkü bitkilerin sadece günlük yaşamımızda ve çevremizde değil aynı zamanda okulda her sınıf düzeyinde konu olarak gösterildiğini, her sınıf düzeyinde bitkilerle ilgili çoğu şeyi öğrendikleri gibi, onların bitki yapısı, bitki ihtiyaçları, bitki büyümesi ve üretimi konularına daha çok aşina olmaya başlayacaklarını ve gerçekte öğrencilerin ekosistemde bitkilerin rolü, bitki çeşitliliği, bitki genetiği ve bitkilerin moleküler yapısı gibi konularında daha çok karmaşık kavramlar olarak anladıklarını belirtmişlerdir.

Krantz ve Barrow (2006) fen öğretmen adayları ile bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin fen öğretimi dersindeki bitki büyümesi ünitesine başlamadan önce öğretmen adaylarından “tohumlar ya da bitkilerle ilgili sizin bildiğiniz bazı bilgiler nelerdir?” sorusunu cevaplamaları istenmiştir. 74 öğretmen adayının verdikleri cevaplar tahtaya yazılmış ve beş farklı kategoride listelenmiştir:

- Yaşayan Organizmalar
- Yaşam Döngüsü
- Tohum Yapısı
- Büyüme
- İnsan Faktörü (Etkileşimi)

Çalışma süresince öğretmen adaylarına çeşitli kaynaklar önerilerek tohumdan bir bitki oluşması aşamalarını hakkında bilgi sahibi olmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından aynı zamanda deney amaçlı ıslak bir zemindeki bir pamuk içerisine bitki tohumları koymaları istenmiş ve öğretmen adaylardan birkaç hafta boyunca sıcaklık, gün sayısı, bitkilerin toplam ağırlığı, ağırlık miktarındaki değişim, yaprakların sayısı ve bitkilerin ortalama büyüme oranı gibi gözlemlerini kaydetmeleri istenmiştir. Araştırmanın bu bölümü tamamladıktan sonra öğretmen adaylarından kendilerine yöneltilen 4 soruyu cevaplandırmaları istenmiştir.

1. Bitkiler nasıl hareket eder? (Bitkiler büyüyerek)
2. Bitkiler üzerine yaptığımız deneyde hazır bir şekilde değerlendirilebilir materyaller nelerdir? (Örneğin: toprak, su, ışık, sıcaklık)
3. Bitkilerin hareketine etki eden faktörleri nasıl değiştirebilirsiniz? (Örneğin: su miktarı, ışık alma zamanı, bitki türü)

4. Bitkilerde meydana gelen değişimi siz nasıl ölçebilirsiniz? (Örneğin: yaprakları sayarak, ağırlılığını ölçerek)

Dört-soru stratejisinin kullanımı ile öğretmen adaylarının araştırmaya yönelik soru sorma becerilerinin gelişeceğini aynı zamanda bu tür çalışmalarla öğretmen adaylarının öğretim metotlarını daha iyi anlayabilmelerine katkıda bulunacağını ayrıca uzun dönem bitki çalışması sonucunda öğretmen adaylarının öğrencilerini biyoloji ile ilgili okur-yazarlık durumun geliştirmeye yönelik katkılar sağlayacağını araştırmacılar belirtmişlerdir.

1.5.2. Bitki ile ilgili yapılan Cross-Age çalışmalar

Bireyin öğrenim sürecinde almış olduğu yeni bilgilerin organizasyonu ve bilginin dağarcılığının genişlemesine bağlı olarak her konuda acemilikten uzmanlığa bir geçiş söz konusudur (Zwaag 2005). Tunnicliffe ve Reiss (2000) bireylerin zihinlerindeki modelleri nasıl oluşturduklarını ve oluşturdukları modelleri nasıl açıkladıklarıyla ilgilenmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin bitkileri anlamaları üzerine odaklanmışlardır. 5 ile 14 yaş grubu arasındaki öğrencilerin bitki grupları ve isimlerini tanımlarını incelemişlerdir. Çalışmalarının neticesinde öğrencilerin verdikleri cevapların kabul edilen bilimsel gerçeeklerden farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Tunnicliffe ve Reiss (2000) çalışmalarında bir anket formu kullanmışlar ve daha sonra öğrencilerle mülakat yapmışlar ve kaydedilen verileri analiz etmişlerdir. Çalışmayı İngiltere’de biri ilköğretim diğeri lise olmak üzere iki devlet okulunda yürütmüşlerdir. Çalışmalarındaki bağımsız değişkenler yaş ve cinsiyet; bağımlı değişkenleri ise anket metodu ile elde edilen öğrencilerin kavramları anlama seviyesi olarak belirlemişlerdir. Mülakatların güvenilir olmasını sağlamak amacıyla öğrencilerle yapılan mülakatları tamamını sadece bir araştırmacı yürütmüştür. Örnekleme içerisinde her bir yaş grubunu temsil etmesi amacıyla, öğrencilerin sınıf içerisindeki performanslarına göre (düşük, orta, yüksek) her bir yaş grubundan (5, 8, 10, 14) dokuz öğrencinin öğretmenler tarafından seçilmesi istenmiştir. Pilot çalışma tamamlandıktan sonra, altı bitki türünü içeren bir liste oluşturmuşlar (beşi bitki, biri mantar) ve mülakat çalışmalarında bu bitki listesini kullanmışlardır. Öğrencilere listelenen altı bitki türü gösterilmiş ve mülakatlarda öğrencilerden bu bitkilerin gruplarını isimlendirmeleri istenmiştir. Çalışma sonunda, öğrencilere bitki isimlerini hangi kaynaklardan

öğrendiklerini tespit etmek amacıyla değişik bilgi kaynakları sunulmuş ve bu kaynakları seçmeleri istenmiştir. Öğrenciler en büyük bilgi kaynağı olarak (%71) ev, onu takiben direkt gözlem (%33) ve okul (%27) u belirtmişlerdir. İlginç olan bir durum ise öğrencilerin sadece %5'i bilgi kaynağı olarak televizyon, videolar ve kitapları seçmiştir. Araştırmacılar öğretmenlerin bitkilerin ekolojik ilişkileri gibi çevreye adapte olmaları üzerine odaklanması gerektiğini ve öğrencilerin doğal eğilimlerini tanımlanmasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Zwaag (2005) çalışmasında, şehir ve kırsal da bulunan genel ve özel dokuz ayrı okulda ve beşinci sınıftan üniversite öğrencilerine kadar değişik yaş gruplarını içeren toplam 283 kişiyi kapsayan araştırmasında Barker (1998)'in aynı konudaki çalışmasındaki soruları model alarak, öğrencilerin bitkilerde su iletimi ile ilgili görüşlerini değerlendirmek amacıyla toplam 6 soruyu içeren bir anket hazırlamış ve uygulamıştır. Zwaag, araştırma sonucunda bitkinin niçin su aldığı ile ilgili soru için bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin “turgor basıncı” görüşünü belirttiklerini, bitkinin ne kadar su alacağı ile ilgili soru için ise benzer şekilde “sıcaklığın etkisi, nem, iklim şartları ve toprak doygunluğu” gibi cevapları verdikleri, bitkinin su kaybetmesi ile ilgili dördüncü soru için ilk neden olarak “terleme” faktörünü ilköğretim öğrencilerinin belirtmediği ve çok az sayıda lise ve üniversite öğrencisinin cevaplarında terleme cevabını verdikleri ve öğrencilerin bitkilerle ilgili bilgi edinme kaynakları olarak en çok öğretmenlerini gösterdiklerini belirtmiştir.

1.5.3. Bitki ile İlgili Kavram Yanılgısı Çalışmaları

Roth (1985) öğrencilerin bitkiler ve bitki büyümesi konularında görülen kavram yanılgılarını;

- Bitkiler karanlıkta büyüebilir ve yaşayabilirler,
- Bir bitki için yiyecek ya gübredir ya da güneş, su gibi şeylerdir,
- Bitkiler topraktan su ve yiyecek alırlar,
- Bitkiler (insanlar gibi) çok sayıda kaynaktan yiyecek alırlar,
- Yiyecek/besin yaşayan bir organizmaya yardımcı olan veya vücuda alınan herhangi bir şey olabilir,

şeklinde belirtmişlerdir.

Chen ve Ku (1999), öğrencilerin bitkilerle ilgili alternatif kavramlarını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında:

- Öğrencilerin mantarı bir bitki olarak gördüklerini,
- Öğrencilerin çayır, gül ve lahana gibi bitkileri bitki olarak düşünmediklerini,
- Öğrencilerin bitki kategorilerini sadece ağaçlar, çayırlar, çiçekler ve sebzeler olarak düşündükleri,

gibi kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir.

Bell (1985) bitkilerle ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkaran çalışmasında bitki fonksiyonlarını kavraması ve öğrencilerin yazılı açıklamalarından bitki kavramları ilgili neler bildiklerini açıklamaya odaklanmıştır. Bell (1985), İngiliz öğrencilerin, fen derslerindeki kavrama düzeylerini değerlendirmek amacıyla bir proje tasarlamış, projesinde öğrencilerin öğrendikleri konuları kategorize etmiş ve bitki beslenmesi (fotosentez) ile ilgili kavram yanılgılarını analiz etmiştir. Çalışma için 15 yaşında 300 kişilik bir öğrenci grubu örneklem olarak seçilmiştir. Öğrencilerin “bitki beslenmesi kavramını” nasıl tanımladıklarını belirlemek amacıyla üç soruluk bir anket kullanmıştır. Buna ek olarak da, 25 öğrenci ile mülakat yapmıştır. Öğrencilere yöneltilen sorularda;

- ototrof beslenme,
- ışığın rolü,
- besin, enerji ve bitki metabolizması arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. Yapılan anket ve mülakat çalışmaları sonrası öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde, bu üç konu ili ilgili öğrencilerin sadece %20-33’nün cevaplarının bilimsel kabul edilen cevaplarla uyduğu sonucuna varılmıştır.

- Bitkiler kendi ürettikleri besinin yerine çevrelerinden besin alırlar.
- Bitkilerin besinlerini hava, su, mineral dışındaki maddelerden besin elde edemezler.
- Klorofil ve besin alternatif anlamlara sahip olabileceğinden benzer sözcüklerdir.

Mülakatlarda görüşülen öğrencilerin yarısı açıklamalarındaki görüş ayrılıklarını görünüşte kabul etmeksizin, öğretilen görüşlerle çelişkiye düştüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin sadece bitki beslenmesi ile ilgili alternatif kavramlara sahip olmadıklarını aynı zamanda bu ilişkilerin bütününlü anlama konusunda da yetersiz olduklarını belirtmektedir. Öğrencilerin çoğu bitkilerde/mineral alımı gibi bitkilerin

diğer fiziksel ve kimyasal süreçlerinin fotosentez süreci ile ilişkili olmadığını zannetmektedirler. Ayrıca birçok öğrencinin mineral ve güneş ışığının gerekli olduğunu belirtmelerine rağmen nedenini ortaya koyamadıkları anlaşılmıştır. Böylelikle bitkilerde su iletimi ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını açığa çıkarmıştır.

Yip (1998) de çalışmasında yanlış/hatalı görüşleri resmi olmayan kavram yanlışları olarak tanımlamış, bunun günlük dilin gelişigüzel kullanımından kaynaklandığını ifade etmiştir. Stein ve McNair (2002) çalışmalarında, 24 beşinci sınıf ve 61 biyoloji dersi alan lise öğrencisi olmak üzere iki örneklem kullanmışlardır. Öğrencilerden bitkilerin biçim ve şekillerini, onların nasıl büyüdüklarini düşünerek, çizmiş oldukları şekillerinde bitkinin büyümek için gerekli ihtiyaçlarını çizimleri üzerinde göstermelerini ve bazılarını ise çizimlerinin alt kısmına yazmalarını istemişlerdir. Öğrencilerin yapmış oldukları çizimlerinin özel kavram yanlışları konusunda bilgi sağladığını belirtmişlerdir. Örneğin bir beşinci sınıf öğrencisinin yazmış olduğu:

- Bitkiler toprak içerisindeki solucanlara benzer canlıları ve bazı besin maddelerini ayrıştırarak onları yerler

Örneğin bir lise öğrencisinin yazmış olduğu:

- Bitki fotosentez yaparak çıkar ve yeşil bitkiler klorofil yapar ve böylece klorofilede ederler.

Türkmen vd (2003) yaptıkları çalışmalarında ilköğretimin 2, 4 ve 6. sınıflarında öğrenim gören 60 öğrenci ile mülakat çalışması yürütmüşlerdir. Çalışmalarının sonucunda öğrencilerin:

- Öğrencilerin bitki kavramında meyvelerin en tipik örneği temsil ettiğini,
- Öğrencilerin bitki örneklerine çiçek, yaprak veya ağaç gibi oldukça genel ve bilimsel olmayan görüşler belirttiklerini,
- İnsanların besin kaynağı olarak kullandıkları bazı bitkilerin, bitki olmadıklarını ve bunları sebze veya meyve olarak düşündüklerini,
- Öğrencilerin, çiçeklere sahip otsu bitkileri bitki olarak değil çiçek olarak nitelendirdikleri,
- Öğrencilerin, çiçeklere sahip otsu bitkileri bitki olarak değil çiçek olarak nitelendirdikleri,

gibi kavram yanlışları tespit etmişlerdir.

Barman vd (2003) öğrencilerin bitkiler ile ilgili görüşlerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında:

- Solucanlar bitkileri toprakta zararlı canlılardan kurtararak büyümelerine yardımcı olur.
- Arılar bitkilerin büyümesi için yardımcı olan özel canlılardır.
- Toprak bitkiler için yiyecek ve yapısal bir destek sağlar.
- Güneş ışığı bitkileri ılık tutarak onların büyümesine yardımcı olur.
- Ağaçlar ve çayırlar/çimenler bitkiler değildir.
- Bitkilerin büyümesi için yiyeceğe ihtiyaçları vardır.

Lin (2004) bitki büyümesi ve gelişimi konusu ile ilgili lise öğrencilerinin anlama düzeyini belirlemek ve konu ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla iki aşamalı bir test geliştirmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bitkinin yaşam döngüsü, bitki tohumunun filizlenme süreci, bitkinin beslenmesi, bitkinin gelişimi ve büyümesi konularında;

- Bitkiye gübre verildikten sonra çiçeğin yumurtalığında meyve gelişecektir
- Tohumlar filizlenirken besin üretmek amacıyla fotosentez esnasında suya ihtiyaç duyarlar
- Tohumlar filizlenmek için fotosentez esnasında enerji üretmek amacıyla oksijene ihtiyaç duyarlar.
- Topraktaki organik maddeler, tohumun filizlenmesinde besin olarak kullanılırlar
- Bitkiler hücresel aktiviteleri için gerekli enerjiyi güneş enerjisinden transfer ederler
- Yüksek sıcaklık tohumdaki suyu buharlaştırır ve filizlenmeyi engeller

gibi toplam 19 kavram yanlışını tespit etmiştir.

Uşak (2005) fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgilerini belirlemek üzere bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusunda yanlış kavramlarının tespit etmiştir.

- Öğretmen adayları çiçekli bitki kavramı ile bitkinin üreme organı olan çiçek ve çiçeğin fonksiyonlarını karıştırdıklarını,
- Öğretmen adaylarının gövdenin yapısını yazılı olarak ifade edebildiklerini fakat çizimle anlatma konusunda başarılı olamadıklarını,

- Öğretmen adaylarının bitkisel organlardan sadece kök ve çiçek diyagramlarını çizebildiklerini,
- Öğretmen adayları yaprağın yapısı ile yaprağın kısımlarını karıştırdıklarını,
- Öğretmen adaylarının en kolay çizdikleri bitkisel organın çiçek diyagramı olduğunu belirtmiştir.

Barman vd (2006) öğrencilerin bitkiler ve bitki büyümesi konularında görüşlerini değerlendirmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında:

- Bitkiler dış çevrelerinde bulunan maddelerden yiyecek elde eder ve bitkiler insanlara ve diğer hayvanlara benzer şekilde “yer” ve “içer” ler.
- Güneş ışığı bitki büyümesine yardımcı olur fakat hayati değildir.
- Güneş ışığı bitkileri ılık tutarak onların büyümesine yardımcı olur.
- Toprak bitkiler için yiyecek ve yapısal bir destek sağlar.
- Oksijen ve karbondioksit bitkilerin nefes almalarına yardımcı olur.
- Ağaçlar ve çayırlar/çimenler bitkiler değildir.

1.5.4. Bitkilerde Su İletimi İle İlgili Kavram Yanılgısı Çalışmaları

Yip (1998) de çalışmasında mesleki deneyimleri 1 ile 3 yıl arasında olan 26 biyoloji öğretmenin biyoloji konularındaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Yip, bu çalışmada kullanılmak üzere kısa cevap gerektiren 67 soruluk bir anket geliştirmiştir. Sorular öğrencilerin kavram yanılgıları ile ilgili olduğu bilinen 12 fen konusundan hazırlanmıştır. Örneğin, vücut sıcaklığının düzenlenmesi, bitkilerde su iletimi, polenlerin tozlaşması, çevreye adaptasyon, kılcal damarlardaki maddelerin biyolojik değişimi, beslenme süreçleri ve buna benzer diğer konuları kapsamaktadır. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar doğru, kısmen doğru ve yanlış kategorilerinde değerlendirilmiştir. Yip (1998) çalışmasının sonucunda öğretmenlerin yarısından fazlasının soruların neredeyse %42’sini yanlış cevapladıklarını belirtmiştir. Ayrıca Yip, çalışmanın bulgularında bitkilerde su iletimi konusunda öğretmenlerin sadece %27’sinin doğru cevap verdiğini belirtmiştir.

Barker (1998)’ın Yeni Zelandalı öğrencilerin su iletimi konusunu kavraması üzerine yaptığı çalışmada yaşları sekiz ile on yedi arasında değişen 60 öğrenciyle mülakat

yapmıştır. Örneklemin sınırlı sayıda olması sebebiyle şehir ve kırsal bölge okullarındaki öğrencilerin çizimlerine başvurmuştur. Çalışmasında bir bitkideki suyun taşınması, bitkiye su girişi ve bitkiden su çıkışını/ayrılmasını keşfetmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin %48'inin "bitkinin asla su kaybedemeyeceği" yanlış görüşüne sahip olduğu ve su kaybını tanımlamada çoğu kez zorlandıkları anlaşılmıştır. Ancak bir öğrenci bitkinin terleme yoluyla su kaybedebileceği görüşünü destekleyen bir örnek vermiştir. Ayrıca öğrencilerin üçte biri "sağlıklı kalmak için suya ihtiyacımız var" ve "bitki kökleriyle suyu emer" ifadelerini kullanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama aracı, uygulanması, veri toplama tekniği ve elde edilen verilerin analizi açıklanmıştır.

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, ilköğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin bitkilerde su iletimi konusundaki görüşlerini değerlendirilmesi amacıyla taşımaktadır. Araştırmada Zwaag'ın (2005) kullandığı sorular, ilköğretim 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin bitkilerde su iletimi ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi ve bunların değerlendirilmesidir. Çalışma betimsel türde olup tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Bu model çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleri olarak tanımlanmaktadır (Arseven 1993, Çepni 2001, Geray 2004, Yıldırım ve Şimşek 2004).

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evrenini Niğde il merkezindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören ilköğretim 5, 6, 7, ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma 2005–2006 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Niğde il merkezinde yer alan ilköğretim okullarından rasgele seçilen 5'i devlet ilköğretim okulu ve 2'si özel ilköğretim olmak üzere toplam 7 ilköğretim okulunda yapılmıştır. Araştırmacının kolay ulaşabileceği ve aynı zamanda okul idaresinin de araştırmacıya kolaylık sağladığı okulların beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinden seçilen toplam 591 öğrenci

araştırmaya katılmıştır. Her bir okuldan seçilen öğrenci sayısı ve anketi cevaplayan öğrenci sayısı Tablo 2,1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1 Araştırma örnekleminin okullar, sınıflar ve öğrenci sayılarına göre dağılımı

İlköğretim Okulları	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Değirmenli	18	23	26	24	91
Hazım Tepeyran	23	27	22	28	100
İnönü	31	23	14	18	86
Kemal Aydoğan	23	19	19	21	82
Özel ODTÜ	13	15	15	15	58
Özel Sungurbey	21	18	26	17	82
Zahide Sefer	19	28	27	18	92
Toplam	148	153	149	141	591

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada ilköğretimin 5, 6, 7, ve 8. sınıf öğrencilerinin bitkilerde su iletimi konusunda sahip oldukları bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla Zwaag (2005) tarafından hazırlanıp uygulanan ve araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilerek yapılan pilot çalışma ve uzman görüşleri alınarak uyarlanan anket kullanılmıştır. Zwaag ise çalışmasında kullandığı soruları Barker’ın (1998) aynı konudaki çalışmasındaki soruları model alarak oluşturmuştur Literatürde yeterli düzeyde geçerlik ve güvenilirliğine sahip olan anketin bu çalışma için kapsam geçerliliği çeşitli araştırmacıların görüşleri alınarak sağlanmıştır. Zwaag’ın çalışmasında kullandığı sorular, öğrencilerin bilgilerini keşfetme amacı taşıyan 5 açık-uçlu soru ve öğrencilerin bitki bilgilerini nereden edindikleri

hakkında bilgi sahibi olmak amacı taşıyan bir soru olmak üzere toplam 6 sorudan oluşmaktadır (Zwaag 2005).

Bu sorular;

1. Bitkiler niçin suya ihtiyaç duyarlar? Bununla ilgili üç neden yazınız.
2. Bir bitkiye suyun girdiği bütün yerleri şekildeki bitki üzerinde ok çizerek gösteriniz.
3. Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden yazınız. Cevabınızı açıklayınız.
4. Bitkiye su girdikten sonra bitkide ne gibi değişimler olur?
5. Bir bitkinin su kaybettiğini düşünüyor musunuz? Su kaybetmiş bir bitkide ne gibi değişiklikler meydana geleceğini şekildeki bitki resminden faydalanarak açıklayınız.
6. Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz?

2.4. Pilot Çalışmaların Yapılması

Türkçe'ye çevrilen öğrenci anketi ile ilgili gerekli düzeltme ve değişikliklerin yapılması, asıl çalışmada kullanmak üzere son halinin verilmesi amacıyla iki ilköğretim okulunda pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmaya 2005-2006 eğitim-öğretim yılında iki farklı ilköğretim okulunda toplam 128 öğrenci katılmıştır. Pilot çalışmada öğrencilerin kendilerine verilen soruları ortalama 25–30 dakika sürede cevaplayabildikleri gözlenmiştir. Pilot çalışma sonucunda öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar ve pilot çalışma yapılan okullardaki iki fen bilgisi öğretmeni ve iki öğretim üyesinin görüşleri alınarak anket sorularına araştırmacı tarafından son şekli verilmiştir.

2.5. Veri Toplama Süreci

Pilot çalışma sonrasında son hali verilen anket, gerekli izin alındıktan sonra Niğde il merkezindeki İlköğretim Okullarında eğitim gören 148'i 5. sınıf, 153'ü altıncı sınıf, 149'u yedinci sınıf ve 141'i sekizinci sınıf olmak üzere toplam 591 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama 2005–2006 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Mart ve Nisan aylarında, öğrencilerin ilgili ders saatinde, bir ders saati süresince gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların tümü uygulama yapılacak sınıfın ders öğretmeni ve araştırmacı ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Uygulama başlangıcında, anketin uygulanma

amacı açıklanarak öğrencilerin kaygıları giderilmiş ve uygulama esnasında öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmıştır.

2.6. Anketten Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Öğrencilere verilen ankette bitkinin su ihtiyacı (soru 1), su aldığı yer (soru 2), ne kadar su alacağı (soru 3), su alımı (soru 4), su kaybı (soru 5) ve öğrencilerin bitki ile ilgili nereden bilgi edindiklerini sorgulayan (soru 6) sorular yer almıştır.

Anketteki sorular, öğrencilerin görüşlerini değerlendirme amacı taşıyan açık uçlu sorular olduğundan anketlerin değerlendirilmesinde 10 fen bilgisi öğretmeni ve bir öğretim üyesi ile bir öğretim görevlisinden oluşan bir uzman heyete verilmiş ve sorulara vermiş oldukları cevaplar birleştirilerek ortak bir cevap anahtarı oluşturulmuştur. Oluşturulan cevap anahtarından her bir soru için Tablo 2.2’de görüldüğü gibi kategoriler (I’den V’e kadar) belirlenmiş ve kategorileri oluşturan cevaplar sayı ve yüzdeler halinde tablolarla ifade edilmiştir (Marek 1986, Bahar 2003, Doğru 2005, Uşak 2005).

Tablo 2.2 Anket sorularına verilen cevapları değerlendirme ölçeği

Kategoriler	<u>Açıklama</u>
I.	Cevapsız-boş bırakma / soruya uygun olmayan anlamsız cevaplar / konu dışı cevaplar
II.	Bilimsel olarak kabul edilen görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar
III.	Uzman görüşüne benzer fakat bilimsel olarak kabul edilen görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar
IV.	Uzman görüşüne yakın fakat yeterince açık olmayan cevaplar
V.	Uzman görüşlerine tamamıyla uygun cevaplar

Heyet üyeleri bitkilerin niçin suya ihtiyaç duydukları ile ilgili birinci soru için (1) fotosentez (2) turgor basıncı (3) madde iletimi cevaplarını belirtmişlerdir. Uzmanlar,

bitkinin suya ihtiyaç duymasının öncelikli nedeninin fotosentez yapmak olduğunu ayrıca bitkilerin su alması sonucu turgor basınçlarının arttığını ve bunun sonucu olarak ayakta dik durabildiklerini ayrıca bitkinin su alması sonucu hücrelerine besin iletimi yaptıklarını da vurgulamışlardır.

Bitkinin su aldığı yer ile ilgili ikinci soru için uzman görüşünde, bir bitkinin kökleri aracılığıyla su aldığı, bitkinin kökleri vasıtasıyla almış olduğu suyu gövde, yaprak ve çiçek gibi organlarına iletiildiği belirtilmiştir.

Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen faktörleri sorgulayan üçüncü soru için ise komisyon üyelerinin çoğunluğu fotosentez hızı, bitki büyüklüğü ve nem ve sıcaklık faktörlerine işaret etmişlerdir.

Bitkinin su alması sonucu bitkide ne gibi değişiklikler olabileceğini sorgulayan dördüncü soru için ise komisyon üyeleri bitkinin su almasıyla fotosentez hızının artacağını, bitkide büyüme sürecinin başlayacağını ve turgor basıncının artacağını belirtmişlerdir.

Su kaybı ile ilgili beşinci soru için ise komisyon üyeleri bitkinin terleyerek su kaybedeceğini ve bunun sonucu olarak yapraklarının solacağını ve fotosentez hızının yavaşlayacağını ifade etmişlerdir.

Araştırma verilerinin değerlendirilmesi amacıyla anket sorularının 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. soruları analiz edilmiştir. Sorulara verilen cevapların analizinde öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar kasıtlı tekrardan kaçınılarak, verilen cevaplar bölünüp ayrılarak analiz edilmiştir. Örneğin, su ihtiyacı ile ilgili birinci soru için öğrencinin verdiği cevap “büyüme için, yaşamak için ve güzelleşmek için” ise “büyüme”, “yaşamak” ve “güzelleşmek” terimleri üç ayrı cevap şeklinde analiz edilmiştir. Öğrencilerin ifade ettikleri terimler için bir form oluşturulmuş her bir soru için ifade edilen cevaplardaki terimler oluşturulan formdaki ifade karşısında işaretlenmiştir. Örneğin birinci soru için, öğrencilerin “büyüme” ile ilgili toplamda 295 cevap, “yaşamak” ile ilgili 300 cevap ve “güzelleşmek” için ise sadece 10 cevap verdikleri ortaya çıkmıştır. Analizin ikinci adımında ise aynı anlama gelen iki ifade birleştirilerek analiz edilmiştir. Örneğin,

öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar “yaşamak” ile “ölmek” ve “nemli kalmak” ile “kurumamak” ifadeleri birleştirilerek değerlendirilmiştir.

Analizin üçüncü adımında, öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar için belirlenmiş kategoriler (I'den V'e kadar) içerisinde yer alan ifadeler çerçevesinde verilen cevap sayıları ve buna karşılık gelen yüzdeler tablolarda gösterilmiştir. Kategori I'e giren cevapların sınıflandırılmasında su ihtiyacı (soru 1) sorusu için “çürümek”, “yaşlanıp ölmek için”, “sağlıklı kalmak için”, “başka besin kaynakları olmadığı için” gibi yanlış cevaplar değerlendirilmiştir. Kategori II'ye giren sınıflandırma bilimsel görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar içermektedir. Örneğin, su ihtiyacı (soru 1) ile ilgili soru için “solunum yapmak”, “tomurcuklarının açması için ”, “oksijen vermek için” gibi cevaplar bu kategoride değerlendirilmiştir. Kategori III'e giren sınıflandırmada, uzman görüşüne benzer fakat bilimsel görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar dahil edilmiştir. Su ihtiyacı (soru 1) sorusu için “gelişmek için” “kurumamak” cevapları bu kategoride değerlendirilmiştir. Kategori IV'de ise uzman görüşlerine yakın cevaplar, örneğin; “terleme yapmak için”, “yaşamak için”, “solmamak için” gibi yeterince açık olmayan cevaplar bu kategoriye dahil edilmiştir. Kategori V'de uzman görüşlerini tamamıyla yansıtan cevaplar değerlendirilmiştir. Örneğin, ankette yer alan birinci soru için uzmanların belirtmiş oldukları “fotosentez yapmak için”, “turgor basıncını arttırmak için”, “madde iletimini sağlamak için” gibi cevaplar bu kategoride değerlendirmeye alınmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, bitkilerde su iletimi konusunun ilköğretimin farklı seviyelerinde öğrenim gören öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini belirlemek ve sınıf seviyeleri arasında karşılaştırmalar yapmakla ilgili bulgular yer almaktadır. Bitkilerde su iletimi konusunu incelemek için veri toplama aracı olarak Zwaag (2005)'in çalışmasından ve cevapların kategoriler halinde değerlendirme ölçeğini oluşturmada ise Marek (1986), Bahar (2003), Doğru (2005) ve Uşak (2005)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Toplanan veriler, nitel analiz tekniği ile incelenerek bulgular elde edilmiştir. Her soru için verilen cevaplar değerlendirme ölçeği ile kategorize edilmiş ve bunların sayı ve yüzdeleri tablolar halinde sunulmuştur.

3.1. Kategori V Cevapları

3.1.1. Birinci soru için kategori V'e giren cevaplar

Tablo 3.1 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Kategori V'e giren cevapların sayısı	38(%10)	48(%13)	62(%15)	82(%20)
“Fotosentez yapmak için” cevabının %'si	71	60	82	84
“Turgor basıncını arttırmak için” cevabının %'si	3	7	10	7
“Madde iletimini sağlamak için” cevabının %'si	26	33	8	9

Tablo 3.1’de su ihtiyacı (1. soru) sorusu için, bütün seviyelerde verilen cevapların toplamı 1554 olup bunlardan sadece 230’u (%14) kategori V’e girmektedir. Bilimsel görüşle bağdaşan 230 cevabın büyük çoğunluğunu “fotosentez yapmak için” cevabı oluşturmaktadır. Fotosentez gerekçesini ileri süren öğrencilerin ise daha çok 7. ve 8. sınıfta olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşılık “turgor basıncı” ifade eden cevapların oldukça düşük olduğu (%3-10) ve “madde iletimi” cevabının 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde %26 ve % 33 oranı ile 7. ve 8. sınıf öğrencilerine (%8 ve %9) göre daha yüksek oranda belirttikleri görülmektedir.

3.1.2. Üçüncü soru için kategori V’e giren cevaplar

Tablo 3.2 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V’e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	153	206	210	269
Kategori V’e giren cevapların sayısı	45(%29)	47(%23)	37(%18)	81(%30)
“fotosentez hızı” cevabının %’si	18	28	18	27
“bitki büyüklüğü” cevabının %’si	49	55	60	44
“nem ve sıcaklık” cevabının %’si	33	17	22	28

Su alımı (3. soru) sorusu ile ilgili bütün seviyelerde verilen cevapların toplamı 838 olup, bunlardan 210’u kategori V’e girmektedir. Tablo 3.2’de gösterildiği gibi üçüncü soruya verilen cevaplardan “bitki büyüklüğü” cevabına, bütün sınıf düzeylerinde %44 ile %60 arasında yüksek sıklıkla rastlanmaktadır. “Fotosentez hızı” cevabının yüzdesi ise 6. ve 8. sınıf öğrencilerinde %28 ve %27 iken 5. ve 7. sınıf öğrencilerinde (%18) seviyesindedir. “Nem ve sıcaklık” faktörünü ifade eden 5. sınıf öğrencilerinin (%33) diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek oranda cevap vermiş olmaları dikkati çekmektedir.

3.1.3. Dördüncü soru için kategori V'e giren cevaplar

Tablo 3.3 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	283	347	350	325
Kategori V'e giren cevapların sayısı	70(%25)	104(%30)	95(%27)	136(%42)
“fotosentez hızı artar” cevabının %'si	20	21	35	45
“bitki büyür” cevabının %'si	68	67	55	37
“turgor basıncı artar” cevabının %'si	12	12	10	18

Bitkinin su alması ile ilgili (4. soru) cevaplardan kategori V'e giren “fotosentez hızı artar” ifadesinin, %45 oranı ile 8. sınıf seviyesinde en yüksek olduğu Tablo 3.3'de görülmektedir. “Bitki büyür” ifadesini belirten cevapların oranının ise %67 ve %68 ile 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde diğer sınıf seviyelerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Cevaplarında “bitki büyür” ifadesine yer veren öğrencilerin sınıf seviyeleri yükseldikçe azaldığı görülmektedir. “Turgor basıncı artar” ifadesinin yer aldığı cevapların oranı ise birinci sorudaki cevaplara benzer şekilde bütün sınıf düzeylerinde düşüktür.

3.1.4. Beşinci soru için kategori V'e giren cevaplar

Tablo 3.4'de görüldüğü gibi bitkinin su kaybı ile ilgili (5. soru) soruya verilen cevaplarda “yaprakları solar” ifadesini belirten öğrencilerin oranının bütün sınıf düzeylerinde oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde bu oranın % 79 (n= 77) ve % 78 (n=76) ile 7. ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek oluşu dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra “fotosentez hızı yavaşlar” ifadesini belirten cevap yüzdelerinin 7. ve 8. sınıflarda %26 ile 5. ve 6. sınıf seviyelerine göre daha yüksek oranda, “terleyerek su kaybeder” görüşü ise bütün sınıf düzeylerinde düşük oranda (%7-12) ifade edilmiştir.

Tablo 3.4 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	353	299	290	285
Kategori V'e giren cevapların sayısı	97(%27)	81(%27)	88(%30)	96(%34)
“yaprakları solar” cevabının %'si	79	78	63	62
“fotosentez hızı yavaşlar” cevabının %'si	14	11	26	26
“terleyerek su kaybeder” cevabının %'si	7	11	11	12

3.2. Kategori IV Cevapları

3.2.1. Birinci soru için kategori IV'e giren cevaplar

Tablo 3.5 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Kategori IV'e giren cevapların sayısı	124(%34)	109(%29)	108(%26)	99(%25)
“yaşamak için” cevabının %'si	89	82	85	78
“terleme yapmak için” cevabının %'si	5	5	3	14
“solmamak için” cevabının %'si	6	13	12	8

Öğrencilerin ankette yer alan birinci soru için kategori IV'e giren cevapları Tablo 3.5'de gösterilmiştir. Bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bitkinin su ihtiyacı (1.

soru) sorusu için vermiş oldukları cevapların büyük çoğunluğunun kategori IV kapsamında olduğu görülmektedir. Cevaplar içerisinde “yaşamak için” ifadesine %78 (n=77) ile %89 (n=110) oranında büyük bir sıklıkla rastlanmaktadır. Öğrencilerin birinci soru ile ilgili cevapları (Bkz. Tablo 3.1 ve Tablo 3.5) karşılaştırıldığında, “fotosentez yapmak için” cevabının %60–84 oranında, “yaşamak için” cevabının ise %78–89 oranında olduğu görülmektedir. Burada, öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarda “fotosentez yapmak için” ve “yaşamak için” ifadelerinin yüksek oranda yer aldığı görülmektedir.

3.2.2. Üçüncü soru için kategori IV’e giren cevaplar

Tablo 3.6 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV’e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	153	206	210	269
Kategori IV’e giren cevapların sayısı	9(%6)	17(%8)	17(%8)	41(%15)
“iklim faktörü” cevabının %’si	89	65	71	61
“terleme hızı” cevabının %’si	11	35	0	27
“yaprak ayasının genişliği/yaprak sayısı” cevabının %’si	0	0	29	12

Tablo 3.6 incelendiğinde, bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bitkinin ne kadar su alacağı (3. soru) sorusuna karşılık “iklim faktörü” cevabına yüksek sıklıkta cevap verildiği görülmektedir. “Terleme hızı” cevabının belirtilme oranı 5. sınıflarda %11, 6. sınıflarda %35, 7. sınıflarda %0, 8. sınıflarda %27’dir. “Yaprak ayasının genişliği/yaprak sayısı” cevabını, 7. sınıf öğrencileri %29, 8. sınıf öğrencileri %12 oranında cevaplarırken, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde ise bu cevap belirtilmemektedir. Yine “yaprak ayasını genişliği faktörü 7 ve 8. sınıflarda daha çok cevaplandığı görülmektedir.

3.2.3. Dördüncü soru için kategori IV'e giren cevaplar

Tablo 3.7 incelendiğinde, öğrencilerin su alımı (4. soru) için vermiş oldukları cevaplardan kategori IV'e girenler incelendiğinde bitkinin su alması sonucu “bitki canlanır” cevabının bütün sınıf düzeylerinde %81-91 oranında büyük bir çoğunlukla belirtildiği görülmektedir. Diğer cevaplarda ise “terleme artar” ifadesi %3-16 arasında, “metabolizma hızı artar” ifadesi %0-5 arasındadır.

Tablo 3.7. Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayısı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	283	347	350	325
Kategori IV'e giren cevapların sayısı	81(%29)	77(%22)	73(%21)	74(%23)
“bitki canlanır” belirten cevabının %'si	91	83	97	81
“terleme artar” cevabının %'si	9	12	3	16
“metabolizma hızı artar” cevabının %'si	0	5	0	3

3.2.4. Beşinci soru için kategori IV'e giren cevaplar

Tablo 3.8'de “Bir bitkinin su kaybettiğini düşünüyor musunuz? Su kaybetmiş bir bitkide ne gibi değişiklikler meydana geleceğini bitki resminden faydalanarak açıklayınız.” İle ilgili soru (5. soru) için kategori IV'e giren cevaplar içerisinde bitkinin su kaybetmesi sonucu “büyüme yavaşlar” cevabının %2-11 arasında, “canlılığını kaybeder” cevabını ise bütün sınıf düzeylerinde %82-91 oranında ifade edildiği görülmektedir. “Turgor basıncı azalır” cevabı ise sadece 8. sınıf öğrencilerinin %10'u tarafından belirtilmiştir, diğer sınıf seviyelerinde bu cevaba rastlanmamıştır. Tablo 3.8'e bakıldığında “bitki canlanır” cevabını bütün sınıf düzeylerinde en çok oranda cevaplandığı görülmektedir. Buna karşılık “metabolizma hızı artar” cevabı ise çok çok az oranda belirtildiği görülmektedir.

Tablo 3.8 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	353	299	290	285
Kategori IV'e giren cevapların sayısı	103(%29)	107(%36)	94(%32)	101(%35)
“canlılığını kaybeder” cevabının % si	91	89	84	82
“büyüme yavaşlar” cevabının % si	9	11	2	8
“turgor basıncı azalır” cevabının % si	0	0	0	10

3.3. İkinci Soruya Verilen Cevaplar

Tablo 3.9 İkinci sorunun b şikkında belirtilen cevapların sınıf seviyelerine göre dağılımı

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	132	140	141	136
“her tarafına/yerine gider”				
“kök, gövde, yapraklar ve çiçeğe kadar taşır”	47	39	59	50
“kök, gövde ve yapraklara kadar gider/taşır”	24	21	9	15
“yaprağa kadar taşır”				
Konu dışı cevapların % si	16	34	26	17
Boş bırakılan cevapların % si	13	6	6	18

3.4. Kategori III, Kategori II Ve Kategori I Kapsamındaki Cevaplar

Anketteki sorulara (soru 1, 3, 4, 5) verilen cevaplardan kategori I-II-III kapsamına giren cevaplar, araştırmanın genel kapsamına ait araştırma sorularına ait bulguları daha iyi ortaya koyabilmek amacıyla bu bölümde detaylı olarak verilmeyip bu kategorilere giren cevaplar ve cevapların görülme sıklığı EK 2, 3, 4, 5’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.4.1. Birinci soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar

Bütün sınıf seviyelerindeki öğrencilerin birinci soruya verdikleri cevaplarda kategori III’e girenler arasında en çok “büyümek için”, “gelişmek için” ve “kurumamak için” ifadeleri görülmektedir. Kategori II kapsamında ise en çok “meyve/sebze vermek için”, “suya ihtiyaçları olduğu için” ve “çiçek açmak için” cevaplarını vermişlerdir. Kategori I kapsamında ise öğrenciler en çok “çürümek için” ve “canlı oldukları için” cevaplarını vermişlerdir (Bkz. EK 2).

3.4.2. Üçüncü soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar

Üçüncü soruya verilen cevaplardan kategori III kapsamına giren en sık cevaplar “bitkinin cinsi”, “yaprak sayısına bağlı” ve “solunum hızı” cevapları oluşturmuştur. Kategori II kapsamında “toprak çeşidine/yapısına bağlı” ve “güneşin konumuna bağlı” cevapları en çok tekrarlanmıştır. Kategori I kapsamındaki cevaplar arasında ise “cevapsız bırakma”, “bitki ihtiyacı kadar su alır”, “yeteri kadar su alır” ve “toprağın suya ihtiyacına bağlı” en çok tekrarlanan cevaplar olmuştur (Bkz. EK 3).

3.4.3. Dördüncü soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar

Dördüncü soru için öğrenciler, kategori III kapsamında “bitki gelişir”, kategori II kapsamında “çiçek açar”, “yeşerir”, “meyve vermeye başlar” ve “boyu uzar/dallanır” cevaplarını, kategori I kapsamında ise “güzelleşir” cevaplarının en çok tekrarladığı görülmektedir (Bkz. EK 4)

3.4.4. Beşinci soru için kategori III, kategori II ve kategori I kapsamındaki cevaplar

Beşinci soru için öğrenciler kategori III kapsamında “kökleri kurur”, kategori II kapsamında “yaprakları dökülür” ve kategori I kapsamında ise “büyüyemez” ve “cevapsız bırakma” en sık rastlanan cevaplardır (Bkz. EK 5).

3.5. Kategori I Cevapları

3.5.1. Birinci soru için kategori I’e giren cevaplar

Tablo 3.10’de görüldüğü gibi su ihtiyacı (soru 1) sorusu için kategori I’e giren cevapların, 5., 6 ve 7. sınıf öğrencilerinde %14-16, 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarında ise %7 oranında olduğu görülmektedir.

Tablo 3.10 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I’e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Kategori I’e giren cevapların % si	6	6	5	2
Kategori I’i ifade eden öğrencilerin % si	14	16	14	7

Kategori I cevapları analiz edildiğinde, öğrencilerin birinci soru için vermiş oldukları cevaplardan kategori I’e giren cevaplardan bazıları Tablo 3.11’de görülmektedir. Tablo 3.11’i incelediğimizde bütün sınıf seviyelerindeki öğrencilerin %60–77 gibi yüksek bir oranda yanlış görüşü içeren cevap verdikleri, %21–40 oranında ise konu dışı cevap verdikleri, soruyu cevaplamayan öğrencilerin oranı ise %0–8 arasında olduğu görülmektedir. Bununla beraber kategori I cevapları içerisindeki “boş bırakılan cevaplar” oranının çok olmadığı dikkati çeken başka bir husustur. Aynı zamanda “yanlış görüş içeren” cevapların oranının bütün sınıflarda yaklaşık orandadır.

Tablo 3.11 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Kategori I'e giren cevaplarının sayısı	22	24	21	10
Konu dışı % si	27	21	23	40
Yanlış görüş içeren % si	69	71	77	60
Boş bırakılan % si	4	8	0	0

3.5.2. Üçüncü soru için kategori I'e giren cevaplar

Tablo 3.12'de bitkinin ne kadar su alacağı (soru 3) sorusu için kategori I'e giren cevaplar içerisinde 5., 6. ve 7. sınıflar düzeyinde %43-56 arasında, 8. sınıf öğrencileri ise %28 oranında cevap verdikleri Tablo 3.12'de görülmektedir.

Tablo 3.12 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	153	206	210	269
Kategori I'e giren cevapların % si	43	56	46	28
Kategori I'i ifade eden öğrencilerin % si	45	76	65	53

Kategori I cevapları analiz edildiğinde, öğrencilerin üçüncü soru için verdikleri cevaplardan bazıları Tablo 3.13'de görülmektedir. Tablo 3.13'ü incelediğimizde 5. sınıf öğrencilerinin 3. soruyu %40 oranında cevaplamadıkları, 7. sınıf öğrencilerinin üçüncü

soruya % 37 oranında konu dışı cevap verdikleri ve 7. sınıf öğrencilerinin ise % 55 oranında yanlış görüş içeren cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.13 Üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	153	206	210	269
Kategori I'e giren cevaplarının sayısı	67	117	98	76
Konu dışı % si	25	17	37	26
Yanlış görüş içeren % si	35	55	48	46
Boş bırakılan % si	40	28	15	28

3.5.3 Dördüncü soru için kategori I'e giren cevaplar

Tablo 3.14 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	283	347	350	325
Kategori I'e giren cevapların % si	14	10	10	6
Kategori I'i ifade eden öğrencilerin % si	27	24	24	15

Tablo 3.14 incelendiğinde kategori I'e giren cevapların oranının %6 ile 8. sınıf düzeyinde en düşük oranda olduğu, kategori I'i ifade eden öğrencilerin oranının ise %15 ile yine 8. sınıf düzeyinde en düşük olduğu görülmektedir. En çok oranda cevap veren sınıf düzeyi ise 5. sınıflardır.

Tablo 3.15 Dördüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	283	347	350	325
Kategori I'e giren cevapların sayısı	40	36	36	21
Konu dışı cevapların % si	18	11	6	10
Yanlış görüş içeren cevapların % si	72	72	88	66
Boş bırakılan cevapların % si	10	17	6	24

Kategori I cevapları analiz edildiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin %24'nün soruyu cevaplamadıkları, 5. sınıf öğrencilerinin %18'nin konu dışı, bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin büyük çoğunluğunun ise %66 ile %88 oranında dördüncü soruya yanlış görüşü içeren cevap verdikleri Tablo 3.15'de görülmektedir.

3.5.4. Beşinci soru için kategori I'e giren cevaplar

Tablo 3.16 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların sayı ve yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	353	299	290	285
Kategori I'e giren cevapların % si	6	9	13	8
Kategori I'i ifade eden öğrencilerin % si	13	9	26	17

Tablo 3.16 incelendiğinde kategori I'e giren cevapların, %13 ile 7. sınıf düzeyinde en yüksek olduğu, kategori I'i ifade eden öğrencilerin oranının ise %26 ile yine 7. sınıflar düzeyinde en yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3.17 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori I'e giren cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	353	299	290	285
Kategori I'e giren cevapların sayısı	20	27	39	24
Konu dışı cevapların % si	0	0	0	0
Yanlış görüş içeren cevapların % si	50	52	62	79
Boş bırakılan cevapların % si	50	48	38	21

Beşinci soru için kategori I cevapları analiz edildiğinde, 5. ve 6. sınıflar düzeyinde kategori I cevaplarının %50'sinin boş bırakıldığı, kategori I'e giren cevaplar içerisinde %50'den fazlasının yanlış görüşü belirten cevaplar olduğu ve konu dışı cevap verilmediği görülmektedir.

3. 6. Fotosentezi Belirten Cevaplar

3.6.1. Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde fotosentez cevabının belirtilmesi

Bitkinin suya ihtiyacı ile ilgili birinci soru için verilen cevaplar arasından kategori V'e giren cevaplar içerisinde fotosentezi belirten cevapların büyük oranda yer aldığı Tablo 3.18'de görülmektedir. Uzman görüşünde, öncelikle bitkinin kendisine gerekli besini sağlayabilmek amacıyla fotosentez yaptığı belirtilmiştir. Tablo 3.18'de fotosentezi cevaplarında belirten öğrencilerin 5. sınıfta %18 iken, 8. sınıfta %49 olduğu ve sınıf düzeyleri ile fotosentez cevabını belirtme arasında artma eğilimi olduğu görülmektedir. Yani sınıf düzeyi ile fotosentez tabanlı düşünme arasında doğrudan bir ilişki kurulduğu söylenebilir.

Tablo 3.18 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “fotosentez” cevabının yüzdesi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
“fotosentez” cevabının % si	7	8	12	17
“fotosentez” cevabını belirten öğrencilerin % si	18	19	34	49

3.6.2. Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde fotosentez ve terleme cevaplarının belirtilmesi

“Bitkinin su kaybetmesi” ile ilgili 5. soruda öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelediğinde fotosentezi belirten öğrencilerin oranı ise Tablo 3.19’de 5. sınıf düzeyinde % 9, 6. sınıf düzeyinde %6, 7. sınıf düzeyinde ise %15 ve 8. sınıfta ise %18 dir.

Tablo 3.19 Beşinci soruya verilen cevaplar içerisinde “fotosentez azalır” ve “terleyerek su kaybeder” cevaplarının yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	353	299	290	285
“fotosentez” cevaplarının % si	4	3	8	9
“fotosentez” i ifade eden öğrencilerin % si	9	6	15	18
“terleme” cevabının % si	2	3	3	4
“terleme” yi ifade eden öğrencilerin % si	4	6	7	8

Yine Tablo 3.19’de görüldüğü gibi bitkinin su kaybetmesi ile ilgili beşinci soruya verilen cevaplar arasında terleme cevabını belirten öğrencilerin örneklem içerisindeki oranlarına baktığımızda bütün sınıflar düzeyinde önemli bir fark bulunmadığı, terleme cevabını ifade eden öğrencilerinin oranının sadece %4 ile %8 arasında değiştiği görülmektedir.

3.7. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Yaşamak (Hayatta Kalmak) Görüşü

Anketin birinci sorusu için verilen cevaplar incelendiğinde bütün sınıflar düzeyinde öğrencilerin “yaşamak için” ve “ölmek için” ifadeleri yaşamak görüşünü belirten cevaplar olarak alınmıştır. Bitkinin su ihtiyacı (soru 1) ilgili soru için verilen cevaplar içerisinde “yaşamak için” cevabı yüksek sıklıkta görülmektedir. Tablo 3.20’de görüldüğü gibi 5. sınıf öğrencilerinin %75, 6. sınıf öğrencilerinin %62, 7. sınıf öğrencilerinin %59, 8. sınıf öğrencilerinin %55 en düşük oranda cevapladıkları görülmektedir.

Tablo 3.20 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “yaşamak” cevabının yüzdesi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
“yaşamak” cevabının % si	30	24	23	19
“yaşamak” cevabını belirten öğrencilerin % si	75	62	59	55

Tablo 3.21’de, “yaşamak için” ve “ölmek için” ifadelerini içeren cevaplar içerisinde daha çok “yaşamak için” ifadesine yer verildiği dikkat çekmektedir. Tablo 3.21 incelendiğinde “yaşamak için” cevabının en fazla 5. sınıflarda yine “ölmek için” cevabını en fazla 5. sınıflarda olması dikkat çekicidir. Bu durum daha çok bitkinin niçin soru aldığını sorgulayan anketteki birinci soru için “fotosentez yapmak için” “turgor basıncını arttırmak için” cevaplarından ziyade bu cevapların bu sınıf düzeylerinde daha çok öğrenci zihinlerinde yer aldığı yani öğrencilerin bitkinin su almasıyla daha çok yaşam ve ölmek cevapları ile ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Tablo 3.21 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “yaşamak” cevabını belirten cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
“Yaşamak için” ve “ölmek için” cevaplarının sayısı	110	89	92	77
“yaşamak için” cevaplarının sayısı	85	64	79	72
“ölmek için” cevaplarının sayısı	25	25	13	5

3.8. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Büyüme Ve Gelişim Görüşü

Tablo 3.22 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “büyümek” ve “gelişmek” cevaplarının yüzdesi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
“büyümek için” cevabının % si	18	23	16	20
“büyümek için” cevabını ifade eden öğrencilerin % si	43	57	44	56
“gelişmek için” cevabının % si	8	6	8	11
“gelişmek için” cevabını ifade eden öğrencilerin % si	20	14	22	30

Bitkinin su ihtiyacı (soru 1) ile ilgili soruya verilen cevaplar içerisinde “büyümek için” cevabı en çok dikkati çeken cevaplardan birisidir. Aynı şekilde “gelişmek için” cevabını veren öğrenci oranının ise çok sık olmadığı Tablo 3.22’de görülmektedir. Tablo 3.22’de görüldüğü gibi “büyümek için” cevabı, birinci soru için verilen bütün

cevaplar içerisinde %16-23 oranı oluştururken, “gelişmek için” cevabı ise 5. sınıf öğrencilerinin %20, 6. sınıf öğrencilerinin %14, 7. sınıf öğrencilerinin %22 ve 8. sınıf öğrencilerinin ise %30 oranında cevap vermişlerdir.

3.9. Birinci Soruya Verilen Cevaplar İçerisinde Konu Dışı Görüşler

Tablo 3.23 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “konu dışı” olan cevapların yüzdeleri

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Konu dışı cevapların sayısı	13	17	17	13
Konu dışı cevapların % si	4	5	4	3
Konu dışı cevapları ifade eden öğrencilerin % si	9	11	12	9

Tablo 3.24 Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “konu dışı” olan cevapların analizi

	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	n=148	n=153	n=149	n=141
Cevapların sayısı	364	377	410	403
Konu dışı cevapların sayısı	13	17	17	13
Doğayı/dünyayı güzelleştirmek için	2	3	0	1
Solunum yapmak için	1	2	5	7
Güneşten yanmamak/güneş ışınlarından korunmak için	3	2	2	3
Çürümek	4	5	6	0

Tablo 3.24’de görüldüğü gibi birinci soru için öğrencilerin, “doğayı/dünyayı güzelleştirmek”, “solunum yapmak”, “güneşten yanmamak/güneş ışınlarından korunmak”, “çürümek” gibi konu dışı cevaplar verdikleri görülmektedir. Ayrıca “hayvanların aç kalmaması”, “doğal dengenin bozulmaması”, “havayı temizlemek”, “kendilerini yetiştirmek” ve “seli önlemek” gibi cevaplara da rastlanmıştır.

3.10. Bitkilerle İlgili Öğrencilerin Bilgi Edindiği Kaynaklar

Öğrencilerin bitkilerle ilgili nereden bilgi edindiklerini sorgulayan 6. soru için öğrencilere Tablo 3.25’deki seçenekler verilmiş ve öğrencilerden sadece bu seçeneklerden birini seçmeleri istenmiştir.

Tablo 3.25 “Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz?” ile ilgili 6. soru için öğrencilere verilen seçeneklerin listesi

-
- | | |
|---|--------------------------|
| A | Anne ve Baba |
| B | Ansiklopediler |
| C | Arkadaşlar |
| D | Bilgisayar oyunları |
| E | Dergiler |
| F | Ders Kitabı |
| G | İnternet |
| H | Öğretmen |
| I | Televizyon |
| J | Evimizdeki Bitkilerden |
| K | Çevremizdeki Bitkilerden |
-

Tablo 3.26’de görüldüğü gibi öğrencilerin bitkilerle ilgili nereden bilgi edindiklerini sorgulayan 6. soruya vermiş oldukları cevaplar içerisinde, bütün sınıflar düzeyinde öğretmen faktörünün önemli bir rol oynadığı, öğrencilerin anne ve babalarından da bilgi edindiklerini belirtmeleri dikkati çeken önemli bir husustur. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin aynı zamanda bitkilerle ilgili çevrelerindeki bitkilerden de bilgi edindikleri görülmektedir. Bunların yanı sıra ders kitabı, ansiklopediler ve internet ortamından da bilgi edinmelerinin çok düşük düzeylerde olması dikkati çeken bir nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum bize öğrencilerin daha çok kendi kendilerine

öğrenmelerden ziyade bir öğreticiye bağımlı olarak öğrenmeyi tercih ettikleri konusunda fikir vermektedir.

Tablo 3.26 “Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz?” (6. soru) sorusu için öğrencilerin vermiş oldukları cevapların sınıflar düzeyinde sayısı

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Boş	Birden çok cevap *
5. sınıf (n=148)	14	8	0	0	2	9	8	87	0	3	6	1	10
6. sınıf (n=153)	28	8	0	1	1	13	3	80	1	5	9	0	4
7. sınıf (n=149)	23	4	1	2	4	1	4	54	4	7	32	0	13
8. sınıf (n=141)	29	3	2	2	1	16	2	51	2	3	22	1	7

- : Birden çok seçeneğin işaretlendiği kâğıtlar değerlendirmeye alınmamıştır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, İlköğretim okulu 5, 6, 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin bitkilerde su iletimi konusuna ait bilgi düzeyleri belirlenerek karşılaştırılmıştır.

4.1. Bitkinin Su İhtiyacının Nedeni (Soru 1)

Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V'e giren cevapların bütün sınıf seviyelerinde %10–20 arasında olduğu görülmektedir ki, bilimsel görüşü karşılayan bu oranın oldukça düşük olduğu söylenebilir. Bitki niçin suya ihtiyaç duyar sorusuna öğrencilerin %60–84 oranında “fotosentez yapmak için” cevabını verdikleri, “turgor basıncını arttırmak için” cevabını bütün sınıf seviyelerindeki öğrencilerin %3–10 gibi oldukça düşük bir oranda, “besin/madde iletimi sağlamak için” cevabının ise 5. ve 6. sınıfta %26 ve %33; 7. ve 8. sınıfta ise %8 ve %9 oranında belirtildiği görülmektedir (Bkz. Tablo 3.1).

Birinci soruya verilen cevaplar içerisinde kategori IV'e giren cevaplar %25–34 arasında olup bunlar, kategori V'e giren cevaplara göre daha yüksek bir oranı teşkil etmektedir (Bkz. Tablo 3.1, Tablo 3.5). Kategori IV'e giren cevaplar incelendiğinde “yaşamak için su alır” cevabının %78–89 ile en büyük oranda, “terleme yapmak için su alır” ve “solmamak için su alır” cevapları ile oldukça düşük bir yüzde (<%14) ile karşılaşılmaktadır (Bkz. Tablo 3.5). Bitkinin su ihtiyacı ile ilgili birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “fotosentez yapmak için su alır” cevabının toplam cevaplar içerisinde %7-17 oranında olduğu, bunun yanı sıra 8. sınıf öğrencilerinin fotosentezi diğer sınıf seviyelerine göre daha çok vurguladıkları (cevaplarında belirttikleri) görülmektedir (Bkz. Tablo 3.18).

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin birinci soruyu “büyüme için” ve “gelişmek için” şeklinde cevaplayan öğrenci yüzdeleri toplamı %63 ile %86 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 3.22). Bu sonuç, Zwaag’ın (2005) yaptığı çalışmada “bitki niçin suya ihtiyaç duyar?” sorusuna ilköğretim öğrencilerinin %70’den fazlasının su alımı ile bitki büyümesi arasında ilişki kurması sonucuyla paralellik göstermektedir. Bitkinin su ihtiyacı ile ilgili birinci soruya verilen cevaplar içerisinde “yaşamak” görüşünü öğrencilerin toplam cevaplar içerisinde %19-30 oranında belirttikleri, “yaşamak” görüşünü 8. sınıf öğrencilerinin diğer sınıf seviyelerine göre %19 gibi daha düşük oranda belirttikleri görülmektedir.

4.2. Bitkinin Su Aldığı Yer (Soru 2)

İkinci soru için uzman görüşünde, bir bitkinin kökleri aracılığıyla su aldığı, bitkinin kökleri vasıtasıyla almış olduğu suyu gövde, yaprak ve çiçek gibi organlarına ilettiğini belirtilmiştir. İkinci soru için hemen her öğrenci bitkinin suyu kökleri vasıtasıyla aldığını ve köklerden yukarı gövde ve yapraklara doğru suyun iletildiğini ok işaretleri ile belirtmiştir. İkinci sorunun açıklama kısmına verilen cevapların analiz edilmesi sonucu öğrencilerin “her tarafına/yerine gider”, “kök, gövde, yapraklar ve çiçeğe kadar taşır”, “yaprak ve çiçeğe kadar taşır”, “çiçeğe kadar taşır” ifadelerine yer veren cevapları doğru cevap olarak kabul edildiğinde, sınıf seviyelerine göre doğru cevaplama oranının %39 ile %52 arasında değiştiği görülmektedir (Bkz. Tablo 3.9).

4.3. Bitkinin Ne Kadar Su Alacağı (Soru 3)

Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden yazınız şeklindeki üçüncü soruya verilen cevaplar içerisinde kategori V’e giren cevapların %18-30 arasında değiştiği, 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin kategori V’e giren cevap yüzdelerinin %29 ve %30 olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3.2). Bu soruda birinci soruya oranla daha yüksek bir doğru cevapla karşılaşılmaktadır. Kategori V’e giren cevaplar içerisinde “bitkinin büyüklüğü” %44-60 oranında, “nem ve sıcaklık” ise %17-33 oranında, “fotosentez hızı” %18-27 oranında cevaplarda yer almaktadır. Bu soruya verilen cevaplarda kategori IV

kapsamındakilerin bütün sınıf düzeylerinde %6-15 gibi düşük bir sıklıkla belirtildiği görülmektedir (Bkz. Tablo 3.6). Bitkinin ne kadar su alması gerektiğini etkileyen faktörlerle ilgili olan bu soruda kategori IV kapsamına giren cevapların %61-89’unda “iklim faktörü”ne dikkat çekmektedirler. Öğrencilerin %11-35 arasında “terleme hızı” etkenine değinirken, “yaprak ayasının genişliği/yaprak sayısı” etkenini 5. ve 6. sınıf öğrencileri belirtmezken, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin %12 ve %29 oranında belirttikleri görülmektedir (Bkz. Tablo 3.6).

4.4. Bitkinin Su Alımı (Soru 4)

“Bitkinin su alması sonucu bitkide ne gibi değişimler olur?” (soru 4) sorusu için verilen cevaplarda kategori V kapsamına giren cevaplarının %25- 42 oranında olduğu, 8. sınıf öğrencilerinin kategori V’e giren cevaplarının %42 ile diğer sınıf seviyelerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3.3). Yine kategori V’e giren cevaplar içerisinde “bitki büyür” cevabı %37-68 arasında, “fotosentez hızı artar” cevabı % 20-45 arasında, “turgor basıncı artar” cevabı ise bütün sınıf seviyelerinde %10-18 arasında belirtilmektedir (Bkz. Tablo 3.3). Öğrenciler su alması sonucunda bitkide meydana gelecek değişimleri birinci ve üçüncü soruya göre daha yüksek oranda doğru olarak cevaplamışlardır. Kategori IV kapsamına giren cevapların toplam cevaplar içerisindeki oranı ise %21-29 arasındadır (Bkz. Tablo 3.7). Dördüncü soru için kategori V’e giren cevapların yüzdesi, kategori IV’e giren cevapların yüzdesine göre daha yüksektir (Bkz. Tablo 3.3 ve Tablo 3.7). Bu kategoride bitkinin su alması sonucunda “bitki canlanır” cevabı bütün sınıf seviyelerinde %81-91 oranında belirtilmiştir. Kategori I cevaplarına baktığımızda ise dördüncü soru için verilen cevaplar içerisinde %6-14 oranında belirtildiği görülmektedir.

4.5. Bitkinin Su Kaybı (Soru 5)

Bitkinin su kaybı ile ilgili (soru 5) soruda kategori V’e giren cevapların %27-34 oranında olduğu ve önceki sorularda olduğu gibi 8. sınıf öğrencilerinin bu soruyu %34 ile en yüksek oranda cevapladıkları görülmektedir (Bkz. Tablo 3.1, Tablo 3.4). Kategori V’e giren cevaplar içerisinde “yaprakları solar” cevabı tüm seviyelerinde (%62-79)

yüksek bir sıklıkla belirtilmektedir. Buradan tüm seviyelerdeki öğrencilerin bitkinin su kaybetmesi sonucu “yapraklarının solacağını” veya “bitkinin solması gerektiğini” düşündükleri anlaşılmaktadır. Gösterilen diğer gerekçeler, “fotosentez hızı yavaşlar” %11-26 oranında, “terleyerek su kaybeder” %7-12 oranında olmak üzere oldukça düşüktür (Bkz. Tablo 3.4). Bitkinin su kaybetmesi sonucu ne gibi değişimler olacağını sorgulayan beşinci soru için kategori IV kapsamındaki cevaplarının toplam cevaplar içindeki payı %29–35 arasında olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3.8). Kategori IV kapsamına giren cevaplardan “bitki canlılığını kaybeder” görüşü bütün sınıf seviyelerinde %82–91 oranında yüksek bir sıklıkla belirtilmektedir (Bkz. Tablo 3.8). Bitkinin su kaybetmesi sonucu bitkide ne gibi değişimler olacağını sorgulayan beşinci soru için verilen cevaplar içerisinde “fotosentez”i ifade eden cevapların toplam cevaplar içerisinde ancak %3–9 gibi bir oran teşkil ettiği görülmektedir (Bkz. Tablo 3.19).

4.6. Öğrencilerin Bitkilerle İlgili Bilgi Edinme Kaynakları (Soru 6)

Öğrencilerin bitkilerle ilgili nereden bilgi edindiklerini sorgulayan 6. soruya vermiş oldukları cevaplar içerisinde, bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bitkilerle ilgili bilgi edinme kaynakları olarak en çok öğretmenlerini görmeleri ve aynı zamanda anne ve babalarını da bilgi edinme kaynakları olarak belirtiyor olmaları dikkati çeken önemli bir husustur. Bu veriler, öğrencilerin bağımsız olarak tarlada, bahçede, internette, televizyonda, gazete, dergi, televizyon ve ansiklopediler vb. gibi ortamlar ve öğrenme araçlarıyla bireysel olarak öğrenmeleri yerine onların devamlı suretle bir öğreticiye veya bir kişiye bağımlı olduklarının göstergesidir. Ortaya çıkan bu sonuç, Türk eğitim sistemimizdeki öğretmen merkezli geleneksel eğitim anlayışına bağlanabilirken, seçim özgürlüğü tanımayan, kendi kendine öğrenmeye uygun olmayan, bireysel farklılıkları görmezden gelen, düşünmeyi öğretmekten çok bilgi yüklenimine yönelik bir uygulamayla kendini gösteren eğitim sistemimizin bu noktada sorgulanması kaçınılmaz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Budak 2002).

Bütün sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bitki ile bilgi edinme kaynakları olarak kitle iletişim (bilgisayar oyunları, internet, televizyon) araçlarını çok düşük sayılarda belirtiyor olmaları Tunnicliffe ve Reiss (2000)’in araştırmalarının bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Tunnicliffe ve Reis (2000) çalışmalarında öğrencilerin

bitkilerle ilgili en büyük bilgi edinme kaynağı olarak %71 ile ev, onu takiben direkt gözlem %33 ve %27 ile okulu belirtmişlerdir. Tunnicliffe ve Reis'in çalışmalarında dikkati çeken bir durum ise öğrencilerin sadece %5'i bilgi kaynağı olarak televizyon, videolar ve kitapları belirtmeleridir. Halbuki öğrencilerin zamanlarının çoğunu dışarıda, en azını okulda geçirdiği ve kitle iletişim araçlarına en fazla süreyi evde ayırdıkları yapılan araştırmalarda belirtilirken (Sönmez 1998, Budak 2002) öğrencilerin kitle iletişim araçlarından yok denecek kadar az yararlanıyor olmaları kitle iletişim araçlarının eğitimsel durumunu ortaya koyma açısından yeterince yararlanılmadığı durumunu ortaya çıkarmaktadır.

Bununla birlikte 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin aynı zamanda bitkilerle ilgili çevrelerindeki bitkilerden de bilgi edindikleri görülmektedir. Bunların yanı sıra ders kitabı, ansiklopediler ve internet ortamından da bilgi edinmelerin daha düşük düzeylerde olduğu Tablo 3.26'dan anlaşılmaktadır.

4.7. Sonuç Ve Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre:

İlköğretim öğrencilerinin bitkilerde su iletimi konusundaki soru 1, 3, 4 ve 5 için verdikleri cevapların bilimsel görüşe tamamen uygun (Kategori V'e giren) olanların yüzdesi sırasıyla en çok %20, % 30, % 42 ve % 34 oranında olduğu (Bkz. Tablo 3.1 , Tablo 3.2, Tablo 3.3, Tablo 3.4) ve bilimsel görüşe yakın yeterince açık olmayan yani kısmen doğru (Kategori IV'e giren) olanların yüzdesinin en çok %34, %15, %29 ve %36 olduğu (Bkz. Tablo 3.5, Tablo 3.6, Tablo 3.7, Tablo 3.8) anlaşılmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemlerinin çoğunlukla uygulandığı okullarda yetişen öğrencilerin açık uçlu sorulara cevap vermekte güçlük çektikleri, bildiklerini yazılı veya sözlü ifadeye yetersiz kaldıkları sıkça bilinen ve gözlenen bir husustur. Bu nedenle kategori IV ve kategori V'e giren cevaplarının toplamlarını aldığımızda soru 1, 3, 4 ve 5 için sırasıyla %54, %45, %71 ve %70 oranında olduğu ve bu sonuçlara göre öğrencilerin bilgi düzeylerinin istenen seviyeye yakın olduğu söylenebilir. Soru 4 ve soru 5'te bitkinin su alması ve su kaybetmesi durumunda meydana gelecek değişimler daha yüksek oranda doğru cevaplandığı halde, soru 1 ve soru 3'te bitki niçin su alır ve bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden istendiğinde ise daha düşük oranda

doğru cevaplanabilmiştir. Buradan öğrencilerin neden ve niçinleri açıklamada mevcut bilgilerinin düşünme ve yorum gerektiren bu soruları doğru cevaplamada yetersiz kaldıkları açıkça görölmektedir.

Kavram yanlışları veya yanlış kavramaların bilimsel görüşleri benimsemede bir engel teşkil ettiği hatırlanırsa kategori IV kapsamındaki cevapların sınıf ortamlarında çeşitli öğrenme durumlarıyla işlenmesi yararlı olacaktır. Bu bağlamda öğrencilerde görölen bilgi eksiklikler ve yanlış kavramalarının giderilebilmesi için;

- Öğrencilerin ön bilgileri belirlenerek kavram yanlışları ortaya çıkarılmalı ve sonrasında konu işlenmesine geçinebilir.
- Öğrenciyi ders içerisinde aktif kılacak öğretim yöntemleri kullanılabilir.
- Derslerde deneysel çalışmalara daha çok yer verilebilir.
- Kavram öğrenimi ve kavramlar arası ilişkilerin keşfedilmesini temin için uygun öğrenme ortamları düzenlenebilir.
- Ders konusunun işlenmesinde uygun analogilerden yararlanılabilir.
- Bitkilerde su iletimi konusu fotosentez, hücre, bitkinin büyümesi ve gelişmesi, bitkilerde madde iletimi gibi konularla ilişkili olmakla beraber ders kitaplarında ayrı bir başlık halinde ele alınmadığı görölmektedir. Öğretmen tarafından konular arasındaki entegrasyonun sağlanması amacıyla uygun başlık ve kapsamda öğrencilere dönem ödevi veya projeler verilebilir.
- Ders dönemi içerisinde çevreyi ve çevredeki bitkileri tanıtmaya amaçlı geziler düzenlenebilir.
- Öğrencinin en önemli bilgi kaynakları olarak anne ve babaların çocuklarının eğitimi hususunda daha çok bilinçlendirilmeleri sağlanmalı, öğretmenlerin konu alanı ve mesleki bilgi düzeylerinin artırılması ve temel ders kitabının öğrenci çalışma kitaplarıyla zenginleştirilmesi yararlı olabilir.
- Araştırma kapsamındaki açık uçlu sorulara öğrencilerin genellikle cevap verdikleri ancak cevapların nedenlerini istenen düzeyde açıklayamadıkları görölmüştür. Öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan sınavlarda çoğu kez çoktan seçmeli soru tipinin kullanılması, öğrencinin verdiği cevabın nedenini açıklamada yetersizliğe neden olduğu sonucunu doğurduğu düşünölmektedir. Bu nedenle öğrencileri düşünmeye ve kavramlar arası ilişkileri keşfetmeye yönelteceği için öğretmenler sınavlarda açık uçlu sorulardan da yararlanmalıdırlar.

- Ayrıca ülkemizde fen bilgisi derslerinde geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı ve öğrenciye daha çok bilgi verildiği için ezbere dayalı öğrenme yaygındır. Öğretmenin ders süresince tamamen aktif olduğu öğrencinin ise pasif dinleyici konumunda olduğu roller yerine; öğrencinin düşünerek, araştırarak, deney yaparak ve sorarak öğrenmesini sağlayıcı öğrenme ortamları inşa edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Arseven, A. D. (1993) Alan Araştırma Yöntemi, *Kadioğlu Matbaası*, Ankara, 176s.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., ve Turgut, M.F. (1997) Kimya Öğretimi, *YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Dizisi*, Ankara.
- Ayas, A., ve Coştu, B. (2001) Lise 1 öğrencilerinin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyeleri”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, s. 273-280.
- Ayas, A., ve Özmen, H. (1998) Asit-Baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması”, *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, s. 153-159.
- Ayas, A., ve Özmen, H. (2002) Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *Boğaziçi University Journal of Education*, 19(2): 45-59.
- Aydın, H., ve Uşak, M. (2003) Fen Derslerinde Alternatif Kavramların Araştırılmasının Önemi: Kuramsal Bir Yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 121-135.
- Azar, A. (2001) Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanlışlarının analizi”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, s.345-350.
- Bacanak, A., Küçük, M., ve Çepni, S. (2004) İlköğretim Öğrencilerinin Fotosentez ve Solunum Konularındaki Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi: Trabzon Örnekleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 67-80.
- Bahar, M. (2003) Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanlışları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1): 27-64.
- Bar, V., and Travis, A.S. (1991) Children’s Views Concerning Phase Changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28: 363-382.
- Barker, M. (1998) Understanding Transpiration-More Than Meets The Eye. *Journal of Biological Education*, 33(1): 17-20.
- Barker, M. (2002) Putting Thought in Accordance With Things: The Demise of Animal-Based Analogies for Plant Functions. *Science and Education*, 11: 293-304.
- Barman, C., Stein, M., Barman, N., and McNair, S. (2003) Assessing Students’ Ideas About Plants. *Science and Children*, 10(1): 25-29.

- Barman, C., Stein, M., McNair, S., and Barman, N. (2006) Students' Ideas About Plants and Plant Growth. *American Biology Teacher*, 68(2): 73-79.
- Bebbington, A. (2005) The Ability of A-level Students to Name Plants. *Journal of Biological Education*, 39(2): 62-67.
- Bell, B. (1985) Student's Ideas About Plant Nutrition: What Are They?. *Journal of Biological Education*, 19(3): 213-218.
- Budak, Y. (2002) Kitle İletişim Araçları: Okula Tehdit Mi, Destek Mi?. *Eğitim Araştırmaları*, 9:18-23.
- Cerit, N., ve Sarıkoç, A. (2005) Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Özellikleri İle İlgili Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19: 123-135.
- Chen, S. H., and Ku, C.H. (1999) Aboriginal Children's Conceptions and Alternative Conceptions of Plants. *Proceedings of the National Science Council Part D: Mathematics, Science and Technology Education*, 9(1): 10-19.
- Christdiou, V., and Hatzinikita, V. (2005) Preschool Children's Explanations of Plant Growth and Rain Formation: A Comparative Analysis. *Research in Science Education*, 35: 471-495.
- Coştu, B. (2002) Ortaöğrenimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma., Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 132s.
- Coştu, B., ve Ünal, S. (2003) Le-Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları İle Öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, <http://efdergi.yyu.edu.tr/> (02.03.2006).
- Çalık, M. (2005) A Cross-Age Study of Different Perspectives in Solution Chemistry from Junior to Senior High School. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3: 671-696.
- Çalık, M., and Ayas, A. (2005) A Cross-Age Study on The Understanding of Chemical Solutions and Their Components. *International Education Journal*, 6(1): 30-41.
- Çapa, Y. (2000) An analysis of 9th grade students' misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants., Yüksek Lisans Tezi, *ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 116s.
- Çepni, S. (1997) Lise Fizik-1 Ders Kitabında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Anahtar Kavramların Tespiti. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (15): 86-96.
- Çepni, S., Keleş, E., ve Ayyacı, H.Ş. (2000) Fizik ders kitaplarını değerlendirme ölçeği", *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Ankara, s. 135-140.

- Çepni, S. (2001) Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, *Erol Ofset*, Trabzon, 169s.
- Çepni, S., Bayraktar, Ş., Yeşilyurt, M., ve Coştu, B. (2001) İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin hal değişimi kavramının anlaşılma seviyelerinin tespiti”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, s. 120-125.
- Çepni, S., Taş, E., and Köse, S. (2006) The Effects of Computer-Assisted Material on Students’ Cognitive Levels, Misconceptions and Attitudes Towards Science. *Computers and Education*, 46: 192-205.
- Dai, M-F. W. (1995) Chinese young children’s conceptions of “life”. *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, April 22-25, San Francisco, CA. (ERIC Document Service No. ED 387 332).
- Demircioğlu, H. (2002) Sınıf öğretmen adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar., Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 104s.
- Doğru, M. (2005) Fen bilgisi öğretmen adaylarında çevre sorunlarının çözümünde problem çözme yönteminin uygulanması., Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 258s.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (1998) ODTÜ Öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları”, *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, s.103-108.
- Fensham, P. (1988) Development and Dilemmas in Science Education, First Published, *The Falmer Press*, 305s.
- Fisher, K. M. (1985) A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (1): 53-62.
- Geray, H. (2004) Toplumsal Araştırmalarda Nicel ve Nitel Yöntemlere Giriş, *Siyasal Kitabevi*, Ankara, 237s.
- Gürbüz, R., ve Coştu, B., (2004) Kitap incelemesi “Aktif Öğrenme, Prof. Dr. Kamile Ün Açıkgöz”. *İlköğretim Online*, <http://ilkogretim-online.org.tr/> (04.06.2006).
- Hershey, D. (2002) We Have Met The Enemy and He is Us. *Plant Science Bulletin*, 48(3): 78-85.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M, B., ve Kıyıcı, M. (2002) Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, <http://www.tojet.net/articles/> (12.06.2005).
- Kabapınar, F. (2001) Ortaöğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanlışlarını besleyen düşünce biçimleri”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, s. 266-272.

- Kahyaoglu, H. (2005) "Fen ve Teknoloji Okur-Yazarı Olmak", Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim, (Altun, A., ve Olkun, S.,) *Anı Yayıncılık*, Ankara, s. 98-113.
- Karamustafaoğlu, S. (2003) "Maddenin iç yapısına yolculuk" ünitesi ile ilgili basit araç-gereçlere dayalı rehber materyal geliştirilmesi ve öğretim sürecindeki etkililiği., Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 318s.
- Keng, G. K. (1997) Student's understanding of photosynthesis, learning approaches and attitudes towards science across grade levels., Doctoral Dissertation, *University of Leeds*, Leeds, UK, 357s.
- Korkmaz, H. (2000) Fen Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı ve Laboratuar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlilikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19: 242-252.
- Köse, S. (2004) Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi., Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 313s.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003) Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14: 106-112.
- Köse, S., Ayas, A., and Uşak, M. (2006) The Effect of Conceptual Change Texts Instructions on Overcoming Prospective Science Teachers' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants. *International Journal of Environmental and Science Education*, www.ijese.com (20.06.2006).
- Krantz, P.D., and Barrow, L. H. (2006) Inquiry with Seeds to Meet the Science Education Standarts. *American Biology Teacher*, 68(2): 92-97.
- Kuru, İ., ve Güneş, B. (2005) Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (2): 1-17.
- Kwon, Y. R. (2003) Exploring Korean young children's ideas about living things., Doctoral Dissertation, *Pennsylvania State University*, Pennsylvania, USA, 245s.
- Lin, S. (2004) Development and Application of A Two-Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowering Plant Growth and Development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2:175-199.
- Marek, E. A. (1986) Understanding and Misunderstanding of Biology Concepts. *The American Biology Teacher*, 48 (1): 37-40.
- McNair, S., and Stein, M. (2001) Drawing on their understanding: using illustrations to invoke deeper thinking about plants. *Presented at the Association for the Education of Teachers of Science Annual Meeting*, Costa Mesa, California.

- Mutlu, M. (2004) İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez-hücreesel solunum konusunun 4MAT öğretim modeli kullanarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarıları üzerine etkisi., Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara. 312s.
- Mutlu, M. (2005) Öğrenme stillerine dayalı fen bilgisi öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, <http://efdergi.yyu.edu.tr/> (02.01.2006).
- Orhan, A.T., ve Bozkurt, O. (2002) Constructivist yaklaşımla ilgili teorik bilgiler ve uygulamaları, yayımlanmamış ders notları, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi*, Ankara, 65s.
- Özay, E., and Öztaş, H. (2003) Secondary Student's Interpretations of Photosynthesis and Plant Nutrition. *Journal of Biological Education*, 37(2): 68-70.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003) Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159: 111-119.
- Pınarbaşı, T., ve Canpolat, N. (2002) Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (2): 281-286.
- Roth, K. (1985) Food for Plants: Teacher's Guide. Research Series No. 153. East Lansing, MI: *Michigan State University, Institute for Research on Teaching*. (ERIC Document Service No. ED 256 624).
- Seçken, N., Yücel, S., ve Morgil, F.İ. (2002) Yüksek Öğretimde Bazı Kimya Bilgilerinin Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete Göre Dağılımı. *Boğaziçi University Journal of Education*, 19(2): 2-14.
- Soylu, H., ve İbiş, M. (1998) Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi. *III. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu*, Trabzon, s. 98-101.
- Sönmez, V. (1998) Geleceğin Eğitim Sistemleri, *Anı Yayıncılık*, Ankara, 135s.
- Stavy, R., and Wax, N. (1992) Language and children's conceptions of plants as living things. *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. Boston. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 354 785).
- Stein, M., and McNair, S. (2002) Science Drawing as a Tool for Analyzing Conceptual Understanding. *Presented at the Association for the Education of Teachers of Science Annual Meeting*, Charlotte, North Carolina.
- Şensoy, Ö. (2002) İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. Sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramlarının tespiti üzerine bir araştırma., Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 94s.

- Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., Uşak, M., ve Hançer, A.H. (2005) İlköğretim Öğrencilerinin (6., 7. ve 8. Sınıflar) Fotosentez Konusundaki Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166): 213-223.
- Taber, K. (2000) Multiple frameworks?: Evidence of Manifold Conceptions in Individual Cognitive Structure. *International Journal of Science Education*, 22: 399-417.
- Tamir, P. (1997) Studying Children's Conceptions of Life: An Example of Research Carried Out by Preservice Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 8(4): 241-256.
- Tekkaya, C., ve Balcı, S. (2003) Öğrencilerin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Saptanması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 101-107.
- Tezcan, H., ve Yılmaz, Ü. (2003) Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yöntemin Başarıya Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14: 18-32.
- Topsakal, S.(1999) Fen Öğretimi, *Alfa Yayınları*, Bursa, 123 s.
- Trumper, R. (2001a) A Cross-Age Study of Junior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *International Journal of Science Education*, 23 (11): 1111-1123.
- Trumper, R. (2001b) A Cross-Age Study of Senior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *Research in Science and Technological Education*, 19 (1): 97-109.
- Tull, D. (1992) Social Constructivism: Botanical Classification Schemes of Elementary School Children. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, April 20-24, San Francisco, CA. (ERIC Document Service No. ED 357 968).
- Tunncliffe, S.D. (2001) Talking About Plants-Comments of Primary School Groups Looking At Plant Exhibits in A Botanical Garden. *Journal of Biological Education*, 36(1): 27-34.
- Tunncliffe, S.D., and Reiss, M. J. (2000) Building a Model of the Environment: How Do Children See Plants?. *Journal of Biological Education*, 34(4): 172-177.
- Turgut, M. F. Baker, D., Cunnigham, R., Pibum, M., (1997) İlköğretim Fen Öğretimi, *YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.
- Türkmen, L., Dikmenli, M., ve Çardak, O. (2003) İlköğretim Öğrencilerinin Bitkiler Hakkındaki Alternatif Kavramları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (2): 53-70.

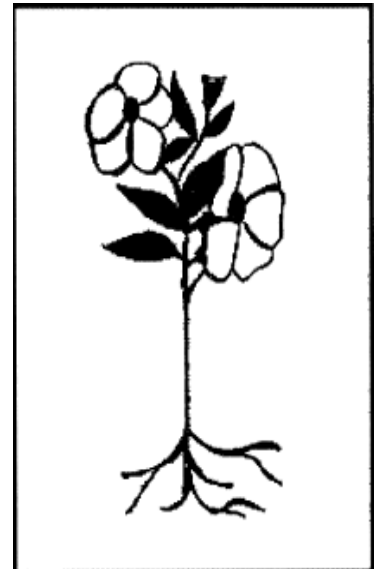
- Uşak, M. (2005) Fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri., Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 260s.
- Ünal, S. (2003) Lise 1 ve Lise 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması., Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 207s.
- Waheed, T. (1992) Understanding interrelated topics: Photosynthesis at age 14+. **Journal of Biological Education**, 26(3): 193-199.
- Wandersee, J., and Schussler, E. (1999) Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, 61(1): 61-86.
- Wandersee, J., and Schussler, E. (2001) Toward a Theory of Plant Blindness. **Plant Science Bulletin**, 47 (1): 2-9.
- Yenilmez, A., ve Tekkaya, C. (2006) Enhancing Student's Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plant Through Conceptual Change Approach, **Journal of Science Education and Technology**, 15(1), 81-87.
- Yıldırım, H. İ. (2002) İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma., Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 150s.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2004) Nitel Araştırma Yöntemleri, **Seçkin Yayıncılık**, Ankara, 252s.
- Yip, D. Y. (1998) Identification of Misconceptions in Novice Biology Teachers and Remedial Strategies for Improving Biology Learning. **International Journal of Science Education**, 20(4): 461-477.
- Yip, D. Y. (2003) Developing A Better Understanding of The Relationship Between Transpiration and Water Uptake in Plants. **Journal of Science Education and Technology**, 12 (1): 13-19.
- Zwaag, C.V. (2005) Explorations of ideas about water transport in plants-a cross age survey., Master Thesis, **California State University**, Fullerton, USA, 121s.

BİTKİLER HAKKINDA NELER BİLİYORUM?

Okul: _____	Sınıf: _____
Ad Soyad: _____	Numara: _____

1. Bitkiler niçin suya ihtiyaç duyarlar? Bununla ilgili üç neden yazınız.

2. a. Bir bitkiye suyun girdiği bütün yerleri yandaki bitki üzerinde **ok çizerek** gösteriniz.



- b. Sonra cevabınızı açıklayınız.

3. Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden yazınız. Cevabınızı açıklayınız.

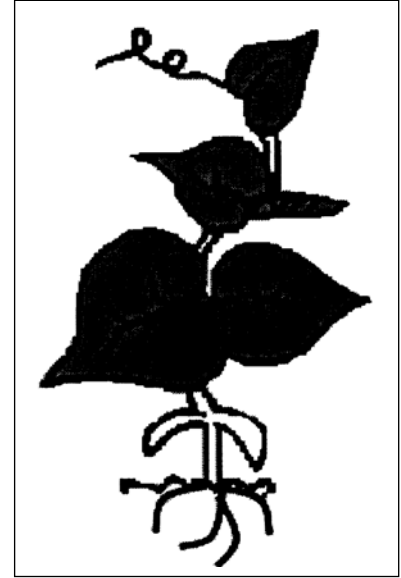
1. _____

2. _____

3. _____

4. Bitkiye su girdikten sonra bitkide ne gibi değişimler olur?

5. Bir bitkinin su kaybettiğini düşünüyör musunuz? Su kaybetmiş bir bitkide ne gibi değişiklikler meydana geleceğini şekildeki bitki resminden faydalanarak açıklayınız.



6. Bitkiler ile ilgili bilgilerinizin çoğunu nereden öğrendiniz? (Sadece birisini işaretleyiniz).

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| Anne ve Baba | <input type="checkbox"/> |
| Ansiklopediler | <input type="checkbox"/> |
| Arkadaşlar | <input type="checkbox"/> |
| Bilgisayar oyunları | <input type="checkbox"/> |
| Dergiler | <input type="checkbox"/> |
| Ders Kitabı | <input type="checkbox"/> |
| İnternet | <input type="checkbox"/> |
| Öğretmen | <input type="checkbox"/> |
| Televizyon | <input type="checkbox"/> |
| Evimizdeki Bitkilerden | <input type="checkbox"/> |
| Çevremizdeki Bitkilerden | <input type="checkbox"/> |

EK 2 : Soru 1'e verilen cevaplardan kategori I, kategori II ve kategori III kapsamına girenler

(Bitkiler niçin suya ihtiyaç duyarlar? Bununla ilgili üç neden yazınız)

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141
Kategori I, II, III kapsamındaki cevapların sayısı				
Soru 1:Kategori I cevapsız-boş bırakma / soruya uygun olmayan anlamsız cevaplar / konu dışı cevaplar				
Çürümek için	4	5	6	
Güneşten yanmamak için	1	1		
Çoğalmak için	5	7	5	1
Güneş ışınlarından korunmak için	2	1		
Renklerini kaybetmemek için		1		
Doğayı güzelleştirmek	2	3		1
Sağlıklı kalmak	1	2	1	
Daha çok canlı olmak için			2	3
Canlı oldukları için	6	4	4	4
Seli önlemek için			2	
Tohumların büyümesi için	1			
Yaşlanıp ölmek için	1			
Başka bir besin kaynakları olmadıkları için	4	1	1	
Hayvanların aç kalmaması için	1			
Doğal dengenin bozulmaması için			2	
Kalınlaşmak için		1		
Kendilerini yetiştirmek için		1		
Havayı temizlemek için		1		

EK 2'nin Devamı

(Bitkiler niçin suya ihtiyaç duyarlar? Bununla ilgili üç neden yazınız)

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141

Soru 1: Kategori II Bilimsel olarak kabul edilen görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Çiçek açmak için	5	14	7	4
Meyve/Sebze vermek	10	12	32	18
Güzelleşmek	3	3	2	2
Solunum yapmak	1	2	5	7
Tohum saçmak	1	1		
Çimlenmek		1		3
Oksijen vermek	1	5	3	7
Tomurcuklarının açması için			4	
Suya ihtiyaçları olduğu için	13	8	17	6
Köklerini uzatmak için	1	1	1	5
Sararmamak için	1		2	

Soru 1: Kategori III Uzman görüşüne benzer fakat bilimsel olarak kabul edilen görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Büyümek için	64	79	65	79
Gelişmek için	29	22	33	43
Kurumamak için	16	23	35	22

EK 3 : Soru 3'e verilen cevaplardan kategori I, kategori II ve kategori III kapsamına girenler

(Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden yazınız. Cevabınızı açıklayınız).

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141
Kategori I, II, III kapsamındaki cevapların sayısı				
Soru 3: Kategori I Cevapsız-boş bırakma / soruya uygun olmayan anlamsız cevaplar / konu dışı cevaplar				
Yaşamını devam ettirecek kadar		11		4
Miktar belirterek cevap verme (0.5 litre, 1 litre gibi cevaplar)		20	4	1
Kaybettiği su kadar		2		2
Kendi durumuna göre su alır	4		2	3
O anda susamış ise verilen suyun hepsini alır	1			
Suya ihtiyacı yoksa almaz	1			
Yeteri kadar su alır	13	18	27	15
Çok fazla dökülmemeli	2	1	5	3
Çok az dökülmemeli	2	1	4	2
Bitki ihtiyacı kadar su alır	11	25	33	13
Toprağın suya ihtiyacına bağlı	6	6	6	9
Toprağın su miktarına bağlı			2	3
Çürümeyecek kadar su alır			6	
Bitkinin gövde çeşidine bağlı			2	
Kök ve gövdesine bağlı			2	
Karbondioksit miktarına bağlı				2
Boş-cevapsız	27	33	15	21

EK 3'ün Devamı

(Bir bitkinin ne kadar su alacağını belirleyen üç neden yazınız. Cevabınızı açıklayınız)

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141

Soru 3: Kategori II Bilimsel olarak kabul edilen görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Bitkinin genişliğine göre				1
Meyvenin büyüklüğüne göre		1	2	2
Güneşin konumuna bağlı	2		4	9
Bitki eğilmiş ise			1	1
Toprak çeşidine/yapısına bağlı	6	5	12	
Işık miktarına bağlı				2

Soru 3: Kategori III Uzman görüşüne benzer fakat bilimsel olarak kabul edilen görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Bitkinin cinsi	19	9	19	10
Ortamın rüzgar hızına bağlı		4		2
Yaprak sayısına bağlı			5	5
Solunum hızı		1	2	5
Metabolizma hızı				2
Kütikula tabakasının kalınlığına bağlı				2
Yaprak ayasının genişliğine bağlı				2

EK 4: Soru 4'e verilen cevaplardan kategori I, kategori II ve kategori III kapsamına girenler

(Bitkiye su girdikten sonra bitkide ne gibi değişimler olur?)

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141
Kategori I, II, III kapsamındaki cevapların sayısı				

Soru 4:Kategori I. Cevapsız-boş bırakma / soruya uygun olmayan anlamsız cevaplar / konu dışı cevaplar				
Olgunlaşır		3		
Güzelleşir	29	23	32	14
Çoğalır	4	1		1
Boş-cevapsız	4	6	2	5
Anlamsız cevap	3	3	2	1

Soru 4: Kategori II Bilimsel olarak kabul edilen görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Çiçek açar	2	33	39	16
Kökleri uzar/kalınlaşır	2	11	6	7
Meyve vermeye başlar	5	14	9	3
Yaşamına devam eder	8	5	2	1
Boyu uzar/dallanır	3	4	10	6
Tohumları gelişir	2			
Tohumlar üretir	1	2	3	
Gövdesi büyür		3	3	2
Yeşerir	5	16	32	21
Filizlenir		5	6	1
Yaprakları dik durur		1		

Soru 4: Kategori III Uzman görüşüne benzer fakat bilimsel olarak kabul edilen görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Bitki gelişir	27	34	35	36
Gelişimine devam eder	1			
Daha fazla besin üretir	7			
Daha çok besine ihtiyacı olur				1

EK 5 : Soru 5'e verilen cevaplardan kategori I, kategori II ve kategori III kapsamına girenler

(Bir bitkinin su kaybettiğini düşünüyor musunuz? Su kaybetmiş bir bitkide ne gibi değişiklikler meydana geleceğini şekildeki bitki resminden faydalanarak açıklayınız)

	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Öğrenci sayısı	148	153	149	141
Kategori I, II, III kapsamındaki cevapların sayısı				

Soru 5: Kategori I Cevapsız-boş bırakma / soruya uygun olmayan anlamsız cevaplar / konu dışı cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Büyüyemez	6	11	13	6
Gelişemez	3	1	2	1
Bitkinin su kaybettiğini düşünmüyorum	1	1		
Kökü çürür				1
Fotosentez sonucu su kaybeder			6	4
Terleme yapamaz/azalır	1	3	4	
Boş-cevapsız	10	13	14	3
Anlamsız cevap		5		3

Soru 5: Kategori II Bilimsel olarak kabul edilen görüşleri kapsayan ancak soruya uygun olmayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Yaprakları dökülür		34	36	22
Renkleri değişir		3	1	2
Meyve veremez	5	7	6	6
Yaprakları küçülür				2
Çiçekleri solar	7	4	7	
Çiçekleri döker	9	4	7	

Soru 5: Kategori III Uzman görüşüne benzer fakat bilimsel olarak kabul edilen görüşleri yeterince kapsamayan cevaplar	5. sınıf	6. sınıf	7.sınıf	8. sınıf
Kökleri kurur	10	16	14	7
Stomaları kapanır				1

ÖZGEÇMİŞ

Adı, soyadı : Murat ÖZEL
Ana adı : Fatma
Baba adı : Osman
Doğum yeri ve tarihi : ANKARA – 22.08.1981
Lisans eğitimi ve mezuniyet tarihi : Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği, Haziran 2003
Yabancı dil : İngilizce
E-mail : mozeltr@gmail.com