



T.C.
KONYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ADEZYON, KOHEZYON VE
BİTKİLERDE SU ALINIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Mehmet AKAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

Konya – 2012



T.C.
KONYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ADEZYON, KOHEZYON VE
BİTKİLERDE SU ALINIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Mehmet AKAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

Konya – 2012

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

T. C.


KONYA ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	: MEHMET AKAY
	Numarası	: 075202011010
	Ana Bilim / Bilim Dalı	: Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı
	Programı	: Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
Tezin Adı	: Lise Öğrencilerinin Adezyon, Kohezyon Ve Bitkilerde Su Alınımı İle İlgili Görüşlerinin Araştırılması	

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


Mehmet AKAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

T. C.

KONYA ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin

Adı Soyadı : Mehmet AKAY

Numarası : 075202011010

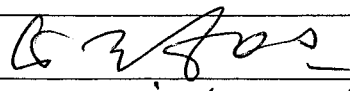


Ana Bilim / Bilim Dalı : Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

Programı : Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

Tezin Adı : Lise Öğrencilerinin Adezyon, Kohezyon Ve Bitkilerde Su Alınımı İle İlgili Görüşlerinin Araştırılması

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Lise Öğrencilerinin Adezyon, Kohezyon Ve Bitkilerde Su Alınımı İle İlgili Görüşlerinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma 02.10.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	Danışman	
Doç. Dr. Musa DİKMENLİ	Üye	
Doç. Dr. Fulya ÖZTAŞ	Üye	

ÖNSÖZ

Bilim ve teknoloji alanındaki birikimler hızla artmaktadır. Biyoloji ve onun teknolojik uygulamaları; insanların günlük hayatını, toplum ve çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir. Bireyler, her geçen gün biyolojinin yaşamın anlaşılmasına sağladığı katkıları fark etmektedir. Liselerde okutulan biyoloji dersinde amaç; biyolojinin doğasını anlaya bilen, kendisini ve çevresini tanıyabilen, bilim-teknoloji-toplum-çevre arasında bağlantılar kurabilen, biyolojiye ait anahtar kavramları bilen bireyler yetiştirmektir. Ancak fizik, kimya ve biyolojinin ortak uygulama alanı bulunduğu canlılıkla ilgili fizyolojik olayların açıklanmasında ve yorumlanmasında lise öğrencilerin bir kısım zorluklarla karşılaştıkları öteden beri bilinmektedir. Bu bağlamda bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin taşınmasının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile ilgili öğrencilerde bazı alternatif görüşlerin veya yaygın tanımlama ile kavram yanılgılarının olduğu bilinmektedir. Bu pilot çalışmada bunların saptanmasına yönelik sınırlı bir çalışma yapılmıştır.

Araştırmam sırasında düşünceleri, önerileri ve yönlendirmesi ile bana her zaman yardımcı olan desteğini, yardımını esirgemeyen, her koşulda bana zaman ayıran değerli danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ 'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tezimin istatistik çalışmalarında yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT' a ve Grafik çizimlerinde yardımcı olan sayın Uzman Dr. Erkan KALIPCI' ya her konuda bana sürekli destek olan, uygulamalarım ve tez yazımım esnasında yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Sümeyye AKAY'a, Ayrıca bugünlere gelmemde çok emekleri olan annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet AKAY



T. C.
KONYA ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı	: Mehmet AKAY	
	Numarası	: 075202011010	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	: Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı	
	Programı	: <input checked="" type="checkbox"/> Tezli Yüksek Lisans	<input type="checkbox"/> Doktora
	Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	
Tezin Adı	: Lise Öğrencilerinin Adezyon, Kohezyon Ve Bitkilerde Su Alınımı İle İlgili Görüşlerinin Araştırılması		

ÖZET

Bitkilerde topraktan su alınmasının öğrencilerde bir kısım kavram yanlışlarına neden olabileceği öteden beri bilinmektedir. Su ve suda çözülmüş moleküllerin bitkilerin kökleri yardımıyla alınması, bitkilerin iletim sistemlerinde taşınması sırasında meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların lise öğrencileri tarafından nasıl algılandığı iyi bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin alınması sırasında meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları ile ilgili muhtemel kavram yanlışlarının saptanmasıdır. Araştırmanın çalışma grubu olarak Konya ili Kulu ilçesi Tavşançalı Kasabası Tavşançalı Lisesinde bulunan 11. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Toplam 10 açık, 4 kapalı uçlu soru içeren bir anket uygulanmıştır. Mevcut literatür bilgileri esas alınarak öğrencilerde karşılaşılan muhtemel kavram yanlışları ile ilgili sorular hazırlanmıştır.

Elde edilen bulgular, lise 11. sınıf öğrencilerinin bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin taşınması ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir. Bu araştırmanın bulguları ışığında ilgili konuların öğretilmesinde yapılandırıcı yaklaşım esas alınarak öğretim teknik ve yöntemlerinde bazı değişikliklere gidilmesinin uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanlışlığı, bitki, adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi, su ve madde iletimi



T. C.
KONYA ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı	: Mehmet AKAY	
	Numarası	: 075202011010	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	: Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı	
	Programı	: <input checked="" type="checkbox"/> Tezli Yüksek Lisans	<input type="checkbox"/> Doktora
	Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	
	Tezin İngilizce Adı :	Reserch about the High School Pupils' Opinions in Respect to Adhesion, Cohesion and water Sucking in Plants.	

ABSTRACT

It is well known that pupils usually have some sort of misconception (alternative view) about plants' sucking of water and water solute substances from soil. How pupils are pretend pupils the physical, chemical and biological events during sucking process water and water solute substances via roots is a debatable subject of biology education.

For this, the aim of this research has been designated as to work out how 11th grade secondary school pupils comment have been occurring physical, chemical and biological events during sucking process water and water solute substances in plants. As the space of present research were Tavşançalı Secondary School 11th grade pupils (Kulu-Konya-Turkey). A questionnaire prepared in the light of present literature knowledge cover totally 10 open, 4 closed ended questions has been applied to pupils.

The findings of this study have been shown that pupils were having some sort of misconceptions about plants' sucking water and water solute substances by plants. In the light of guidance of these findings it is possible to advice that on the base of constructive teaching techniques the concept of plants' sucking water and water solute substances should be evaluated and should made more meaningful for pupils.

Key words: Misconceptions, plant, adhesion, cohesion, surface tension, water sucking

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi	1
1.2. Alt problemler.....	1
1.3. Araştırmanın sayıtlıları	2
1.4. Hipotezler	2
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.6. Önem.....	3
1.7. Amaç	4
1.8. Tanımlar	5
Kılcal etkinlik	5
Adezyon	5
Kohezyon	5
Yüzey Gerilimi	5
Buharlaşma.....	6
Ksilem	6
Floem	6
Ozmos	7
Difüzyon.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	8
2.1. Öğrenme Nedir?.....	8
2.2. İNSAN BEYİNİ.....	8
2.2.1.OMURİLİK	9
2.2.2.BEYİNCİK	9
2.2.3.KORTEKS.....	9
2.3. SİNİR UYARISININ OLUŞMASI VE İLETİLMESİ	10
2.4.BEYNİN VE ÖĞRENME:.....	12
2.4.1. DÖRT ÇEYREK DAİRELİ ZİHİNSEL TERCİH MODELİ	13
2.4.1.1. TEKNİK DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ	13
2.4.1.2. SOSYAL DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ	14
2.4.1.3. BÜTÜNSEL DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ	14
2.4.1.4. ARDIŞIK DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ.....	14
2.5. DAVRANIŞÇILIK	17
2.5.1. E. R. Guthrie ve Yakınlık Kuramı	20
2.6.ARAŞTIRMA KONUSU İLE İLGİLİ LİTERATÜR ÖZETİ.....	23

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.MATERYAL VE METOD	27
3.1. Çalışma Grubu	27
3.2. Veri Toplama ve Teknik Araçları.....	27
3.3 Uygulama	29
3.4. Verilerin Analiz Edilmesi.....	29

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SONUÇLAR	30
--------------------------	----

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA	45
--------------------------	----

6. ÖNERİLER	52
--------------------------	----

ALTINCI BÖLÜM

7. KAYNAKLAR	53
---------------------------	----

8. EKLER	55
-----------------------	----

9. ÖZGEÇMİŞ	58
--------------------------	----

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Literatüre göre Öğrencilerde Bitkilerde Su Taşınımı ile İlgili Gözlenen Kavram Yanılgıları ve bu yanılgıların doğruları	25
Tablo 2. Öğrenci Cevaplarının % ve Frekans Dağılımları.....	30
Tablo 3. Bitkilerde su alınımı ile ilgili öğrencilere sorulan kapalı uçlu sorulara verilen cevaplarının % ve frekans dağılımları.....	41
Tablo 4. Bu Çalışma Sonucunda Öğrencilerde Saptanan Alternatif Görüşler (Kavram Yanılgıları) ve Bunların Doğruları	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1. Renkli bir çözeltilde tutulan kereviz saplarında sapın üst kısımlarına doğru renkli suların yükselmesini nasıl açıklarsınız, soruna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....31
- Şekil 2. Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür? Eğer mümkünse bu olay hangi biyolojik, kimyasal ve fiziksel olaylarla açıklayabilir, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....32
- Şekil 3. Sizce bir kapta bulunan su moleküllerinin bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvet veya kuvvetler nelerdir? Kılcal bir tüpte bulunan suya emme kuvveti uygulanması sonucu kılcal boruda suyun yükselmesini nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.33
- Şekil 4. Yağmur damlacıklarının bir yaprağın uç kısmında büyük bir damla oluşturması ve bu damlanın yaprağa tutunmasını nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları. 34
- Şekil 5. Bazı böcekler suyun üzerinde batmadan yürüebilir, bunu nasıl açıklayabilirsiniz, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.35
- Şekil 6. Dolu bir su bardağının üzerine bırakılan atacın suyun yüzeyinde suya batmadan suyun yüzeyinde kaldığı gözlenmiştir. Bu olayı nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.36
- Şekil 7. Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için hangi kimyasal, biyolojik ve fiziksel olaylar etkilidir, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....37

- Şekil 8. Bitkilerin buldukları ortamdaki nem oranı bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkiler, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları..... 38
- Şekil 9. Su ortamında yaşayan bitkilerde köklerden yapraklara su taşınması nasıl olmaktadır, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....39
- Şekil 10. Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için herhangi bir enerji harcanması gerekli midir, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları..... 40
- Şekil 11. Bitkilerde kökten yaprağa su taşınması yalnızca ozmos yoluyla olur, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.42
- Şekil 12. Ortamın nemliliğinin bitkilerde su alınmasında herhangi bir etkisi yoktur, ifadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.42
- Şekil 13. Bitkilerin yaprakları bir sünger gibi iletim borularından gelen suyu emebilirler (absorbe edebilirler)' ifadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....43
- Şekil 14. Bitkilerin kökleri tarafından emilen su köklerde kalır, iadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.....44

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bitkilerde topraktan su alınmasının öğrencilerde bir kısım kavram yanılgılarına neden olabileceği öteden beri bilinmektedir. Su ve suda çözülmüş moleküllerin bitkilerin kökleri yardımıyla alınması, bitkilerin iletim sistemlerinde taşınması sırasında meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların lise öğrencileri tarafından nasıl algılandığı iyi bilinmemektedir.

Bu bölümde araştırmadaki problemin durumu, problem cümlesi ve alt problemler, amaç, önem, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar ele alınmıştır.

1.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın Problem Cümlesi “Bitkilerde su alımı sırasında gerçekleşen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların 11. Sınıf öğrencileri tarafından hangi oranda bilindiğinin saptanması ve buna bağlı olarak öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanılgılarının saptanması” olarak belirlenmiştir.

1.2. Alt problemler

1. Öğrencilerin suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkındaki temel bilgilerinin sınanması.
2. Öğrencilerin adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi, bitkilerde su kaybı ile ilgili temel olayları bitkilerde su alımı ile nasıl ilişkilendirdiklerinin saptanması.
3. Biyolojik sistemlerin fiziksel ve kimyasal kanunlarla çalıştığının öğrenciler tarafından nasıl algılandığının sınanması.
4. Öğrencilerde bitkilerde su alımı ile karşılaşılması muhtemel kavram yanılgılarının fizik, kimya veya biyoloji eğitiminden nasıl etkilendiğinin araştırılması.

Bu araştırmanın alt problemleri olarak belirlenmiştir.

1.3. Araştırmanın sayıtları

1. Araştırmanın ilgili okulda çalışabilmesi için okulun bağılı olduğu Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin (EK: 3) alınmış olup, Konya ili Kulu ilçesi Tavşançalı Lisesi 11. sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak alınmıştır.
2. Bu çalışmada öğrencinin öğrenme sürecini ölçme bakımından uygun olan toplan 10 adet açık uçlu ve 4 adet Likert soru içeren anketi bir saatlik bir zaman sürecinde cevaplandırmaları istenmiştir. Bu nedenle araştırmanın amacına uygun literatür bilgileri esas alınarak hazırlanan sorularla öğrencilerin bitkilerde su alınımında fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylarla ilgili bilgilerinin saptanması amacıyla sınıf ortamında uygulanmıştır.
3. Öğrencilere uygulanan anket soruları uygun bir değerlendirme metodu ile değerlendirilerek öğrencilerin bilgi birikimlerinin analizi yapılmıştır.
4. Kaynaklardan sağlanan bilgiler çalışmanın amacına uygun şekilde kaynak olarak gösterilmiştir.
5. Anket sorularına öğrencilerin verdikleri yanıtların samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte olduğu düşünülmekte olup, öğrencilerin anket sorularına içten ve bilgileri doğrultusunda yanıtlar verdiklerini göstermektedir.
6. Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinden oluşan anket grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan iç ve dış faktörlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.
7. Öğrenciler "bitkilerde su alınması" ile ilgili soruları cevaplarırken gerçek duygu ve düşünceleri ile hareket etmiştir.

1.4. Hipotezler

İlgili literatür araştırmaları temel alınarak bu çalışmanın sonucu için şu hipotezler önerilmektedir:

1. Öğrencilerde "Bitkilerde su alınması" bazı kavram yanılgılarının olması muhtemel görünmektedir.
2. Öğrencilerin bitkilerde su alınımı sırasında gerçekleşen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları temel fizik, kimya ve biyoloji bilgilerine dayalı olarak yeterince yorumlayamadıkları düşünülmektedir.

3. Öğrencilerde suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, hücrelerde suyun görevi, adezyon, kohezyon ve suyun yüzey gerilimi gibi bitkilerde su alınımı ile ilgili temel olaylarla ilgili bazı kavram yanlışlarının saptanması muhtemeldir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın grubu olarak Konya Kulu ilçesi Tavşançalı kasabası Tavşançalı Lisesi 11/Fen sınıf öğrencilerinden toplam 1 sınıfta bulunan 17 öğrenci alınacaktır.

1.6. Önem

Çalışmada uygulanacak olan anketin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik öğretim tekniklerinin geliştirilmesine yardımcı olduğu, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve biyoloji dersine olan tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği varsayılan süreçleri içermektedir. Çalışma sonuçları bitkilerde su alınımının öğretilmesine yönelik öğrenme yaklaşımlarının gözden geçirilmesine ve ilgili konuların öğrencilere öğretilmesinde ortaya çıkabilecek kavram yanlışlarının en aza indirilmesi yönünde biyoloji eğitimine katkı sağlayacaktır.

Su; tüm canlılar için yaşamsal öneme sahiptir. Yalnızca hücre içi metabolik olayların yürütülmesi için değil fiziksel ve kimyasal özellikleri ile de tüm canlıların yaşamsal faaliyetlerinin yürütülmesini sağlar. Yapısında bulunan hidrojen ve oksijen moleküllerinin sahip oldukları pozitif (H^+) ve negatif (OH^-) iyonların etkisi ile meydana getirdikleri yüzey gerilimi bir kısım canlıların su üzerinde suya batmadan hareket etmelerine olanak sağlar. Örneğin bir su örümceği suyun bu özelliği nedeni ile su üzerinde batmadan kolayca yürüyebilir. Su moleküllerinin meydana getirdiği bu yüzey gerilimi bitki iletim sistemleri gibi kılcal ortamlarda meydana getirdikleri yüzey gerilimi ve ortamda oluşan kohezyon ve adezyon çekim kuvvetlerine bağlı olarak bitki köklerinde oluşan basıncın etkisi ile bitkinin bulunduğu ortamla yapraklar arasında bir su çekim kuvvetinin oluşumuna olanak sağlarlar. Öğrencilerin bitki hücrelerine su alınımında etkili olan difüzyon, ozmos gibi terimlerle kohezyon, adezyon ve suyun yüzey gerilimi arasında nasıl bir ilişki olduğunu iyi bilmedikleri, bu nedenle bitkilerde su alınımı ile ilgili temel mekanizmaları ve bunların çalışması için temel oluşturan fiziksel ve kimyasal yasaları iyi bilmedikleri projenin amaç kısmında literatüre dayalı olarak verilmiştir. Konu ile ilgili ülkemiz için yapılan literatür çalışmasında öğrencilerin ilgili konuyu nasıl ve hangi ölçüde bildikleri ile ilgili yapılan herhangi bir eğitim

çalışmasına rastlanılmamış olması bu konunun detaylı olarak araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Öğrencilerin bitkilerin köklerden yapraklara su taşınımı sırasında etkili olan faktörler hakkında nasıl bir bilgiye sahip olduklarının araştırılması amacıyla şu kritik soruların yanıtları aranacaktır;

- Bitki hücrelerinde su alınımında belirleyici mekanizma olan ozmos yalnız başına su moleküllerinin bitkilerde köklerden yapraklara taşınması için yeterli midir?
- Bitkilerin buldukları ortamdaki nem oranı bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkiler?
- Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için herhangi bir enerji harcanması gerekli midir?
- Bitkilerdeki iletim demetleri köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkiler?
- Yağmurlu havalarda bitki yapraklarının üzerinde oluşan yağmur damlacıklarının oluşum mekanizmalarının bitkiler için önemi nedir?
- Bir tüpün içerisine konulan suyun yüzeyinde meydana gelen konveks görünümün bitkiler için önemi nedir ?
- Sıze kohezyon ve adezyon tanımları aynı anlamamı sahiptirler, suyun yüzey geriliminin bu kuvvetlerin oluşumu ile bir ilişkisi var mıdır?

Lise 9. sınıf müfredat programında suyun özellikleri kısmında öğrencilere öğretilen ozmos, turgor, kohezyon, adezyon, suyun yüzey gerilimi tanımları ile daha sonraki yıllarda öğretilen bitkilerin anatomik yapısı ve bitkilerde su alınımı ile ilgili konular arasında öğrencilerin nasıl bir ilişki kurabildiklerinin araştırılması çalışmanın bir diğer önemli konusu olarak belirlenmiştir.

1.7. Amaç

Çalışmanın ana amacını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

1. Lise 11. Sınıf öğrencilerinin bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin alınması sırasında meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları ile ilgili muhtemel kavram yanlışlarının saptanmasıdır.

2. Bu terimlerin birbirleri ile olan ilişkilerinin öğrenciler tarafından nasıl ve neye göre yorumlarının araştırılması. Fonksiyonel olarak birbirleri ile yakından ilgili olan bu terimlerin görev ve fonksiyonlarının hangi oranda bilindiği öncelikli olarak uygulanacak bir

test yardımı ile saptanacaktır. Bu amaçla araştırmacı tarafından literatür bilgilerine dayalı olarak hazırlanan testin bilimsel uygunluğu bu konuda uzman iki öğretim üyesi tarafından değerlendirilerek öğrencilere uygulanabilir formata getirilecektir.

1.8. Tanımlar

Kılcal etkinlik: Kılcal hareket suyun veya diğer bir sıvının kılcal bir tüp içerisinde su ile tüpün çeperi arasında meydana gelen çekim kuvvetine bağlı olarak yükselmesi olarak tanımlanır. Tüpün yan kısımlarına yapışan su çekim kuvvetinin etkisi ile tüpün üst kısmına doğru hareket eder.

Adezyon: Farklı bileşiklerin farklı özellikteki maddelerin yüzeylerine yapışması olayına adezyon denir. Eğer çocuklar ellerini suyun içerisine daldırırlarsa ellerini çıkardıklarında suyun bir kısmının ellerine yapıştığını görürler, bu bir adezyon olayıdır.

Kohezyon: Bir maddenin moleküllerini bir arada tutmaya yarayan kuvvete denir. Bir ortamda bulunan partiküller arasında daima kuvvetli veya zayıf bir çekim kuvveti mevcuttur. Bir ortamda bulunan sıvının molekülleri ve sıvının bulunduğu ortamın molekülleri arasında daima bir çekim kuvveti bulunur (adezyon ve kohezyon).

Öğrencilerin bu tanımı bilmeleri beklenmez, ancak sınıf aktiviteleri yardımıyla bu iki tanımın öğrencilere kavratılması gerekmektedir. Örneğin yağmur damlarının bir yaprağın uç kısmında büyük damla meydana getirmesi hem adezyon, hem de kohezyon tanımlarını içerisine alır. Su moleküllerinin bir arada beraberce kalabilmeleri kohezyona, yaprağa tutunmaları ise adezyona örnektir.

Yüzey Gerilimi: Suyun iç kısmına batırmaya çalıştığımız bir papatyanın batmadan yüzeye doğru yavaş bir şekilde yükseldiği görülür. Bu suyun yüzey geriliminden kaynaklanır ve su molekülleri arasındaki oluşan çekim kuvveti nedeni ile su molekülleri arasında yüzey gerilimi meydana geldiği için çiçek batmaz. Çözünmeyen bir ortamın üzerine küçük miktarda bir su damlacığı koyduğumuz zaman bunu görebilmemiz mümkündür. Canlı hücrelerinde ve organellerinde su hücre zarı ve hidrofilik özelliğe sahip protein yüzeyleri ile temas halindedir ve bu yüzeyler suyu kuvvetli bir şekilde çekebilme özelliğine sahiptirler. Suyun yüzey gerilimi su molekülleri arasındaki çekim kuvvetine bağlı olarak ortaya çıkar.

Buharlaşma: Bir sıvının gaz haline dönüşmesidir. Bir sıvı yeterince ısı aldığı zaman moleküllerin hareketleri artar ve moleküller arası kuvvet suyun yüzey geriliminin kırılmasına sebep olur. Buda su moleküllerinin havaya geçmesine sebep olur. Su buharlaşırken alınan ısı su molekülleri arasındaki hidrojen bağlarının kırılmasına neden olur ve sıvı su buhar haline dönüşür.

İlgili Terimler

- Ksilem, floem
- Adhezyon
- Kohezyon
- Bitkilerde taşınma
- Ozmos
- Difüzyon

Ksilem, bitkilerde su ve suda çözülmüş mineralleri kökten yapraklara taşır. Bu enerji harcanmadan yapılan bir işlemdir.

Floem, suda çözülmüş organik maddeleri bitkilerde aşağı ve yukarı taşır. Bu amaçla aktif taşıma ve ozmoz kullanır.

Bitkilerde su taşınımı üç basamak içerir;

- Kökler tarafından absorpsiyon.
- Ksilemin kılcal damarlarında taşınım.
- Yapraklardan buharlaşma.

Kökler suda çözülmüş mineralleri dört basamakta alırlar;

- Köklerde bulunan tüylerin içerisine aktif alım, mineraller derişim farklılığına rağmen hücreye alınırlar.
- Korteks hücrelerine ve perisiklin'e doğru difüzyon
- Perisiklin hücrelerinden aktif taşınma ile vasküler silindire taşınma
- Difüzyonla ksileme alınması

Kılcal damarlardaki su molekülleri polar özelliğe sahiptirler ve birbirlerini çekerler. Bu çekim kuvveti suyun ksilem boruları ile yukarı doğru çekilmesini sağlar. Su molekülleri ayrıca ksilemlerin duvarlarında olduğu gibi diğer polar moleküllere yapışarak bir su zincirinin

oluşumunu sağlarlar. Yapraklardaki buharlaşma yaprak yüzeylerinden su moleküllerinin uzaklaşmasını sağladığı için bir su akışı meydana gelir ve kökten yapraklara doğru su sağlanır.

Buharlaşma ve ksilemde su taşınması yapraklarda stomaların açılıp kapanması ile kontrol edilir. Stomalar ışığa ve CO₂ oranına bağlı olarak açılırlar ve su kaybına bağlı olarak kapanırlar.

Osmos: Çözücü maddelerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama, seçici geçirgen bir zardan enerji harcanmadan geçişidir. Canlı sistemlerde çözücü madde su olduğu için, osmos suyun az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji harcanmadan geçişidir. Bu tanımda, seçici geçirgen zardan kasıt, çözünenleri geçirmeyen fakat çözücülerini geçiren bir zardır.

Difüzyon: Herhangi bir maddenin yoğunluğunun yüksek olduğu bir ortamdan, düşük olduğu ortama geçmesine difüzyon denir. Her iki ortamdaki madde yoğunluğu eşitleninceye kadar geçiş devam eder. Madde yoğunluğundaki fark fazla ise difüzyon çok daha hızlı gerçekleşir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Öğrenme Nedir?

Öğrenme değişiklik olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde eğitimci ve psikologların hemen hemen hepsinin öğrenmeyi yaşantı ürünü, kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımladığı bilinmektedirler. Tanımlardan yola çıkarak, öğrenme sürecinin üç temel boyutu olduğu söylenebilir. Buna göre, öğrenme sonucunda mutlaka bir davranış değişikliğinin olması gerekmektedir. Aynı zamanda ortaya çıkan davranış değişikliğinin yaşantı ürünü olması da gerekmektedir. Son olarak, davranış değişikliğinin kalıcı izli olması gerekmektedir.

2.2. İNSAN BEYİNİ

İnsan beyni evrimsel süreçte üç temel yapıya ayrılmıştır. Bu üç temel bölüm insanın evrim sürecindeki gelişimine paralel olarak en içten dışa doğru hem evrimsel gelişimi hem de daha karmaşık beyin fonksiyonlarının gelişimini içermektedir.

İnsan beyninin en iç bölümü ve evrimsel süreçteki en eski bölümü, insanın bir organizma olarak en ilkel fonksiyonlarını kontrol eden omurilik soğanı (Medulla Oblongata) dır. Omurilik soğanı insanın sindirim, solunum, dolaşım gibi yaşamın devam ettirilmesiyle ilgili olan fonksiyonlarını kontrol etmektedir. Bu merkez aynı zamanda refleks davranışların ve otomatik tepkilerin de kontrol merkezidir. Beynin bu bölümü aynı zamanda sürüngen beyni olarak da değerlendirilmektedir.

Beynin daha gelişmiş bir bölgesi olan beyincik, daha karmaşık vücut hareketleri, denge ve koordinasyon işlevlerini yerine getirmektedir. Evrim sürecinde daha yakın bir tarihte gelişmiş olan beyincik, memeli canlılardaki beyin gelişimi sürecinin ikinci temel aşamasını oluşturmaktadır.

En gelişmiş seviyesine insanlarda ulaşılmış olan üçüncü bölge insan beyninin dış kabuğunu oluşturan beyin korteks'i olarak adlandırılan bölgedir (Beyin Kabuğu). Bütün memeli hayvanlarda bulunan bu bölge en gelişmiş haliyle insanlarda bulunmaktadır. Düşünme, duygulanım, öğrenme vb. daha karmaşık beyin fonksiyonlarını kontrol etmektedir. İnsanların düşünce süreçlerini kontrol eden bu bölüm sinir dokularından oluşmakta ve sinir

dokularının çalışması sonucu olarak da düşünme, duygulanım ve öğrenme gibi insan özellikleri ortaya çıkmaktadır.

2.2.1. OMURİLİK

Öğrenme omurilik seviyesinde ortaya çıkabilir mi? Bu sorunun cevabı, genel olarak, “bağlantı kesme” tekniğiyle araştırılmaktadır. Buna göre omuriliğin daha üst seviyesindeki sinir sistemi yapılarıyla bağlantısı kesilmektedir. Hayvan önemli ölçüde artık omuriliğine bağlı hayatını sürdürmektedir. Basit düzeydeki uyarıcıların, belirli şartlarda omurilik seviyesinde de öğrenilebileceğini gözlenmektedir. Karmaşık davranışlarımızın ise omurilik seviyesinde öğrenilemediği gözlenmiştir.

2.2.2. BEYİNCİK

Hareketlerin denetlenmesine yardımcı olur. Kasların gerginliği ve kas faaliyetlerini düzenler. Göz kaslarının kontrolü de beyinciktedir. Özellikle hızlı, karmaşık hareketler ile yürüme, yazma veya dikiş dikme gibi öğrenilmiş hareketlerin yönetilmesinde beyne yardımcı olur.

2.2.3. KORTEKS

Deneyler, korteksi çıkarılan hayvanların ancak basit problem durumlarıyla ilgili olarak öğrenmeye benzer bazı davranış değişimlerini başarabildiklerini göstermiştir. Örneğin bir deneyde, sesle ayağa verilen şok eşleştirilmiş, sonuçta deneklerin ses uyarıcısına karşı ayağını geri çekme tepkisini yapabildikleri, koşullama durumunun ortaya çıktığı görülmüştür. Korteksi çıkarılan köpekler daha küçük yaşlarından itibaren kolaylıkla yapabildikleri birçok yaşamsal tepkiyi (mesela yeme, içme gibi) tekrar öğrenmek zorunda kalmışlardır. Beyin kabuğunda belirli bir bölgenin tahribi hayvanda öğrendikleriyle ilgili geçici bir kayba sebep olmakta, ancak hasardan bir süre sonra organizmanın iyileşmeye başlamasıyla beraber bu faaliyetler tekrar yapılabilmektedir.

2.3. SİNİR UYARISININ OLUŞMASI VE İLETİLMESİ

Sinir dokusu nöron adı verilen sinir hücrelerinden oluşmaktadır. Nöronların arasını nöroncuk denilen küçük sinir hücreleri doldurmaktadır. Nöron hücre gövdesi ve uzantılarından oluşmaktadır. Bu uzantılar dentritler ve aksonlardır. Dentrit, başka nöronlardan gelen sinyali alan bölge, akson ise sinyali dentrit bölgesinden alıp başka bir sinir hücresinin merkezine doğru ileten kısımdır. Sinir hücreleri uyarıları iletmek için özelleşmiş hücrelerdir. Duyuları reseptör (alıcı)den alıp merkeze ileten nöronlara getirici ve merkezden dış yüzeye ileten nöronlara ise götürücü nöron denilmektedir. Sinir telinin yüzeyi, akson içindeki sıvı ile dıştaki sıvıyı birbirinden ayırmaktadır. Bu sıvıların iyonik yapıları çok farklı olduğu için içteki ve dıştaki sıvıların elektrik yükleri de birbirinden farklıdır. Bu durum, iyonların türü ve yoğunluğundan kaynaklanmaktadır. İçte ve dışta elektrik yükü bakımından 70-90 milivolt kadar bir fark görülmektedir. Elektrik yükü hücre içinde daha azdır. Hücrenin iç ve dış ortamında pozitif ve negatif elektrik yükü taşıyan inorganik iyonlar bulunmaktadır (Na^+ , K^+ , Cl^-). Farklı elektrik yüklü iyonların birbirini çekmesi nedeniyle elektriksel bir güç ortaya çıkmaktadır. Bu güç (elektrik akımı) ortamın yapısına göre ya iletilmekte, ya da engellenmektedir. Bu iletilme veya engellenme (iletilmeme) durumu mesajın ulaştığı bir sonraki hücre için bir anlam ifade etmektedir ve böylece bir şifreleme sistemi yardımıyla beyinde bilgi (düşünme, duygu, öğrenme, v.b.) oluşmaktadır.

Hücre zarının içinde ve dışında hücre zarını geçebilen ve geçemeyen pozitif ve negatif elektrik yüklü iyonlar vardır. Hücre zarını geçebilen bu iyonlar içte ve dışta elektrik yükü miktarını değiştirebilmektedir. Sinir aktivite gösterdiği sırada hücre zarının geçirgenliğinde değişiklik olur ve bu değişiklik içte ve dışta bir elektrik yükü dengesi değişimine neden olmaktadır. Sinir uyarıldığında dıştaki Na^+ içeriye dolmaya, içerideki K^+ dışarıya çıkmaya başlar. Uyarı kesilince denge sağlanmıştır, ama içteki Na^+ ve dıştaki K^+ 'un yeniden yer değiştirmesi gerekmektedir. Normal dinlenme durumunda sinir hücresinin içinde pozitif elektrik akımı yüklü Potasyum iyonları, dışında ise pozitif elektrik akımı yüklü Sodyum iyonları vardır. Sinir hücrelerinde bu değişim sodyum-potasyum Pompalama Sistemi aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Çeşitli sinir dokularında iyon dağılımı farklılık gösterdiği için hücrelerin elektrik potansiyeli de farklılık göstermektedir. Normal olarak sinir hücresinin içinde negatif, dışında ise pozitif elektrik yükü bulunmaktadır. Uyarılan hücrede bu denge tam tersine dönmektedir. Böylece yandaki hücreyle de zıt bir durum oluşmakta ve bu değişim sinir boyunca devam ederek uyarı iletilmektedir. Bir sinir hücresi uyarıldığı zaman impuls meydana gelmektedir. Sinir hücresini eşik değerinden daha az şiddette bir elektrik akımıyla

uyarmak istersek sinir hücresi etkilenmemekte, eşik değerdeki bir elektrik akımına ise tam tepki vermektedir. Eğer sinir hücresini uyaran elektrik akımı eşik değerin üzerine çıkarsa hücrenin tepkisinde bir değişme olmamaktadır. Bu kural tek bir sinir teli için geçerlidir. Her farklı sinir telinin eşik değeri farklıdır. Bu farklılık bazı hücreler uyarılırken bazılarının uyarılmamasına neden olmaktadır ve bu durum da bizim algı sistemimizdeki farklılıklara yol açmaktadır.

Getirici ve götürücü nöronlara ek olarak üçüncü bir nöron türü bulunmaktadır. Bu nöronlara ara nöronlar denilmektedir. Nöronların çoğunluğu ara nöronlardır. Bu hücreler ve bunların bağlantıları çoğunlukla düşünce, duygu, bellek, öğrenme, konuşma gibi fonksiyonlarla ilgilidir. Herhangi bir aktivitedeki ara nöron sayısı bu aktivitenin karmaşıklığına göre artmakta veya azalmaktadır. Mesajın bir nörondan bir başka nörona geçişi sinaps' da olmaktadır. Mesajın geçişi sinaps içindeki verici madde (Nörotransmitter) ile olmaktadır. Her mesaj her sinapsdan geçmemektedir. Geçirgen olan sinapsa uyarıcı sinaps, geçirgen olmayan sinapsa ise inhibe edici sinaps denilmektedir.

Verici madde sinir hücresinin aksonu ucundan salınan bir maddedir. Presinaptik nöronun (uyarımı getiren hücre) ucundan salınan bu madde sinapsa dökülerek postsinaptik nörona (uyarımın iletiildiği hücre) ulaşmaktadır. Alıcı hücrenin yüzeyinde bulunan bir reseptör tarafından tanınan verici madde bu hücreyi uyarmakta veya inhibe emektedir. Verici madde görevini yaptıktan sonra çabucak ortadan kaldırılmaktadır. Bilinen iki nörotransmitter madde vardır: Asetilkolin ve nöroadrenaline (Epinefrin). Bunların dışında nörotransmitter olabileceği düşünülen birçok madde bulunmaktadır. dopamin, adrenalin, serotonin, oktopamin, histamin, gamma amino butirik Asit ve glucine nörotransmitter olabileceği düşünülen maddelerden bazılarıdır.

2.4. BEYİN VE ÖĞRENME:

Beynin hangi kısmı hangi tür zihinsel etkinlikleri yönetmektedir?



Tercihlerimiz, Eğilimlerimiz

- Durumun “kontrolü altında” olmasını ister.
- İşleri olurlarına bırakır.
- Ayrıntıları daha iyi hatırlar.
- Bütünü daha iyi görür.
- Mantık ön plandadır.
- Sezgi ön plandadır.
- Görerek işiterek öğrenir.
- Yapararak hissederek öğrenir.
- Düzenliliği sever.
- Sınırlardan hoşlanmaz
- Duygularını kontrol altında tutar.
- İçinden geldiği gibi davranır.
- Yüzleri unutabilir; isimleri hatırlar.
- İsimleri unutabilir; yüzleri asla!
- Bir defada bir şeyi düşünür.
- Aynı anda birçok şeyi düşünebilir.
- Fıkraları daha iyi hatırlar.
- Melodileri ve ezgileri daha iyi hatırlar.
- Başkalarını anlamakta zorlanır.
- İnsanları anlamakta ustadır.

2.4.1. DÖRT ÇEYREK DAİRELİ ZİHİNSEL TERCİH MODELİ



2.4.1.1. TEKNİK DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ

Bireysel Tercihler	Kişilik	Meslekler
<ul style="list-style-type: none"> • Ayrıntıyı sever • Teori üretmeye bayılır • İnsanlardan çok şeylerle ilgilenir • Ders kitaplarını severek okur • Planları oldukça ayrıntılıdır • Hiç üşenmeden kullanma kılavuzunu sonuna kadar okur • Planladığı bir işi gerçekleştirmek için güzel bir arkadaş toplantısını terk edebilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Otoriter • Akademik • Materyalist • Gerçekçi • Entelektüel • Gelenekçi • Bürokrat • İş bitirici • Göreve düşkün • Titiz 	<ul style="list-style-type: none"> • Avukat • Mühendis • Teknisyen • Bankacı • Doktor • Bilgisayar uzmanı • Planlamacı • Bürokrat • Yönetici • Muhasebeci

2.4.1.2. SOSYAL DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ

Bireysel tercihler	Kişilik	Meslekler
<ul style="list-style-type: none"> • Dokunma, tatma ve koklama gibi duyuşal girdilere önem verir. • İnsanları tanımak için çaba sarf eder • Kitapların önsözlerini mutlaka okur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Takım Çalışmasına önem verir. • Konuşmayı çok sever. • Değerlerle ilgilidir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen • Hemşire • Sosyal Hizmet Uzmanları • Müzisyenler

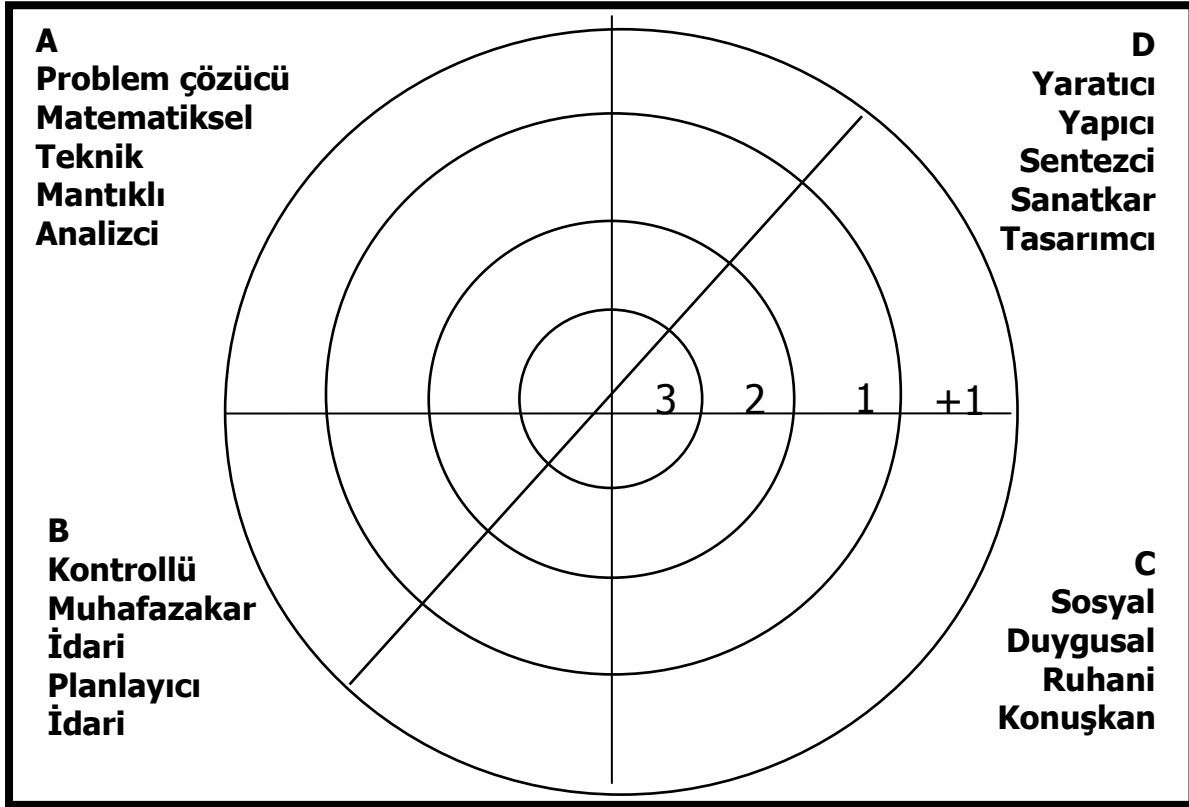
2.4.1.3. BÜTÜNSEL DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ

Bireysel Tercihler	Kişilik	Meslekler
<ul style="list-style-type: none"> • Ayrıntılardan çok bütüne önem verir. • Mantıktan çok sezgisine güvenir. • Aykırı düşünmeye ve bu tür sorulara bayılır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Girişimci • Yaratıcı • Araştırmacı • Kaşif • Birleştirici 	<ul style="list-style-type: none"> • Güzel Sanatlar • Mimarlık • Tıp • Fizik • Edebiyat

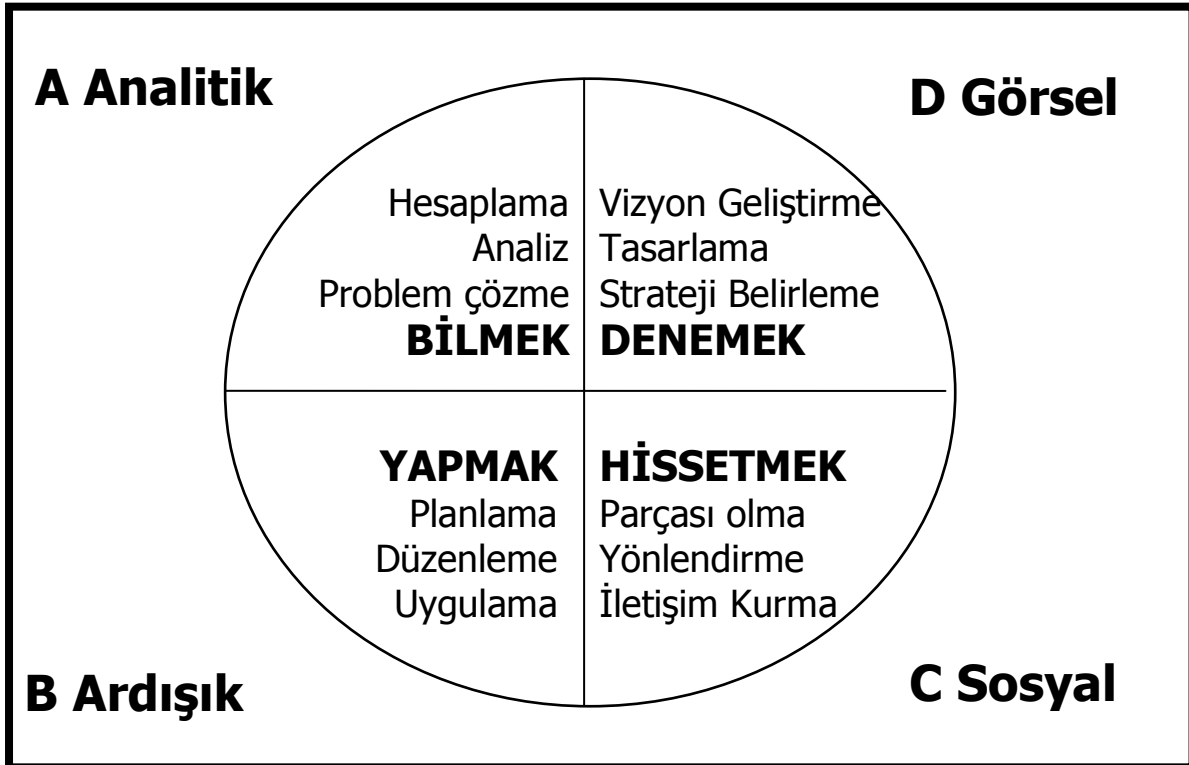
2.4.1.4. ARDIŞIK DÜŞÜNENLERİN ÖZELLİKLERİ

Bireysel Tercihler	Kişilik	Meslekler
<ul style="list-style-type: none"> • Planları oldukça ayrıntılıdır. • Hiç üşenmeden kullanma kılavuzunu sonuna kadar okur. • Planladığı bir işi gerçekleştirmek için güzel bir arkadaş toplantısını terk edebilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gelenekçi • Bürokrat • İş bitirici • Göreve düşkün • Titiz 	<ul style="list-style-type: none"> • Planlamacı • Bürokrat • Yönetici • Muhasebeci

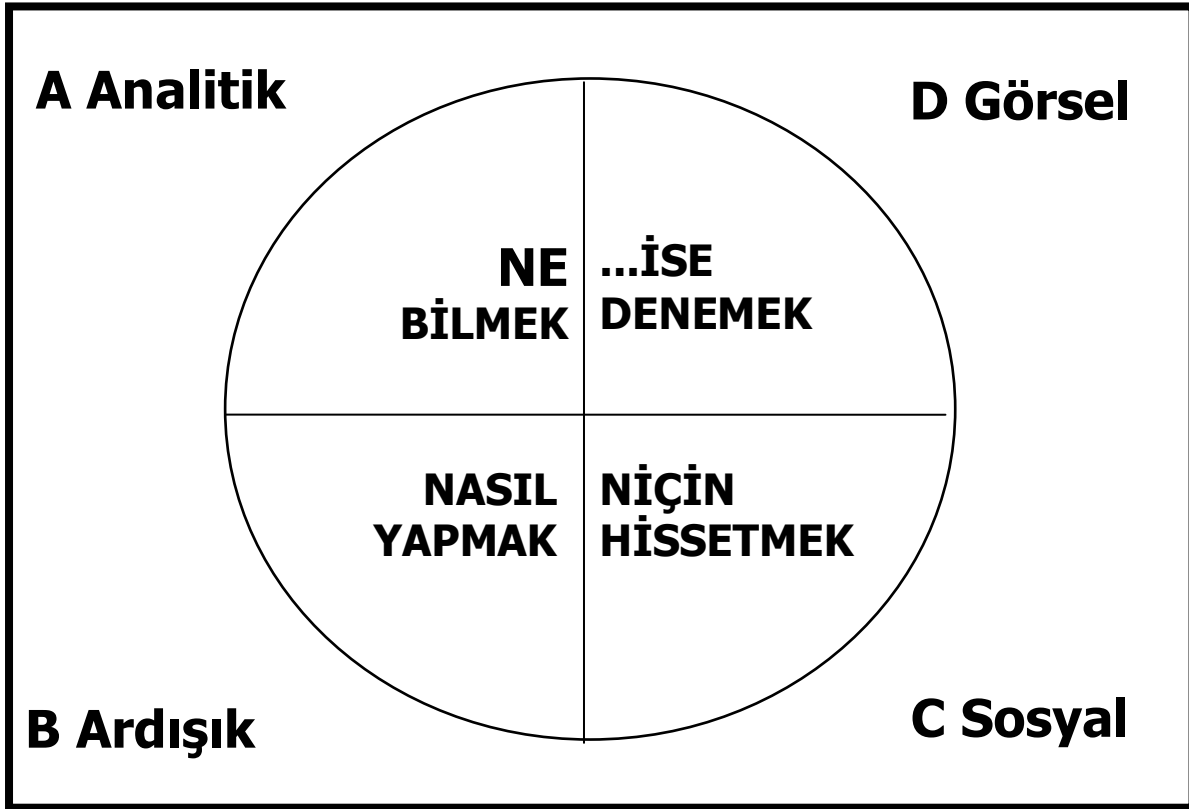
BEYİN PROFİLİM



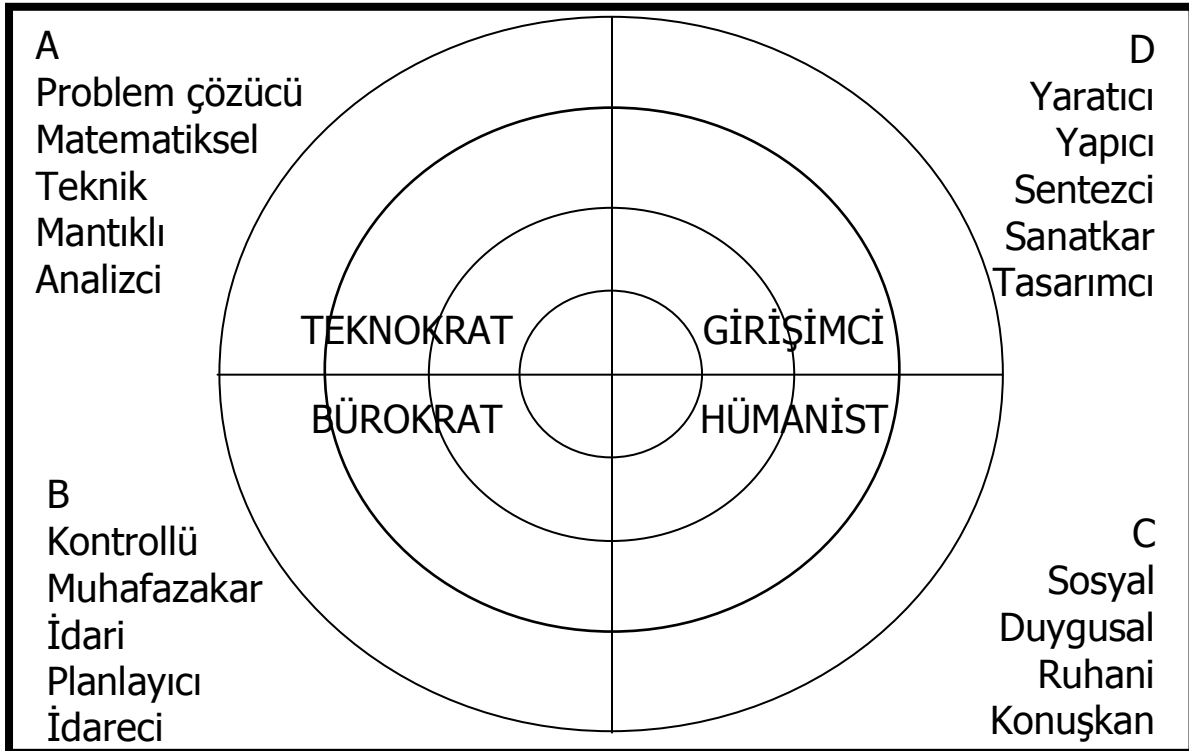
DÖRT ÇEYREK DAİRELİ ZİHİNSEL TERCİH MODELİ



DÖRT ÇEYREK DAİRELİ ZİHİNSEL TERCİH MODELİ: CEVAPLANMASI GEREKEN SORULAR



DÖRT ÇEYREK DAİRELİ ZİHİNSEL TERCİH MODELİ



2.5. DAVRANIŞÇILIK

Öğrenme psikolojisi alanındaki önemli kuramcılardan birisi olan Watson'ın, psikolojinin bir bilim olmasında önemli katkıları olmuştur. Psikolojik etkinliklerin ve insan davranışlarının içe bakış yöntemiyle araştırılabileceğini düşünen yaklaşımların aksine, Watson davranışı gerçek, nesnel ve uygulama için elverişli bir birim olarak görmektedir. Bilinç ise fantazi dünyasına aittir. Sadece, davranışlarımızı deneysel yöntemlerle inceleyebiliriz. Psikoloji bir davranış bilimidir, bilincin içe bakışla (introspective) araştırılması değildir.

Watson, insan davranışlarının araştırılmasında psikoloji biliminin yöntemleri olarak; aletle veya aletsiz gözlem, testlerle yapılan ölçümler, ve sözel ifade (verbal report) araçlarının kullanılmasını önermektedir. Watson'a göre, davranışlar çeşitli kasların hareketi olarak ele alınmalıdır. Konuşma, yürüme, düşünme, duygulanım vb. insan davranışlarının tamamı sinir sistemi ve kasların hareketlerinden oluşmaktadır. Watson'a göre diğer kuramların insan davranışlarını açıklamak üzere ortaya attığı içgüdü, motive, bilinç, bilinçaltı gibi kavramlar, kas hareketleri ve sinirsel etkinlikleri açıklamaya çalışan belirsiz ifadelerdir. Bireyin ne düşündüğünü ve ne hissettiğini gözleyemeyeceğimizi ancak belli bir uyarıcıya verilen tepkileri gözleyebileceğimizi belirten Watson, kuramının temelinde gözlenebilir davranışı oturtmuştur. Davranışlarımız koşullanmanın sonucudur. İnsan doğuştan getirdiği bir kaç refleksif tepki dışında tamamen öğrenmenin ürünüdür. Bütün davranışçılarda olduğu gibi, Watson'da insanları tamamen çevrenin bir ürünü olarak görmekte, doğuştan getirilen özelliklerin etkisini yok saymaktadır. İnsanın doğuştan getirdiği bir anatomik yapısı ve bir kaç refleksi olduğunu belirterek, bireyin ilgi, yetenek, beceri ve davranışlarının tamamen sonradan koşullama yoluyla öğrenildiğini ileri sürmektedir. Bütün davranışların temelinde uyarıcı-tepki bağıntısı bulunmaktadır. Bir davranış ne kadar karmaşık olursa olsun, uyarıcı-tepki ilişkisi içinde ele alınabilir ve tek tek uyarıcı-tepki dizgesi içinde incelenebilir. Watson'a göre doğuştan getirdiğimiz uyarıcı-tepki bağıntıları bulunmaktadır. Birey gelişim sürecinde yeni uyarıcı-tepki bağıntılarını bu uyarıcı-tepki bağıntısı üzerine kurmaktadır. Herhangi bir davranışı ele aldığımızda bu davranış birçok uyarıcı-tepki ilişkisiyle açıklanabilir. Örneğin, yürüme davranışı, birbirini takip eden birçok uyarıcı-tepki dizgesinden oluşmaktadır. Belirli bir hedefe doğru yürümeye başladığımız zaman, önce hedefe yönelirsiniz, öne doğru adım atarsınız, sonra diğer ayağınızı ileri doğru atarsınız ve bu şekilde hareketler birbirini takip ederek davranış ortaya çıkar. Bu davranış dizgesinde hedef nokta uyarıcı, hedefe yönelme tepki, hedefe yönelme uyarıcı, adım atma tepki, adım atma uyarıcı bir sonraki adım tepki

şeklinde devam etmektedir. Hareketin ortaya çıkardığı kas duyuları organizma tarafından uyarıcı olarak değerlendirilmekte ve organizma uyarıcıya tepki vermektedir. Sadece yürüme davranışı değil, her çeşit davranış, kas hareketleri olarak değerlendirilmekte ve bu şekilde ele alınarak uyarıcı-tepki bağıntısı kurulabilmektedir.

Albert deneyi aracılığıyla Watson, sorunlu davranışların da öğrenmelere bağlı olarak ortaya çıktığını belirtmekte ve uygun çevresel koşulların sağlanmasıyla davranışların değiştirilebileceğini ifade etmektedir.

Dokuz aylık bir bebek olan Albert, önce beyaz fareler gibi tüylü hayvanlarla karşılaştırılmış ve korku tepkisi göstermediği, hatta bu hayvanlarla oynamaya çalıştığı gözlenmiştir. Deneyin bir sonraki aşamasında Albert hayvanlarla aynı ortamda iken çok şiddetli gürültüye maruz bırakılmıştır. Daha sonra Albert annesinin mantosu, Noel babanın sakalı gibi daha önce korku duymadığı nesnelere karşı şiddetli korku tepkileri göstermeye başlamıştır. Watson bu deney aracılığıyla çevresel faktörlerin ve uyarıcı-tepki bağıntısının bireyin yaşamında ne kadar belirleyici olduğunu kanıtlamaya çalışmıştır.

Watson davranışları her ne kadar uyarıcı-tepki ilişkisi çerçevesinde değerlendirirse de, açıkladığı kuramda koşulsuz uyarıcıya yer vermemektedir. Bir başka deyişle, davranışların öğrenilmesi sürecine açıklama getirmeye çalışan kuramlardan birisi olan klasik koşullama sürecinde koşulsuz davranışın ortaya çıkarıcısı olarak ele alınan koşulsuz uyarıcı konusuna Watson'un kuramı yeterli açıklığı getirmemektedir. Motor hareketleri meydana getirilen uyarıcı-tepki bağları koşullu reflekslerdir. Her tepki diğer tepkinin koşullu uyarıcısı olan duyuları doğurmaktadır. Bu mekanizmanın yerleşmesinde ise tekrar ve son yapılan tepki (yenilik-recency) faktörleri rol oynamaktadır. Organizma belirli bir uyarıcıya karşı belirli bir tepkiyi ne kadar çok gösterirse (tekrar), bu uyarıcıya karşı o tepkiyi tekrar gösterme olasılığı da artmaktadır. Aynı şekilde, en son gösterilen tepkinin veya daha yeni gösterilmiş tepkinin gösterilme olasılığı herhangi bir tepkiden daha fazladır. Bir uyarıcıya karşı gösterdiğimiz en son tepkinin aynı uyarıcıya karşı tekrar gösterilme olasılığı daha fazladır.

Watson tekrar ve son tepki ilkelerinin geçerliğini, üç yaşındaki bir çocuğun deneyde kullanılan bir bilmece kutusundan şeker elde etme davranışlarında göstermeye çalışmıştır. Çocuğa içinde şeker bulunan bir kutu verilmesi durumunda çocuğun şeker elde etmek amacıyla çeşitli denemelerde bulunduğu, bir başka ifadeyle, hedefe götürmeyen birçok denemede bulunduğu gözlenmektedir. Çocuk, çeşitli denemelerinden birisinde kutunun kapağını açmayı başarıp şeker elde ettiğinde, çocuğu denemelere (tepkilere) yönlendiren uyarıcının ortadan kalkmış olması nedeniyle çocuk çeşitli davranış denemelerini durdurmaktadır. Benzer bir durumda en son gösterilen davranışın daha önceki denemelerde

başarılı olması nedeniyle bu davranış tekrarlanır, çünkü, bir önceki durumda bu tepki uyarıcı durumunu değiştirmiş, hedef elde edilmiş, uyarıcı ortadan kalkmış, çocuk artık kutuya tepki vermez olmuştur. Bundan sonra kutunun çocuğa her verilişinde en son gösterilen tepki gösterilecek, tekrarlar devam ettikçe de en son gösterilen tepkinin gösterilme sıklığı artacaktır. Kutunun kapağının açılmasını sağlayan tepkiden sonra yeni tepki gösterilmeyeceği için bu tepki son tepki olma özelliğini sürekli olarak koruyacaktır.

Watson, daha karmaşık davranışların öğrenilmesinde de en son davranış ve tekrar ilkelerinin geçerli olacağını belirtmektedir. Birbirini izleyen uyarıcı-tepki bağlantısı durumunda da her bir uyarıcı-tepki bağlantısı için aynı kuralın geçerli olacağını belirterek, kutunun içindeki şekere ulaşmak için çocuğun birden fazla aşamada tepki göstermesi gerektiği bir durumda da her bir aşamada aynı sürecin işleyeceği iddia edilmektedir. Örneğin şekere ulaşmak için önce bir düğmeye basılarak kutunun dış kapağı açılacak, kutunun içinde bir pedala basılarak şekere ulaşılabilecektir. Böyle bir durumda düğmeye basılması olan son tepki durumu değiştirecek ve son davranış olma özelliğini kaybedecektir. Aynı şekilde pedala basma davranışı da son tepki olma özelliği gösterecek ve bu davranışlar öğrenilecektir. Watson'a göre (heyecanlar) duygular da tepkiler olarak ele alınmaktadır. Birey sadece korku, kızgınlık ve sevgi olmak üzere üç duygusal tepkiyi kalıtsal olarak transfer etmektedir. Bu tepkiler de uyarıcı tepki-bağıntısı içinde incelenebilmektedir. Duygusal tepkilerimiz her ne kadar reflekslerden daha karmaşık bir yapı gösterse de uyarıcı-tepki bağlantısı değişmeyecektir. Bir çocuğa bağırdığımız zaman, onun ağlama tepkisinde bulunması duygusal bir tepkidir. Bir başka deyişle bu duygu durumu dışsal bir uyarıcıya verilen bir tepkidir. Albert deneyinde gösterildiği gibi duygusal tepkiler de uyarıcı-tepki ilişkisi içinde öğrenilmiş süreçler olarak ele alınmaktadır. Aynı şekilde, sadece duygularla ilgili değil düşünce süreçleri veya zihinsel süreçler de uyarıcı tepki bağı içinde ele alınmakta, bir düşünce bir sonraki düşüncenin uyarıcısı olmakta ve süreç bu şekilde devam etmektedir.

Watson'un Kuramının Sınırlılıkları

Davranışın gösterilme sıklığı ve/ya tekrar, yeni davranışların öğrenilmesinde temel belirleyicilerden birisi olduğuna göre, bir çok öğrenme durumunda gösterilen yanlış tepkiler, doğru tepkilerden daha fazla tekrarlanmaktadır. Ancak, Watson'un kuramına göre gösterilen son davranış (durumu değiştiren davranış) öğrenilmektedir. Kuram gösterilme sıklığı yönünden daha yoğun olan yanlış davranışların öğrenilmesi yerine neden son gösterilen davranışın öğrenildiğini açıklamamaktadır. Watson içe bakış (introspection) yöntemini

tamamen reddetmektedir ancak, günümüzde de bireylerden elde edilen kişilik, ilgi, tutum, değer gibi bilgilerin büyük bir bölümü bireyin kendi içsel süreçlerini sözel olarak ifade etmesi yöntemine dayalıdır. Bir başka deyişle bireyin kendini içe bakış yöntemiyle değerlendirmesi sürecidir. Watson, insan davranışlarını ve öğrenme sürecini tamamen çevresel koşullara bağlamaktadır ancak bilimsel araştırma bulguları öğrenme sürecinde genetik olarak transfer edilen kapasitenin de belirleyici olabileceğini göstermektedir.

2.5.1. E. R. Guthrie ve Yakınlık Kuramı

Yakınlık (contiguity) kuramı olarak değerlendirilen Guthrie'nin kuramına göre, bir davranışın eşlik ettiği bir uyarıcı bileşimi tekrar ortaya çıktığında organizma aynı tepkiyi verecektir. Daha farklı bir ifadeyle, bir davranış ile bir uyarıcı arasında bağlantı kurulabilmesi için klasik koşullamada olduğu gibi bir koşulsuz uyarıcı-koşulsuz tepki bağlantısına ihtiyaç yoktur. Bir davranışla bir uyarıcı birbirine eşlik ederse, uyarıcı daha sonra yeniden ortaya çıktığında, bu uyarıcıyı muhtemelen aynı davranış (tepki) izleyecektir. Eğitim sürecinde (öğrenme-koşullama durumunda) bir tepki ister koşulsuz uyarıcı tarafından isterse bir başka yolla çıkarılmış olsun, bir uyarıcıyla bir tepki beraberce ortaya çıkmışsa, öğrenme meydana gelmiştir; bu uyarıcıyla bir daha karşılaşıldığında, aynı tepki gösterilecektir. Guthrie'ye göre, bir uyarıcı örgüsü bir tepkiyle ilk eşlenme durumunda bütün ilişkilene (associative) gücünü kazanacaktır. Ancak, belirli bir durumda insan bir çok davranış gösterebileceğine göre bunlardan hangisi bir dahaki sefere yine ortaya çıkacaktır? Guthrie'de, Watson'un kuramında olduğu gibi bir sonraki uyarıcı durumunda en son davranışın tekrar edileceğini ifade etmektedir. Guthrie için öğrenmenin temel mekanizması koşullamadır (simultaneous conditioning). “Bir tekrarlı öğrenme durumu” olarak tanımlayabileceğimiz bu kuramdaki en son tepki ilkesine göre mekanik bir bilmece aletiyle uğraşan bir kimse birçok davranış (tepki) gösterir. Eğer sonuçta doğru tepkiyi gösterirse (bilmeceyi çözen tepki), bu tepkiyi aynı durumla karşılaştığında yine gösterme eğiliminde olacaktır (Watson'da tekrar gerekiyordu). Bu durumda da “bilmeceyi çözmeyi öğrenmiş” olacaktır. Ama eğer, bu kişi bilmeceyi çözmeyi başaramamışsa bu aletle bir daha karşılaştığında aynı tepkiyi, yani aleti bir kenara atmayı tekrarlayacaktır. Bu halde de yine bir şeyler öğrenmiş olmaktadır. Her iki durumda da, bilmece aletinin teşkil ettiği uyarıcı kombinasyonu karşılaşmaktadır. Her iki durumda da, uyarıcıyı ortadan kaldıran bir hareket vardır ve bu sebepten, Guthrie'ye göre, aynı durumla karşılaşılnca bu hareket, büyük bir ihtimalle tekrarlanacaktır. Her iki uyarıcı durumunda da

son tepki öğrenilmiş olmaktadır, Watson'a göre öğrenmeyi-iliskilendirmeyi sağlayan etkenlerden birisi tekrardır.

Guthrie'de, Watson'un kabul ettiği gibi, uyarıcı-tepki bağı farklı düzeylerde (güçlerde) ve tekrarlarla meydana gelmemektedir. Ya hep-ya hiç ilkesiyle uyarıcı-tepki bağı bir defada kurulmakta, ya da hiç kurulmamaktadır. Arada farklı güçlülük düzeylerinde uyarıcı-tepki bağlarına yer yoktur. Bir hareketin bir uyarıcı kombinasyonuna tek bir tekrarda (tek bir yaşantıda) tamamen koşullaması gerçekleştiğine göre daha fazla bir tekrarın, uyarıcı-tepki bağının güçlenmesine bir etkisi olmayacaktır. Görüldüğü gibi Guthrie, Pavlov prensiplerine pek bağlı değildir. Ona göre ilişkisel öğrenme için yakınlık (contiguity) faktörü en önemli değişkendir. Pavlov tipi öğrenme durumu ise, yapay durumlarda ortaya çıkan (çıkartılan) koşullamaları ifade etmektedir.

Ancak, tekrarın öğrenme üzerindeki olumlu etkisi bilinmektedir. Çeşitli becerilerin tekrar yoluyla geliştirildiği bilinmektedir. Hem bilişsel süreçler hem de çeşitli motor hareketlerle ilgili beceriler tekrar yoluyla geliştirilebilmektedir. Guthrie, bu nitelikteki eleştirilere bir becerinin öğrenilmesi tekrarlarla gelişmektedir, ancak, bir beceri birçok uyarıcı-tepki bağından oluşmaktadır ve herhangi bir beceriyi öğrenmek bu nedenle birçok uyarıcı-tepki bağından öğrenilmesi demektir. İşte bu tek tek uyarıcı-tepki bağlarının öğrenilmesi tek bir tekrarda olmakta, ama bu uyarıcı-tepki bağıntılarının (dizgesinin) oluşturduğu davranış ve/ya beceri tekrarlarla gelişmektedir. Bu duruma bisiklete binmenin öğrenilmesi veya araba kullanmanın öğrenilmesi örnek verilebilir. Ancak, yine de bazen tek bir uyarıcı-tepki bağından, bazen de bir becerinin çok daha karmaşık uyarıcı-tepki bağlantılarının en son hareket olması durumu nedeniyle, Guthrie'nin kuramı karmaşık davranışları tam olarak açıklar nitelikte değildir. İki durum arasındaki farkı ve/ya benzerliği tam olarak açıklamamaktadır. Guthrie'ye göre davranışta ne kadar çok hareket varsa, o kadar çok uyarıcı-tepki bağlantısı ve o kadar çok tekrar gerekecektir. Öğrenmede, genellikle ölçülen şey bütün bir beceri ya da davranıştır. Oysa gerçekte öğrenilen şey, bunu oluşturan hareketlerdir. Hareketlerin her birisi de yeni uyarıcı kaynakları oluşturur. Bir dış uyarıcı, organizmada bir takım hareketler doğurur. Bu hareketler de organizmanın davranış (tepki) göstermesinde yeni uyarıcılar olarak değerlendirilir. Kapsamlı beceriler ya da davranışların öğrenilmesinde uyarıcılarla tepkilerin ilişkilenebilmesi için geçen süre, aslında bu hareketlerin doğurduğu uyarıcılarla bunlardan doğan hareketlerin ilişkilenebilmesinden dolayı uzamaktadır.

Guthrie'ye göre, öğrenme süreci genel olarak uyarıcı ve tepkilerin zamandaş yakınlıkları dolayısıyla eşzamanlı koşullama ilkesiyle açıklanabilir. Görünüm sıklığı, şiddet, yayılma, koşullamanın veya uyarıların beyinde gelişmesi, sönme, ket vurma, unutma, doğru

ve ters (forward and backward) koşullama gibi öğrenmenin temel özellikleri hep bu genel ilkeyle açıklanabilecek niteliktedir. Bir davranışın doğru şeklini öğrenirken yapılan hataların veya başarılı hareketlerin ne gibi bir etkisi olacağı Guthrie tarafından açıklanmamıştır. Guthrie'nin kuramında pekiştireç kavramı yoktur. Bir uyarıcı veya uyarıcılar grubu, doğru tepki de, yanlış tepki de öğrenilebilir. Organizma başarılı olduğu veya pekiştirildiği için değil, tepki verdiği için öğrenir. Guthrie, kuramını deneysel olarak açıklamak üzere kediler üzerinde araştırma yapmıştır. Kedilerle yaptığı kaçma deneyinde kedinin öğrendiği ilk tekrarda kapağın açılmasını sağlayan tepki, diğer tekraralarda aynı şekilde yapılmaktadır. Kedi kapağın açılması için pedala kuyruğuyla dokunmuşsa diğer denemelerde de, eğer kedinin dikkatini dağıtıcı yeni bir uyarıcı yoksa pedala dokunarak kapının açılmasını sağlamaktadır. Bu veriler, bir tekrarda öğrenme ilkesini destekler niteliktedir. Ancak, başarısız olması durumunda ortaya çıkacak durumu açıklamadan yoksundur.

Motivasyon: Guthrie'ye göre, açlık, susuzluk gibi dürtüler belirleyici değildir. Açlık, susuzluk gibi motivasyon kaynakları, aslında organizmayı uyarılmış halde tutan uyarıcılardır. Bu uyarıcılar organizmanın davranışı sürdürmesi için önemlidir, ancak, öğrenmeyi sağlayan şey yine tepkinin kendisidir.

Sönme ve unutma: Guthrie'de, sönme, unutma süreçleri uyarıcı-tepki çerçevesi içinde yeni tepkilerin kazanılması, eski tepkilerin değiştirilmesi şeklinde ele alınmaktadır. Sönme, uyarıcıdan sonra pekiştirecin kesilmesinden dolayı davranışın sönmesi değil, yeni bir davranışın öğrenilmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Sönme, her zaman ilişkisel olarak ortaya çıkar. Yani, daha önceki tepkiyle (sönen tepkiyle) uyuşmayan bir tepkinin öğrenilmesi yoluyla gerçekleşir. Guthrie'ye göre unutma ise araya girme yaklaşımı ile açıklanmaktadır. Öğrenilmiş bir tepkinin unutulması, yeni bir uyarıcı-tepki ilişkisinin gelişmesi ve uyarıcı tepki ilişkisini bozması nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Eşik yöntemi: Guthrie alışkanlıkların söndürülmesi için üç yöntem önermektedir: Eşik yöntemi, yorgunluk yöntemi, uyuşmayan uyarıcılar veya tepkiler (incompatible stimuli) yöntemi. Eşik yöntemine göre, uyarıcıyı çok zayıf, fark etmekle fark edilmemek arasında bir derecede vermek ve dolayısıyla istenilmeyen tepkinin yapılmamasını sağlamaktır. Yani uyarıcı, tepki için eşik seviyesinin altında verilmektedir. Böylece uyarıcı daha sonra güçlü olarak verildiğinde de tepkinin ortaya çıkmasını sağlamayacaktır. Çok düşük bir düzeyde verilen uyarıcı, algı eşiğini yükseltecektir. Böylece gittikçe daha belirgin olarak ortaya çıkan

uyarıcılar algı eşiğinin altında kalacaktır. Yorgunluk yönteminde, organizma bu tepkiyi yapamayacak kadar yorgun düşüp, bu tepkiyi bırakıncaya kadar, istenmeyen tepki tekrar tekrar çıkartılmaktadır. Organizma tepki yapmayı durdurduğu anda da farklı bir duruma geçmiş olur.

2.6. ARAŞTIRMA KONUSU İLE İLGİLİ LİTERATÜR ÖZETİ

Su moleküllerinin bitkilerin yapraklarına kadar taşıyabilmeleri ile ilgili temel fiziksel ve biyolojik olayların ve bunların mekanizması ile ilgili öğrencilerde bir kısım kavram yanlışlarının olduğu bilinmektedir (Salisbury ve Ross, 1985). Yapılan çalışmalar öğrencilerin bitki hücrelerine su alınımında etkili olan ozmosun yalnız başına su moleküllerinin köklerden yapraklara taşınması için yeterli olduğunu düşündüklerini göstermektedir (Hershey, 2003). Su moleküllerinin birbirilerini çekmeleri sonucu iri su moleküllerinin oluşumunu sağlayan kohezyon ile su moleküllerinin diğer moleküller tarafından çekilmesi sonucu ortaya çıkan adhezyon kuvvetlerini bir kısım öğrencilerin aynı şeyler olduğunu düşündükleri, sıvıların kılcal bir tüp içerisinde meydana gelen emme kuvveti sonucu yükseldiğini düşündükleri bilinmektedir (Hapkievicz, 1992). Öğrencilerde tespit edilen bir diğer kavram yanlışında ise bazı öğrencilerin tüm sıvıların basınçlarının yalnızca aşağı yönlü bir etkiye sahip olduğuna inandıkları, bitkiler tarafından su alınımında kök basıncının etkisini bilmedikleri gözlenmiştir (Hershey, 2003). Daha önce yapılan çalışmalar Biyoloji öğrencilerinin temel fizik kanunlarını biyolojik sistemlere uygulanmada bazı zorluklarla karşılaştıkları, biyolojik sistemlerin çalışmalarının temel fiziksel ve kimyasal kanunlarla açıklanabilmesinin zorunlu olduğunu göz ardı ettikleri bilinmektedir (Barak ve ark. 1997; Kesidou, ve Duit, 1993).

Deney ve gözlemler fen derslerinin eğitiminde önemli bir role sahip olup, günümüzde oldukça popüler olan yapılandırıcı yaklaşım (kontraktivist teori) öğrencilerin aktif olarak yapılandırma ve gözden geçirme evrelerine katılımını esas alır (Driver ve Erikson, 1983). Deneysel amaçlı olarak kullanılan teorik ve pratik bilgiler eğitim-öğretim aktiviteleri süresince kazanılan bilgi ve beceriler yaparak, yaşayarak öğrenmenin önemli bir basamağını oluşturur (Clough ve Driver, 1986; Grimmett ve MacKinnon, 1991). Öğretmenlerin kişisel özellikleri ile eğitim süresince kazandıkları temel pratikleri ve deneyimleri mevcut müfredat programına uygulamaları eğitim ve öğretimin esasını belirler. Fen derslerinde kullanılan deneyler fonksiyonlarına göre tanımlayıcı, açıklayıcı veya ipucu verici özelliklerine sahip olabilirler. Buna göre bilimsel deneyler ve pratik çalışmalar daima belirli bir hedefe yönelik

olarak hazırlanır, hedef bir sistem, bir konu, bir görüş veya bir süreç olabilir (Driver ve Erikson, 1983). Deneysel bir araştırma aracı olup, öğrencilerin somutlaştırmakta zorluklarla karşılaştıkları bir temel olay hakkında bilgi kazandırmayı amaçlarlar. Bir deney hedefin test edilmesine olanak sağlamalı ve öğrencilerde gözlenen ve öğretilen konu ile ilgili olarak ortaya çıkan veya çıkması muhtemel kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olmalıdır.

Bitkilerde su ve suda çözülmüş moleküllerin bitkilerin kılcal damarları yardımıyla köklerden alınarak yapraklara kadar taşınması adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile olur. Bu tanımlar su molekülleri ile bu moleküllerin çevrelerinde bulunan diğer moleküllerle etkileşimlerini gösterir. Etkileşim çoğunlukla moleküller arasında bulunan hidrojen bağları ile sağlanır ve bir kılcal hareketle herhangi bir enerji harcanmadan su ve suda çözülmüş halde bulunan moleküller kılcal hareket ile bir kılcal sistemde (bitkilerin iletim demetlerinde) kendiliğinden yükselmesi şeklinde ortaya çıkar. Bitkilerde gözlenen bu kılcal hareket bitkilerde gözlenen adezyon ve kohezyonunun tipik bir örneği olarak bilinir. Bitkilerin gövdelerinde bulunan ve kılcal iletim demetlerinin yapısını oluşturan ksilemlerin iç yüzeyleri suyun hidrojen bağları oluşturabildiği pozitif ve negatif yükler içerir. Su moleküllerinin ksilemin iç yüzeyindeki moleküllerle oluşturdukları bağlar yardımıyla su kılcalda herhangi bir enerji harcamadan yükselir. Yükselen su molekülleri orta kısımda birbirlerine uyguladıkları çekimle kohezyonun meydana gelmesini sağlarlar. Bu yolla bitki iletim demetlerinde yükselen su molekülleri ksilemde yükselerek yapraklara girerler ve yapraklarda bulunan stomaların açılması ile buharlaşırlar. Bir su molekülü yapraktan ayrıldığı zaman peşindeki molekül hareket ederek ağaçta kökten yapraklara doğru bir su hareketinin meydana gelmesine neden olur. Kohezyon su moleküllerinin sıkıca birbirlerine yapışması anlamında olup, köklerden yapraklara doğru kesintisiz akan bir su akımı olarak düşünülebilir. Adezyon ise su moleküllerinin bitki iletim demetleri olan ksilemin selüloz duvarına yapışarak ksilem boyunca hareket etmesidir. Su molekülleri bitkilerin yaprak yüzeylerinden buharlaşma yoluyla yapraktan uzaklaşırken peşinden gelen su molekülleri onun yerini alır ve herhangi bir enerji harcanmadan su molekülleri kökten yaprağa doğru hareket eder.

Su molekülleri arasında meydana gelen kohezyon çekim kuvvetinden kaynaklanan yüzey gerilimi ve su molekülleri ile diğer bileşikler arasında oluşan yapışkan (adhesive) kuvvet sıvı ortamın yüzeyinde konveks bir yapı oluşturur. Kılcal yapılarda suyun yükselmesi suyun kohezyon kuvvetinden katı bir ortamda meydana gelen adezyon kuvvetinin ortaklaşa çalışması sonucu ortaya çıkar ve bitkiler yapraklarından dışarıya su verirken köklerden alınan su yukarıya doğru tırmanır.

Tablo 1. Literatüre Göre Öğrencilerde Bitkilerde Su Taşınması İle İlgili Gözlenen Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgıların Doğruları

<i>Kavram Yanılgısı</i>	<i>Bu yanılgıların doğruları</i>
<i>Osmos yalnız başına bitkilerde kökten yaprağa su taşınmasından sorumludur (Hapkievicz, 1992, Storey, 1989).</i>	<i>Kök basıncı, kılcal hareket ve taşınmadan doğan kılcal çekim kuvveti su moleküllerinin yukarı doğru çekilmesini sağlar.</i>
<i>Nemlilik suyun hareketinde herhangi bir etkiye sahip değildir (Hapkievicz, 1992).</i>	<i>Düşük nem oranı bitkiden buharlaşmayı ve yapraklara su taşınmasını artırır.</i>
<i>Bütün bitkiler yapraklarında aynı sayıda stomaya sahiptirler (Hershey, 2003).</i>	<i>Bitki türlerine göre bitkilerin yapraklarında bulunan stoma sayısı değişim gösterir. Bir kısmında az, bir kısmında ise çok sayıda bulunurlar.</i>
<i>Bitkilerde köklerden yapraklara su taşınabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır (Hershey, 2003).</i>	<i>Bitkilerde köklerden yapraklara su taşınması için enerjiye ihtiyaç yoktur.</i>
<i>Stomalar ve bekçi hücreler aynı yapıya sahiptirler (Hershey, 2003).</i>	<i>Stomaların açılma genişliğini bekçi hücreler belirlerler .</i>
<i>Bitkilerde su taşınımı tüm hücrelerde aynıdır (Salisbury, 1985).</i>	<i>Genç bitkilerde su taşınımı yaşlılara göre daha hızlıdır.</i>
<i>Stomalar yalnızca geceleri açılabilir (Salisbury, 1985).</i>	<i>Stomalar ihtiyaç durumuna göre gece veya gündüz açılabilirler.</i>
<i>Bitkiler yalnızca geceleri nefes alıp verirler (Ozay ve Oztas, 2003).</i>	<i>Bitkiler nefes alıp vermezler, solunum yaparlar. Buda gece ve gündüz devamlı olarak yapılır.</i>
<i>Yapraklar bir sünger gibi su absorbe edebilirler (Storey, 1989).</i>	<i>Yalnızca köklerde bulunan kök tüyleri su absorbe edebilirler.</i>
<i>Bitkilerin kökleri tarafından absorbe edilen su köklerde kalır (Oztas ve Bozkurt, 2010).</i>	<i>Köklerden absorbe edilen su ksilem yardımıyla bitkilerin gövdeleri ve yapraklarına taşınır.</i>

Öğrenciler için toprak partikülleri arasında bulunan su moleküllerinin bitkilerin kökleri yardımıyla alınması, bitkilerin iletim sistemlerinde taşınması ve bitkilerin yapraklarında ortam koşullarına bağlı olarak buharlaşması sonucu meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların anlaşılmasında bir kısım zorluklar mevcuttur (Hershey, 2003.) Suyun ağaçların köklerinden bazı bitkilerde 100 metreyi aşan bir yüksekliğe kadar nasıl tırmandığı, bu olay için herhangi bir enerjinin harcanıp harcanmadığı, köklerde bulunan küçük tüpçüklerin (kılcal tüyler) suyu topraktan nasıl emdikleri, bitkilerin iç kısımlarında bulunan daha büyük tüplerin (ksilem) suyu bitkilerin iç kısımlarına nasıl taşıdıkları öğrenciler tarafından iyi bilinmemektedir (Barman ve ark. 2006.).

Bu çalışmada, öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları su ile ilgili bazı olayları temel kimyasal, fiziksel ve biyolojik olaylarla açıklama becerisine sahip olup olmadıklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bir yağmur damlasının bir yaprağın uç kısmında büyük bir damla oluşturmasının nedenleri ile bazı böceklerin suyun üzerinde batmadan yürüyebilmelerinin sebebi sorulmuştur. Bu olayları öğrencilerin daha kolay yorumlayabilmelerine olanak sağlamak amacıyla bir bardak suyun üzerine bırakılan bir tel atacın suyun yüzeyinde kaldığını gösteren bir resim verilmiştir. Bitkilerde herhangi bir enerji kullanılmadan su ve suda çözünen maddelerin yer çekimine karşı enerji kullanılmadan kohezyon ve adezyon kuvvetleri ile bitkilerin üst kısımlarına alınımının hangi biyolojik, kimyasal ve fiziksel kanunla açıklanabileceği sorulmuştur.

Su yalnızca hücre içi metabolik olayların yürütülmesi için değil fiziksel ve kimyasal özellikleri ile de tüm canlıların yaşamsal faaliyetlerinin yürütülmesini sağlar. Yapısında bulunan hidrojen ve oksijen moleküllerinin sahip oldukları pozitif (H^+) ve negatif (OH^-) iyonların etkisi ile meydana getirdikleri yüzey gerilimi bir kısım canlıların su üzerinde suya batmadan hareket etmelerine olanak sağlar.

Su moleküllerinin bitkilerin iletim sistemlerinde bulunan kılcal ortamlarda oluşturduğu yüzey gerilimi, ortamda oluşan kohezyon ve adezyon kuvvetlerine bağlı olarak bitki köklerinde oluşan basıncın etkisi ile bitkinin bulunduğu ortamla yapraklar arasında bir su çekim kuvvetinin oluşumuna olanak sağlarlar.

Öğrencilerin bitkilerin kökleri ile topraktan aldıkları su ve suda çözülmüş maddeleri yapraklara kadar nasıl taşıdıklarını iyi kavrayamadıkları, bunun da kavram yanılgılarının ortaya çıkmasına neden olduğu bilinmektedir (Barman ve ark.2006, Storey, 1989; Wood-Robenson, 1991; Ozay ve Oztas, 2003, Carter, 2004).

Bu nedenle bu çalışmada, bitkilerde su alınımında etkili faktörler olan kohezyon ve adezyon kuvvetlerinin öğrenciler tarafından hangi ölçülerde bilindiğinin araştırılması bu çalışmanın ana hedefi olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyon hakkında sahip oldukları temel bilginin araştırılması amacıyla öğrencilerden Ek-I ve Ek-II'de verilen açık uçlu ve kapalı uçlu soruları yanıtlamaları istenmiştir. Bu soruların hazırlanmasında konu ile ilgili öğrencilerde görülen kavram yanılgılarından yararlanılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.MATERYAL VE METOD

Bu bölümde çalışma grubu, veri toplama teknikleri ve araçları, uygulama verilerinin analiz edilmesi basamakları açıklanmıştır.

3.1. Çalışma Grubu

Bu çalışma 2010–2011 eğitim öğretim yılı nisan ayında Konya İli Kulu ilçesi Tavşançalı Lisesi 11. sınıfında okuyan toplam 17 öğrenciye uygulanmış olup, öğrencilere Ek-I ve II ‘de verilen toplam 14 soruluk (10 açık uçlu, 4 likert tipi) bir anket uygulanmıştır. Anket; ilgili literatür taranarak (Hershey, 2003; Hapkiewicz, 1992; Storey, 1989) suyun yüzey gerilimi, adezyon ve kohezyonla ilgili öğrencilerde daha önce karşılaşılan ve karşılaşılmaması muhtemel kavram yanlışlarının lise öğrencilerinde sınımlanması amacıyla düzenlenmiştir. Daha önce saptanan kavram yanlışları ile ilgili sorular modife edilerek yeniden düzenlenmiştir.

3.2. Veri Toplama ve Teknik Araçları

Öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanlışlarının açığa çıkarılması amacıyla fenolojik yaklaşımların yararlı olabileceği daha önceki çalışmalarda öne sürülmüş olup, Piagetian’ın klinik görüşme tekniği bu yaklaşımın klasik örneği olarak verilebilir (Osborne and Gilbert, 1980). Ayrıca öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının saptanması amacıyla deney-gözlem ve açıklama tekniği sıkça kullanılan bir diğer tekniktir (Gunstone ve White, 1981). Konuya dayalı yaklaşımda öğrencilerin düşüncelerinin açığa çıkarılmasında öğrencilerin mevcut ön bilgilerinin temel yapısının analizi büyük öneme sahiptir.

Öğrencilerin bir konu hakkındaki düşünce sisteminin açığa çıkarılması amacıyla belirli deney düzenekleri, diyagram ve resimlerin öğrencilere verilmesi ve öğrencilerden buna göre kısa cevaplı açık uçlu soruları konu ile ilgili temel kavramlarla açıklaması istenir (Shavelson, 1974, Novak ve Gowin, 1984). Ayrıca Likert ölçeği kullanılarak öğrencilerin görüşlerinin saptanması bir diğer yaygın uygulama çeşididir. Tipik olarak öğrencinin düşünce sisteminin açığa çıkarılması amacıyla belirli kelimeler ve teklifler yapılarak öğrencilerden belirli bir görevi yerine getirmesi istenir. Böyle bir yaklaşımda kelime çağrışım (word association) tekniklerinden (Shavelson, 1974), kavram haritalarından (Novak ve Gowin, 1984) ve terimlerin anlamlarının tanımlanması gibi diğer tekniklerden yararlanır. Öğrencilerin tutumlarının saptanması esnasında aşağıdaki öğrenci aktivitelerinden yararlanılması

düşünülmektedir; Öğrencilerden günlük hayatta karşılaştıkları bazı olayları yorumlamaları ve bu olaylarla bitkilerde su ve suda çözülmüş moleküllerin bitkiler tarafından alınmasında etkili olan temel kimyasal, fiziksel ve biyolojik olayları anlamaya çalışmaları istenecektir. Bu amaçla isimleri verilmeden adezyon ve kohezyon olaylarını nasıl yorumladıkları tespit edilecektir.

- Bir yağmur damlasının bir yaprağın uç kısmında büyük bir damla oluşturması ve yaprağa yapışmasını nasıl açıklarsınız?
- Bazı böcekler suyun üzerinde batmadan yürüyebilir, bunu nasıl açıklayabilirsiniz?
- Bu çalışmada öğrencilerin bitkilerin kökleri veya iletim demetleri yardımıyla su aldıklarının gösterilmesi amacıyla daha önce farklı çalışmalarda bitkilerde adezyon ve kohezyon yoluyla su moleküllerinin alınmasını ve taşınmasını göstermek amacıyla kullanılan bir deney yaptırılarak öğrencilere bitkilerde su alınımında etkili olan temel fiziksel ve kimyasal olayların neler olduğu sorulacaktır.
- Su damlacıklarının bir arada tutulması ve bu damlacıkların bir iletim borusunda tırmanması kohezyon ve adezyon kuvvetleri olup, bu olayları öğrencilerin nasıl yorumladıkları tartışılacaktır. Bu amaçla öğrencilere su moleküllerinin hangi kuvvetle bir arada tutuldukları, bir kılcal tüpte suyun nasıl yükseldiği sorulacaktır.
- Ayrıca yer çekimine kaşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş madde moleküllerinin alınımını hangi kimyasal ve fiziksel kanunla açıklanabileceği sorulacaktır.
- Bu amaçla öğrencilerden renkli bir suda tuttıkları kereviz sapından yapraklara doğru renk değişiminin nasıl olduğunu gözlemeleri istenecektir. Buna bağlı olarak yapraklarda gözlenen renk değişimini hangi kimyasal, fiziksel veya biyolojik olayla açıklayabilecekleri sorulacaktır.
- Öğrencilerden bir bardak suyun üzerine yavaşça bir tel ataç (kâğıt tutturmak amacıyla kullandığımız ataç) bırakmalarını, ne gözlediklerini, eğer ataç suyun dip kısmına çökmemişse bunun nedeni ve bunun suyun hangi özelliğine bağlı olduğu sorulacaktır.

Bu yargılardan yola çıkarak bu araştırmada bitkilerde suyun taşınımı mekanizması ile ilgili 10 adet açık uçlu soru, 4 adet Likert ölçeğini esas alan beş seçenekli (sorulara *tamamen doğru, kısmen doğru, tamamen yanlış, kısmen yanlış ve bir fikrim yok*) sorular sorulacaktır. Toplam 14 sorudan oluşan açık ve kapalı uçlu anket soruları EK. 1 ve EK-2' de verilmiştir.

3.3 Uygulama

Bu çalışmada Lise 11. sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecini ölçme bakımından uygun olan toplam 10 açık uçlu ve 4 Likert tipi soru içeren anketi bir saatlik bir zaman sürecinde cevaplandırmaları istenmiştir. Lise 11. sınıf öğrencilerinin müfredat programlarında ilgili konuları öğrenmiş olmaları nedeni ile bu öğrenci grubu denek olarak seçilmiştir. Bu nedenle araştırmanın amacına uygun literatür bilgileri esas alınarak hazırlanan sorularla öğrencilerin bitkilerde su alınımında fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylarla ilgili bilgilerinin saptanması amacıyla sınıf ortamında uygulanmıştır.

3.4. Verilerin Analiz Edilmesi

Sonuçları değerlendirilmesi amacıyla SPSS 10.0 paket programı uygulanarak verilere dayalı frekans, yüzde ve ortalama gibi tanımlayıcı istatistikler üzerinden grafikler oluşturulmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SONUÇLAR

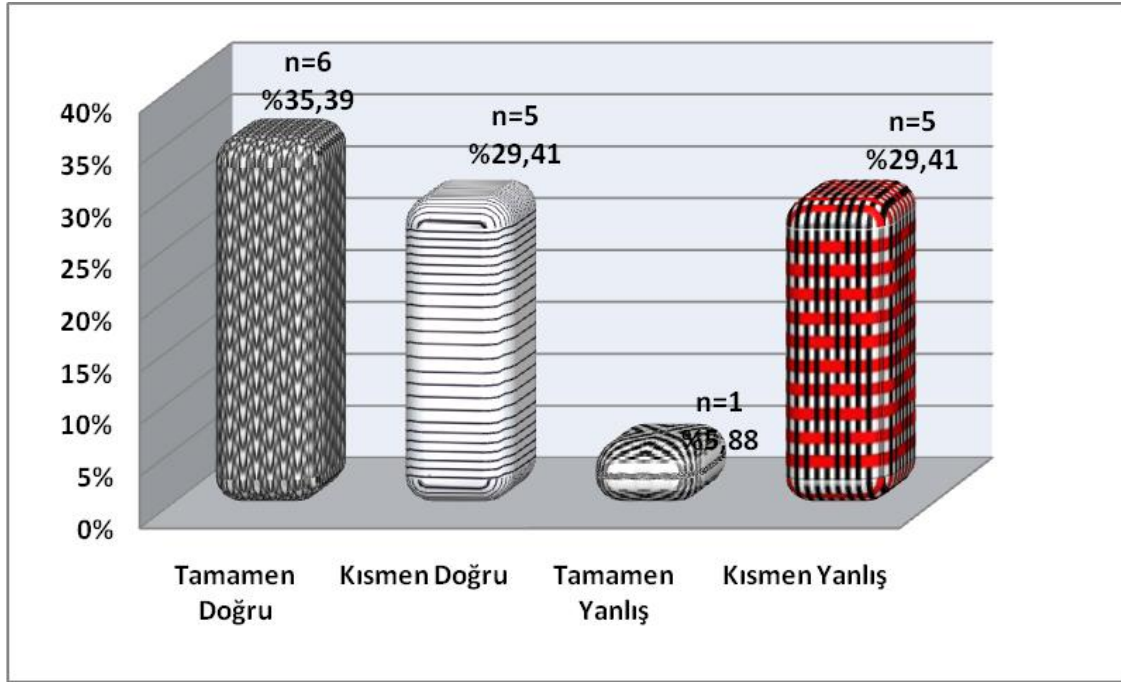
Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları yanıtlar hazırlanan cevap anahtarına göre incelenmiş olup, sorulara verilen cevaplar aşağıdaki Tablo I' de görüldüğü gibi *bir fikrim yok*, *kısmen yanlış*, *tamamen yanlış*, *kısmen doğru* ve *tamamen doğru* olmak üzere beş kategoriye ayrılmıştır. Hazırlanan cevap anahtarının doğruluğu için uzman iki öğretim üyesine cevap anahtarı incelenilerek son şekli verilmiştir.

Tablo 2. Öğrenci Cevaplarının % ve Frekans Dağılımları

Frekans ve Yüzde Dağılımı												
Sorular	Tamamen Doğru		Kısmen Doğru		Tamamen Yanlış		Kısmen yanlış		Bir Fikrim Yok		Toplam	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	6	35,3	5	29,4	1	5,9	5	29,4	0	0	17	100
2	3	17,6	11	64,7	3	17,6	0	0	0	0	17	100
3	2	11,8	9	52,9	3	5,9	5	29,4	0	0	17	100
4	1	5,9	5	29,4	11	64,7	0	0	0	0	17	100
5	2	11,8	0	0	15	88,2	0	0	0	0	17	100
6	0	0	2	11,8	15	88,2	0	0	0	0	17	100
7	7	41,2	6	35,3	3	17,6	1	5,9	0	0	17	100
8	3	17,6	2	11,8	5	29,4	2	11,8	5	29,4	17	100
9	8	47,1	5	29,4	2	11,8	2	11,8	0	0	17	100
10	1	5,9	1	5,9	15	88,2	0	0	0	0	17	100

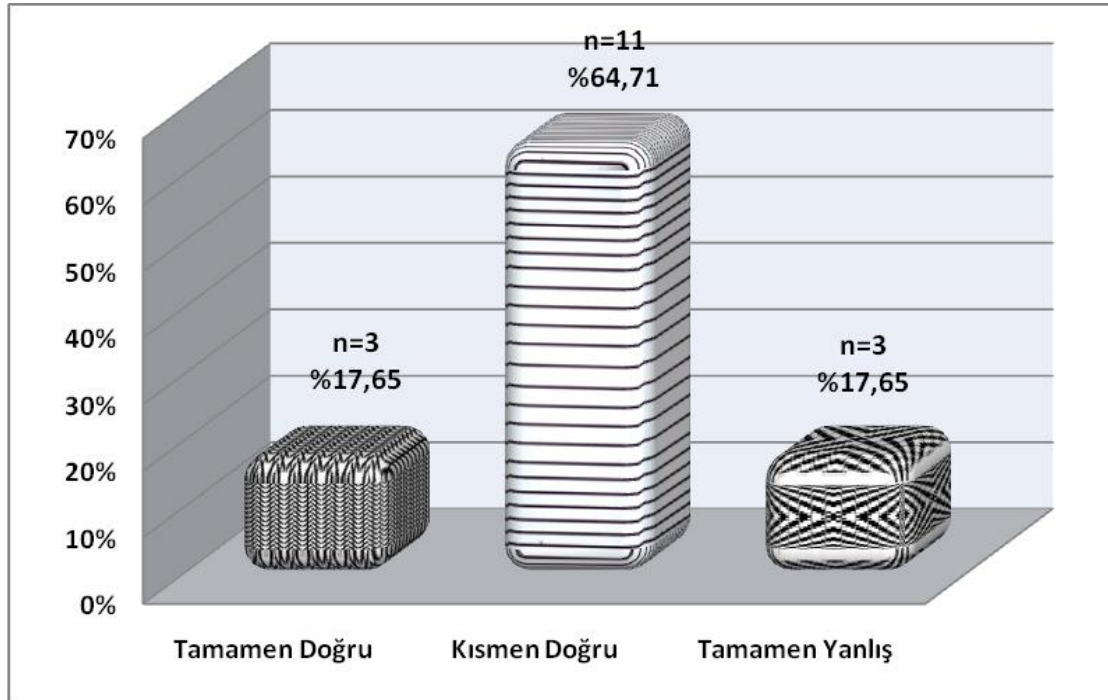
Buna göre öğrencilere ilk olarak “Verilen deneyde renkli sulara tutulan kereviz saplarından sapın üst kısımlarına doğru bu renkli suların yükseldiği, sapın üst bölgelerinde suyun rengine göre farklı renklerin meydana geldiği gözlenmiştir. Bu olayı nasıl açıklarsınız?” sorusu sorulmuş ve soruya açık uçlu cevaplar vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları yanıtlar hazırlanan cevap anahtarına göre incelenmiş olup, sorulara verilen cevaplar Şekil 1’de gösterilmiştir. Buna göre, bir kaptaki bulunan boyalı sıvının kereviz sapları içerisinde yükselmesini öğrencilerin % 35,3’ü doğru olarak

(Öğrencilerin örnek cevabı: Sapın üst kısmında farklı renklerin meydana gelmesinin nedeni sıvıların kereviz sapı boyunca kılcallık, kök basıncı, terleme kohezyon teorisi ve adezyon gibi olaylarla yükselmesinden dolayı meydana gelmiştir) açıklamışlardır. Öğrencilerin % 29,4'ü kısmen doğru (Öğrencilerin örnek cevabı: Çünkü odun ve soymuk borularından renkli sıvılar yukarı doğru çıkıyor.) cevaplar vermiştir. Öğrencilerin %5,9'u (Öğrencilerin örnek cevabı: Suyun renginden dolayı yukarıya çıktıkça rengi solar) tamamen yanlış, % 29,4'ü ise (Öğrencilerin örnek cevabı: Bitkilerde su kökler tarafından alınarak yaprak ve gövdeye iletilir.) kısmen yanlış cevaplar vermiştir. Bu soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır.



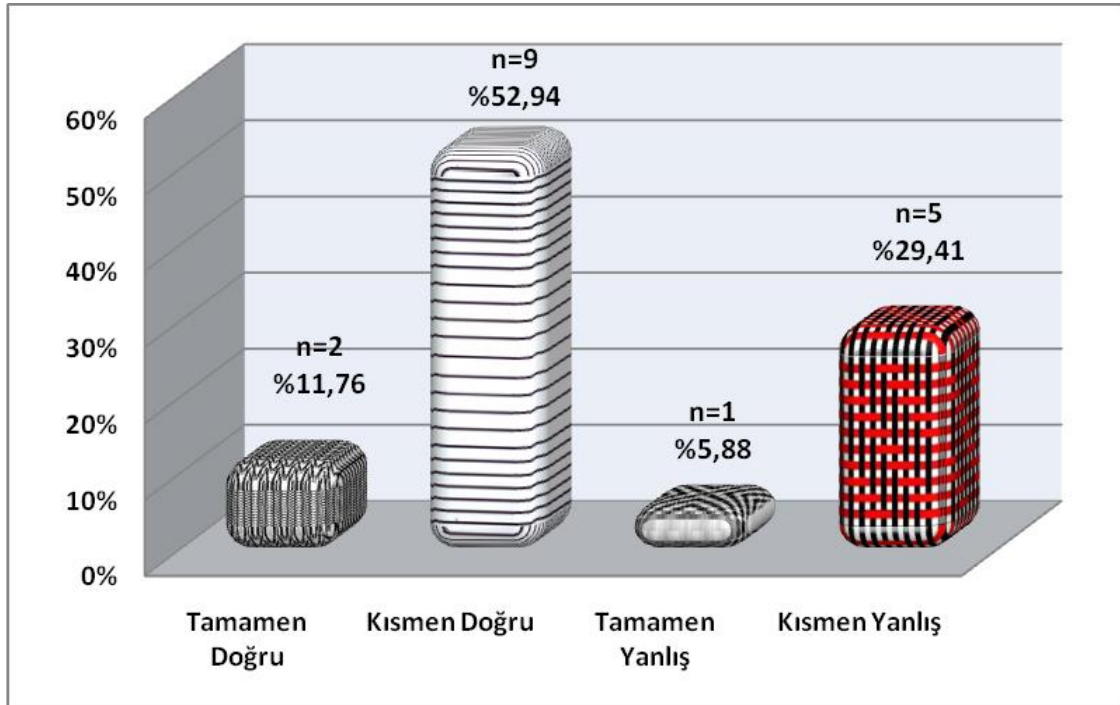
Şekil 1. Renkli bir çözeltide tutulan kereviz saplarında sapın üst kısımlarına doğru renkli sıvıların yükselmesini nasıl açıklarsınız, soruna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

İkinci soruda öğrencilerin cevaplarının % ve frekans dağılımları Şekil 2’ de gösterilmiştir. Öğrencilerin % 17,6’ sı (Öğrencilerin örnek cevabı: *Evet mümkündür. Kılcal etkinlik, kök basıncı, terleme kohezyon, Adezyon kuvvetle açıklanabilir.*) tamamen doğru cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 64,7’ si (Öğrencilerin örnek cevabı: *Mümkündür. Kökteki suyun bitkinin üst kısımlarına taşımak için emme kuvvetini söyleyebiliriz.*) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Buna göre suyun bitkilerin üst kısımlarına kadar çıkma nedeninin bir çekim kuvvetine dayandığını bildikleri görülmüştür. Öğrencilerin % 17,65’i (Öğrencilerin örnek cevabı: *Mümkün değildir. Enerji kullanmadan olmaz.*) tamamen yanlış cevabını vermiştir. Bu öğrencilerin bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin taşınmasında enerji harcandığı şeklinde bir bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Bu ise öğrencilerde karşılaşılan tipik bir kavram yanılığı olarak kabul edilir. Bu soruyu kısmen yanlış ve boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 ‘dır.



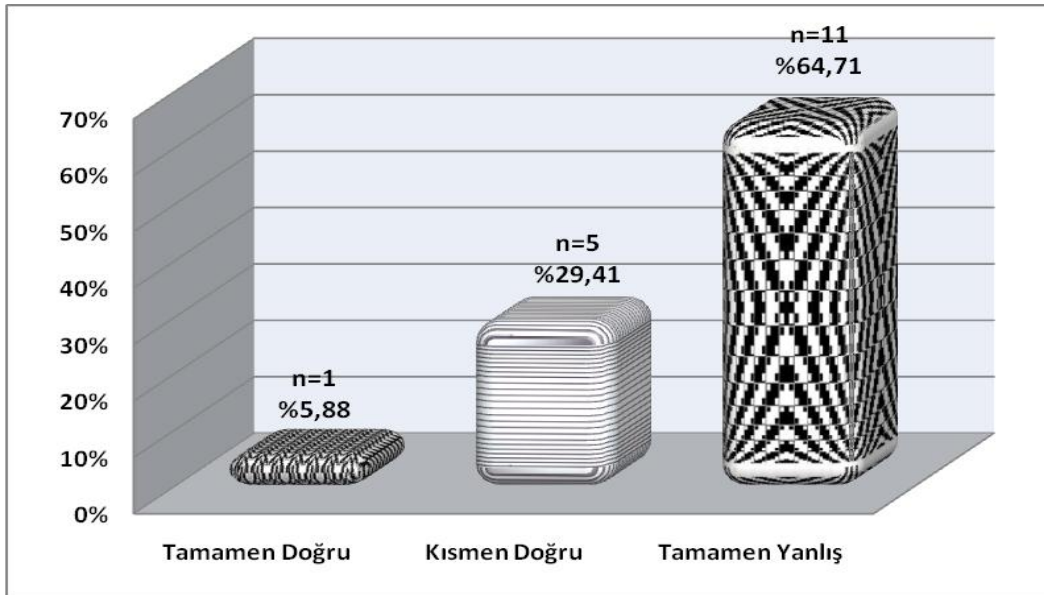
Şekil 2. Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür? Eğer mümkünse bu olay hangi biyolojik, kimyasal ve fiziksel olaylarla açıklayabilirsiniz?, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Üçüncü soruda “Sizce bir kaptaki bulunan su moleküllerinin bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvet veya kuvvetler nelerdir, bir kılcal tüpte bulunan suya bir emme kuvveti uygulanması sonucu kılcal boruda suyun yükselmesini nasıl açıklarsınız?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin % 11,8’ i (Öğrencilerin örnek cevabı: *Su moleküllerinin bir arada tutunmalarını sağlayan adezyon ve kohezyon kuvvetlerdir. Kılcal tüpte su; kohezyon ve adezyon kuvvetinin etkisiyle su molekülleri birbirini çekip en üst seviyeye kadar ulaşır.*) tamamen doğru cevaplandırmışlardır. Öğrencilerin % 52,9’ u (Öğrencilerin örnek cevabı: *Su moleküllerinin bir birine tutulması adezyon ve kohezyon kuvvetle gerçekleşir. Kılcal boruya emme uygulandığında su çok az olsa da yukarı taşınır.*) kısmen doğru olarak soruyu yanıtlamışlardır. Bu soruda bir kaptaki su moleküllerinin bir arada tutulmasını sağlayan kuvvetin kohezyon kuvveti olduğunu bildikleri, ayrıca bir kılcal tüpte bulunan suya bir emme kuvveti uygulanması sonucu kılcal boruda suyun yükselmesini adezyon ve kohezyon kuvveti ile ilişkilendirerek soruyu bildikleri görülmüştür (Şekil 3) . Öğrencilerin % 5,9’ u (Öğrencilerin örnek cevabı: *Ozmos kuvvetidir. Kılcal tüpe basınç uygulandığında su yükselir.*) tamamen yanlış cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 29,4’ ü (Öğrencilerin örnek cevabı: *Su molekülleri birbirini çekiyor. Basınç olduğu için yükseliyor.*) kısmen yanlış cevabını vermişlerdir. Bu soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 ‘dır.



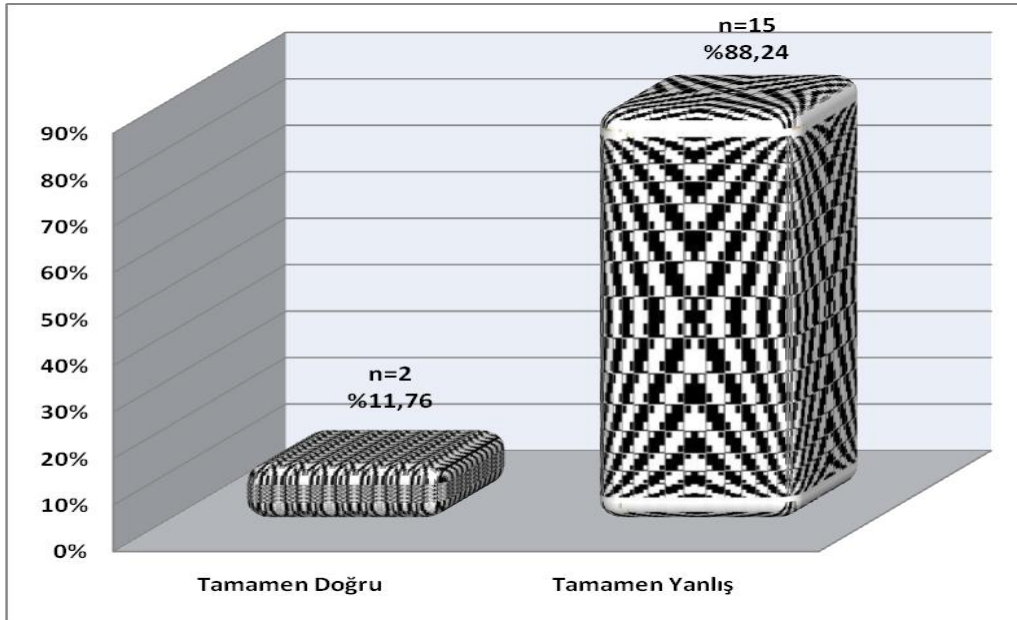
Şekil 3. Sizce bir kaptaki bulunan su moleküllerinin bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvet veya kuvvetler nelerdir? Kılcal bir tüpte bulunan suya emme kuvveti uygulanması sonucu kılcal boruda suyun yükselmesini nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Dördüncü soruda ise öğrencilere hem kohezyon hem de adezyon kuvvetlerinin beraberce iş gördüğü bir durum sorulmuş ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun % 64,7'si (Öğrencilerin örnek cevabı: *Yaprığın yüzeyindeki küçük kallar suyu tutar*) tamamen yanlış cevap vermişler, olayı yaprağın yüzeyine bağlı bir çekim kuvveti olarak gördükleri, herhangi bir şekilde adezyon ve kohezyon kuvvetlerinden bahsetmedikleri, bir kısmının ise % 29,4' ü (Öğrencilerin örnek cevabı: *Yaprğa tutunması adezyon kuvvet sayesinde oluyor.*) kısmen doğru yanıtlamışlardır. Çekim kuvvetinden bahsettiği ancak tam olarak doğru bir açıklama yapmadığı görülmüştür (Şekil 4). Öğrencilerin % 5,9 'u (Öğrencilerin örnek cevabı: *Su molekülleri kohezyon kuvvetle birbirini çekerek büyük bir damla oluşturur ve adezyon kuvvetle de yaprğa tutunur.*) tamamen doğru cevabını vermişlerdir. Bu öğrencilerin bir şekilde bu olayın adezyon veya kohezyonla ilgili olabileceğini belirttikleri gözlenmiştir. Bu soruya öğrencilerin % 5,9 'ünün hem kohezyon, hem de adezyon kuvvetleri yağmur damlacığının yaprakta tutunmasında görev aldığını bilmişlerdir. Bu soruyu kısmen yanlış ve boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır. Öğrencilerin suyun bitkilerin yaprak yüzeyinde tutunmasını sağlayan kuvvetin kaynağı ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmektedir.



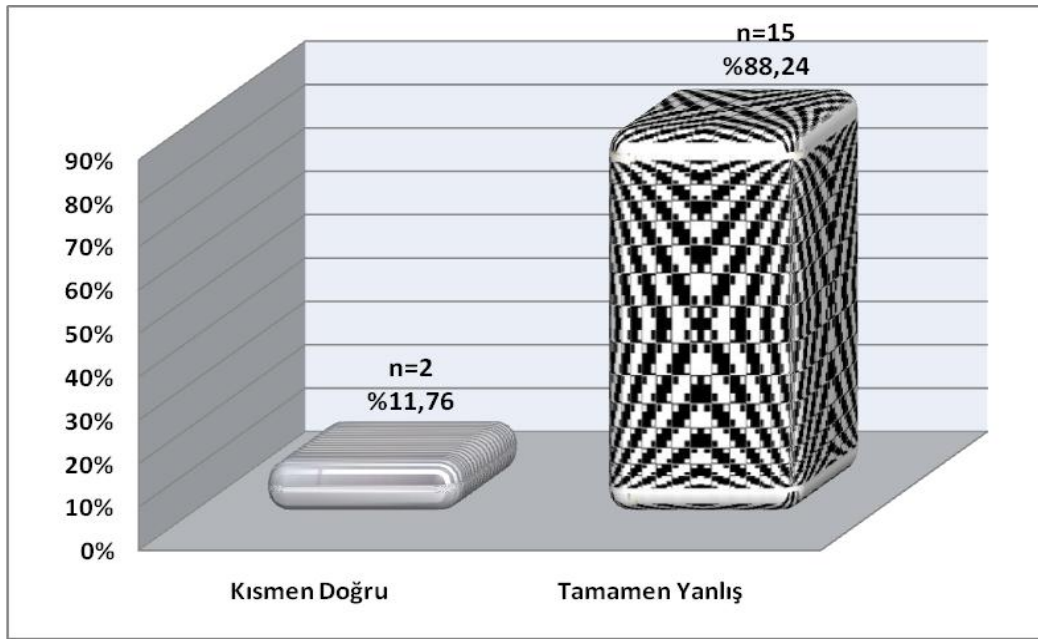
Şekil 4. Yağmur damlacıklarının bir yaprağın uç kısmında büyük bir damla oluşturması ve bu damlanın yaprğa tutunmasını nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Beşinci soruda bir böceğin su yüzeyinde batmadan yürüebilmesinin nedenleri sorulmuş ve öğrencilerin %11,8' i (*Öğrencilerin örnek cevabı: Bu suyun yüzey gerilimiyle alakalıdır.*) tamamen doğru cevabını vermişlerdir. Bunun yüzey geriliminden kaynaklanmış olabileceği şeklinde yorumda bulunmuşlardır (Şekil 5). Öğrencilerin % 88,2' si (*Öğrencilerin örnek cevabı: Ağırlığının az olması.*) tamamen yanlış yanıtlamışlardır. Böceklerin su üzerinde yürüebilmelerini böceklerin hafif olması, ayağında perde benzer yapıların olması veya bacak tüyleri gibi böceklerin morfolojik özellikleri ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu öğrencilerde rastlanan tipik bir kavram yanılgısıdır. Bu soruyu kısmen doğru, kısmen yanlış ve boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır.



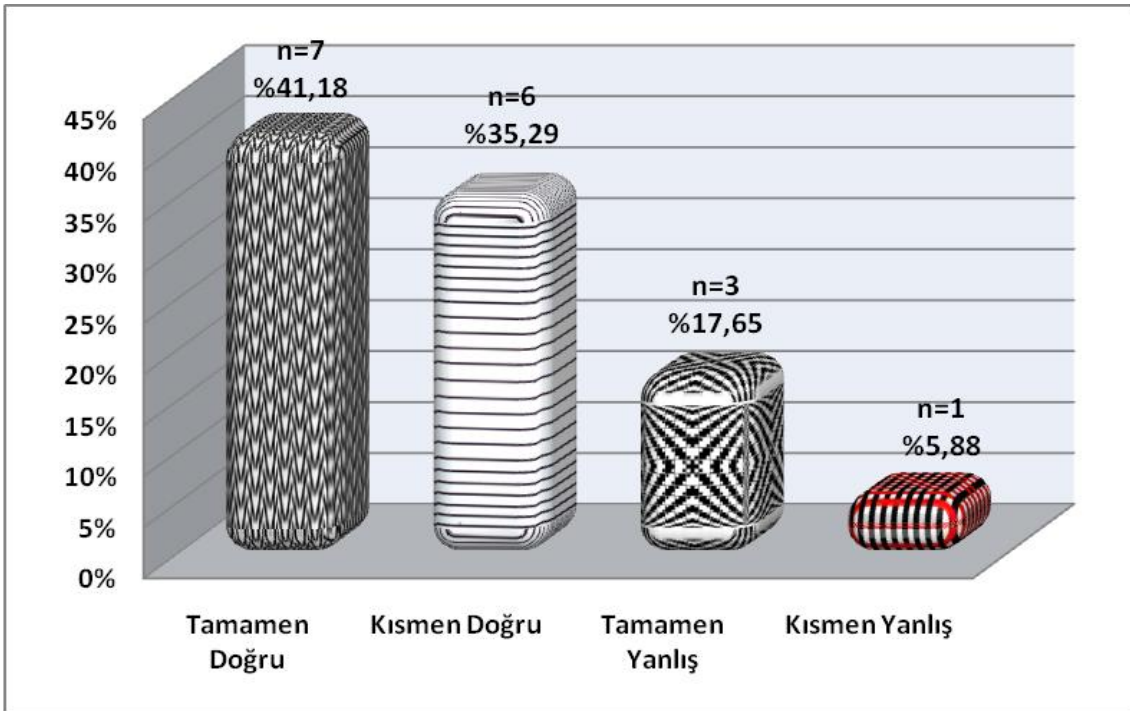
Şekil 5. Bazı böcekler suyun üzerinde batmadan yürüebilir, bunu nasıl açıklayabilirsiniz, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Öğrencilere altıncı soruda dolu bir bardaktaki suyun üzerine konulan ve batması beklenen ancak batmayan bir tel atacın suyun yüzeyinde batmadan kalma nedeni sorulmuş olup, öğrencilerin büyük çoğunluğunun % 88,2' si (*Öğrencilerin örnek cevabı: Ataç hafif olduğundan batmaz.*) tamamen yanlış cevaplamışlardır. Yüzey geriliminden bahsetmedikleri görülmüştür. Öğrencilerin çoğunlukla cevaplarında ataçın çok hafif olması nedeni ile su yüzeyinde batmadan kaldığı şeklinde bir kavram yanılgısına sahip oldukları gözlenmiştir. Diğer bir kısmı ise % 11,8' i (*Öğrencilerin örnek cevabı: Suyun üzerinde bir gerilim olduğu için ataçın ağırlığı yoktur dolayısıyla su üstünde batmadan kalır.*) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Bu öğrencilerin suyun yüzey geriliminden bahsetmemelerine rağmen konu ile ilgili kısmen doğru sayılabilecek bir açıklama getirdikleri görülmüştür. Bu soruyu tamamen doğru, kısmen yanlış ve boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır.



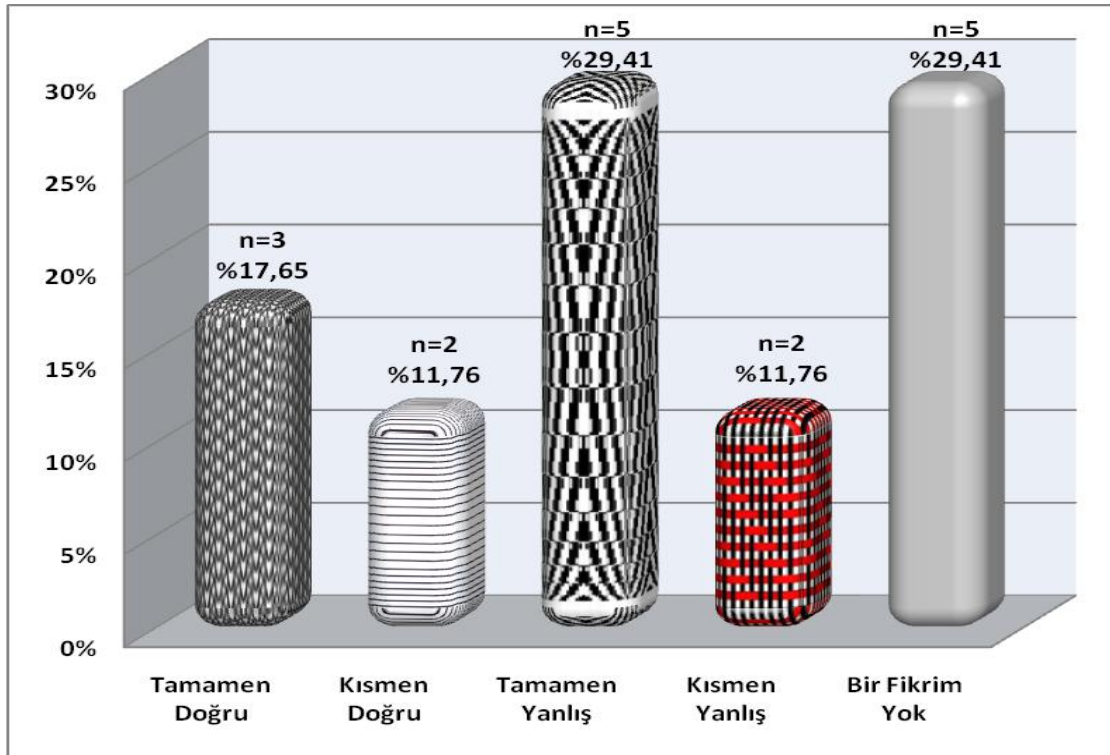
Şekil 6. Dolu bir su bardağının üzerine bırakılan ataçın suyun yüzeyinde suya batmadan suyun yüzeyinde kaldığı gözlenmiştir. Bu olayı nasıl açıklarsınız, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Öğrencilerin yedinci soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 41,2' i (Öğrencilerin örnek cevabı: *Kılcallık, kök basıncı, terleme kohezyon teorisi ve adezyon olayları etkilidir.*) tamamen doğru, % 35,3' ü (Öğrencilerin örnek cevabı: *Kılcallık, kohezyon etkilidir.*) kısmen doğru olarak soruyu cevaplamışlardır. Büyük çoğunluğunun bitkilerin su ve suda çözülmüş maddelerin taşınması esnasında moleküller arası çekim kuvvetleri ile adezyon ve kohezyon olaylarının etkili olduğunu genel anlamda bildikleri görülmüştür (Şekil 7). Öğrencilerin diğer bir kısmı % 17,6' sı (Öğrencilerin örnek cevabı: *Ksilem ve Floem olaylarıyla taşınır.*) tamamen yanlış, % 5,9' u (Öğrencilerin örnek cevabı: *Enerji etkilidir. Kohezyon, adezyon ve ksilem de etkili olabilir.*) kısmen yanlış olarak soruyu cevaplandırmışlardır. Bu soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır. Bitkilerde su ve suda çözünen maddelerin köklerden yapraklara taşınmasında yanlış bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınmasında etkili olan temel etkenlerden ziyade, bitkilerde madde taşınmasının floem ve ksilem gibi bitkisel yapılardan kaynaklandığı şeklinde bir kavram yanılığına sahip oldukları gözlenmiştir.



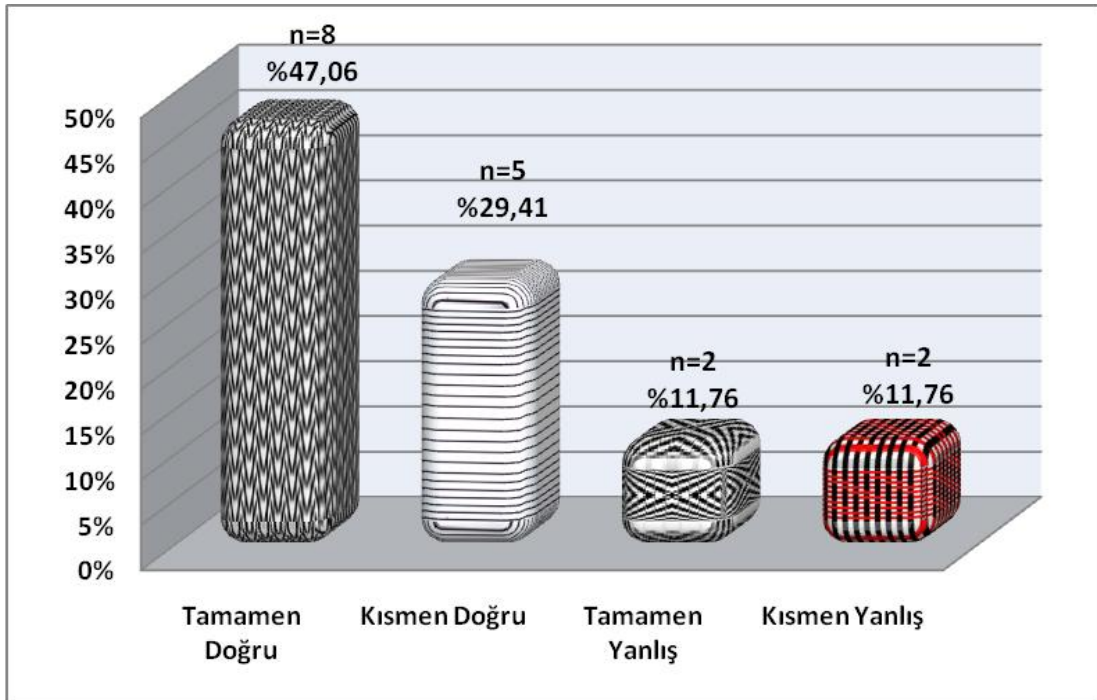
Şekil 7. Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için hangi kimyasal, biyolojik ve fiziksel olaylar etkilidir, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Sekizinci soruda öğrencilere ortamdaki nem oranının bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkilediği sorulmuş ve öğrencilerin %29,4' ü (*Öğrencilerin örnek cevabı: Suyun taşınmasını etkilemez.*) tamamen yanlış, % 11,8' i (*Öğrencilerin örnek cevabı: Zaten nemli ortamda suyun yukarı doğru taşınması mümkün değildir. Çünkü bitki sulak ortamdadır.*) kısmen yanlış cevap vermişlerdir. Nemin bitkilerde suyun taşınmasına doğrudan etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin cevaplarından bitkilerin bulunduğu ortamın nem oranının bitkiler tarafından su alınımında etkili olduğunu öne sürdükleri, ancak suyun taşınımına bir etkisinin olmadığına inandıkları görülmüştür. Öğrencilerin % 17,6'sı (*Öğrencilerin örnek cevabı: Nem fazla ise taşıma yavaş olur ve bitki pek fazla su kaybetmez. Nem oranı az olan bölgelerde terleme fazla olduğundan bitkinin suya olan ihtiyacı artar.*) tamamen doğru cevabını vererek bitkilerde köklerden yapraklara su taşınması ile ortamın nem oranı arasında bir ilişki olduğunu bilmişlerdir. Öğrencilerin % 11,8' i (*Öğrencilerin örnek cevabı: Nem suyun taşınmasını engeller.*) kısmen doğru cevaplamışlardır. Öğrencilerin geriye kalan % 29,4' ü ise bu soruyu boş bırakarak bir fikirlerinin olmadığını belirtmiştir.



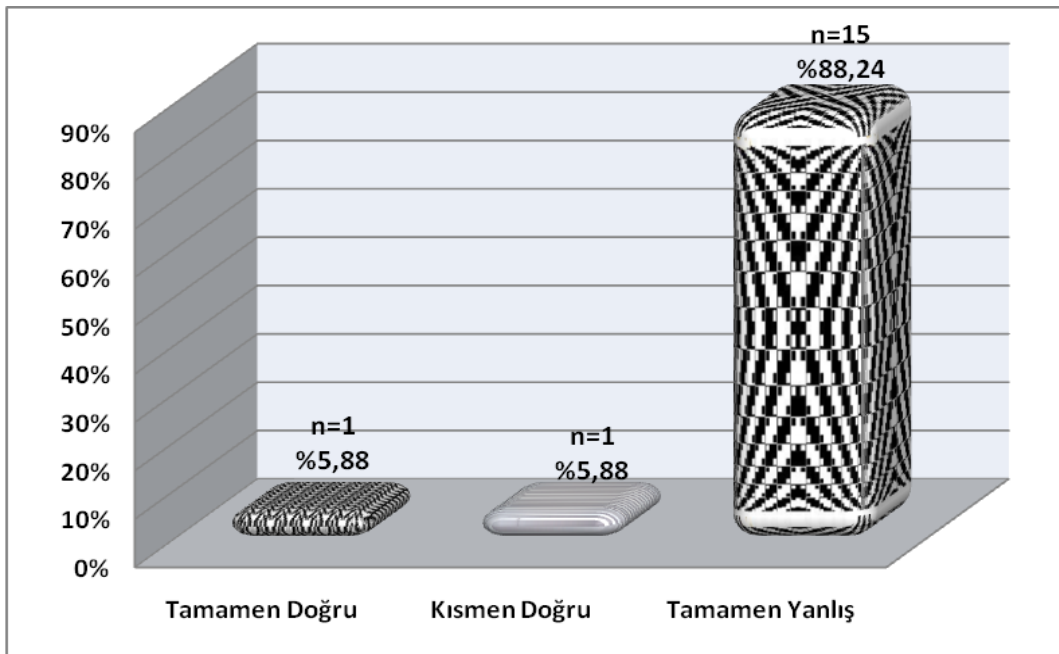
Şekil 8. Bitkilerin buldukları ortamdaki nem oranı bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkiler, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Öğrencilere dokuzuncu soruda su ortamında yaşayan bitkilerde köklerden yapraklara suyun taşınımının nasıl olduğu sorulmuş ve öğrencilerin cevapları Şekil 9’ da gösterilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun % 47,1’ i (Öğrencilerin örnek cevabı: *Suyun taşınmasında en büyük etken ozmos dur.*) tamamen doğru cevabını vererek su ortamında yaşayan bitkilerde su alınımında ozmos olayının etkili olduğunu öne sürdükleri görülmüştür. Bu öğrencilerin doğru bir şekilde bitkilerde su alınımına ozmosun etkisini bildikleri gözlenmiştir. Kısmen doğru cevap veren % 29,4 öğrencilerin (Öğrencilerin örnek cevabı: *Suda bulunan bitkiler su bulmada zorlanmayacakları için sadece kökleriyle değil diğer yapılarından da su alır.*) ise ozmos olayından bahsetmemelerine rağmen bitki hücrelerinde ortam farklılığı nedeni ile su alınımının mümkün olabileceğini öne sürdükleri gözlenmiştir. Öğrencilerin % 11,8’ i (Öğrencilerin örnek cevabı: *Enerji ile ilgili olabilir.*) tamamen yanlış cevap vermişlerdir. Bu soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 ‘dır.



Şekil 9. Su ortamında yaşayan bitkilerde köklerden yapraklara su taşınması nasıl olmaktadır, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Onuncu soruda öğrencilere bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için enerjinin gerekli olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun bitkilerde suyun taşınımı için enerjinin gerekli olduğuna inandıkları görülmüştür % 88,2'si (*Öğrencilerin örnek cevabı: Gereklidir.*) tamamen yanlış cevaplamışlardır (Şekil 10). Bu durum öğrencilerde karşılaşılan tipik bir kavram yanılması olup, öğrencilerin tüm taşınma işlemlerinde enerjinin gerekli olduğuna inandıkları görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmının soruyu kısmen doğru yanıtladıkları (% 5,9) görülmüş olup, (*Öğrencilerin örnek cevabı: Bazı durumlarda vardır. Bazı durumlarda yoktur. Örneğin kılcallık olayında enerji harcanmaz.*) ancak bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Özellikle çekim kuvvetleri ile enerji kullanımı arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını konusunda kararsız kaldıkları görülmüştür. Öğrencilerin bir diğer kısmının doğru bir şekilde (*Öğrencilerin örnek cevabı: Herhangi bir enerji harcanmaz.*) bitkilerde su taşınımı sırasında (% 5,9) enerji kullanılmadığını öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun bu konuda yanlış bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Bu soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı % 0 'dır.



Şekil 10. Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için herhangi bir enerji harcanması gereklidir?, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

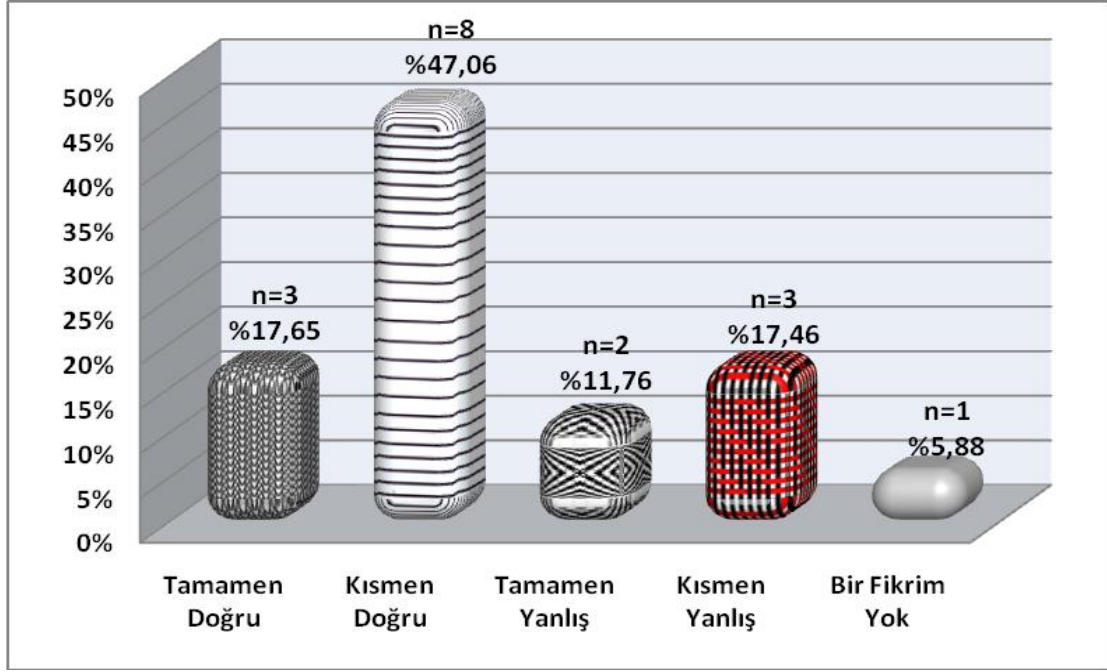
Tablo 3. Bitkilerde su alınımı ile ilgili öğrencilere sorulan kapalı uçlu sorulara verilen cevaplarının % ve frekans dağılımları

Frekans ve Yüzde Dağılımları												
Sorular	Tamamen Doğru		Kısmen Doğru		Tamamen Yanlış		Kısmen yanlış		Bir Fikrim Yok		Toplam	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	3	17,6	8	47,1	2	11,8	3	17,6	1	5,9	17	100
2	1	5,9	4	23,5	8	47,1	3	17,6	1	5,9	17	100
3	4	23,5	9	52,9	0	0	0	0	4	23,5	17	100
4	3	17,6	2	11,8	4	23,5	2	11,8	6	35,3	17	100

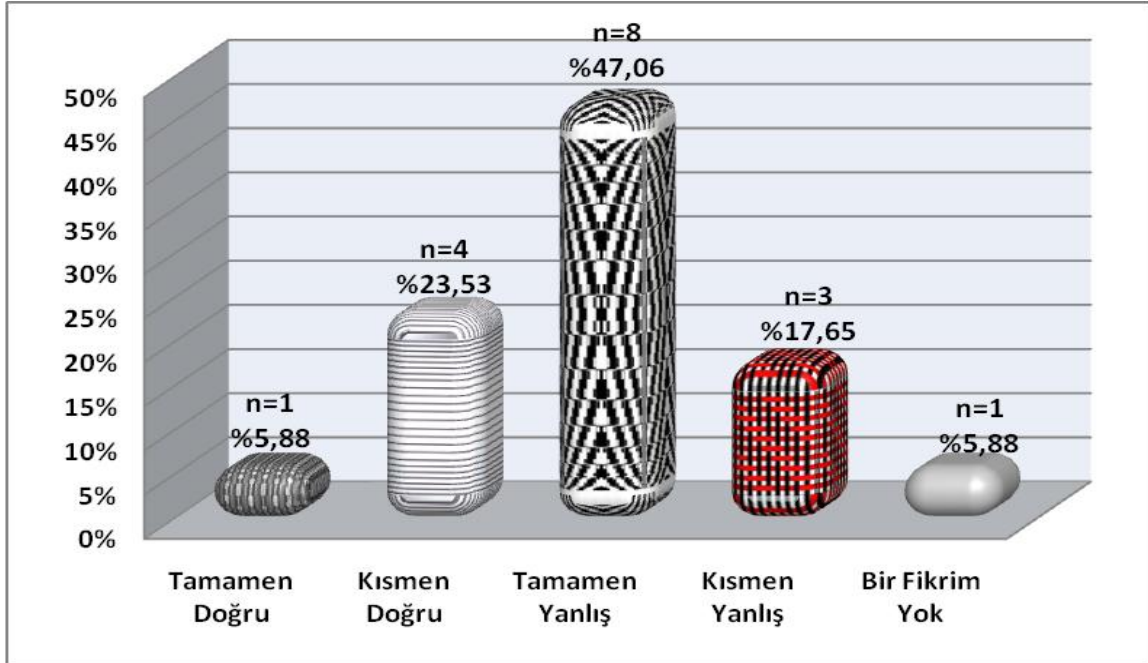
Öğrencilerin bitkilerde su alınımı ile ilgili görüşlerinin saptanması amacıyla sorulan kapalı uçlu toplam dört soru için 5’li bir Likert ölçeği kullanılmıştır. Buna göre seçenekler *tamamen doğru*, *kısmen doğru*, *tamamen yanlış*, *kısmen yanlış* ve *fikrim yok* olmak üzere beş seçenek olarak sunulmuş ve öğrencilerden bunlardan yalnızca bir tanesini işaretlemeleri istenmiştir.

İlk soruda öğrencilere “*Bitkilerde kökten yaprağa su taşınması yalnızca ozmos yoluyla olur.*” sorusu sorulmuş. Öğrencilerin % 47.1 ‘ i *kısmen doğru* seçeneğini, % 17.6 ‘ sı, *tamamen doğru*, % 11.8 ‘ i *tamamen yanlış*, % 17.6 ‘ sının ise *kısmen yanlış* olduğunun öne sürdükleri saptanmıştır (Şekil 11). Öğrencilerin % 5.9 ‘ u ise herhangi bir görüş belirtmemişlerdir. Buna göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun bitkilerde ozmos dışında başka etkenlerinde etkili olabileceği sonucuna ulaştıkları görülmektedir. Ozmos dışında başka faktörlerinde bitkilerde su alınımına etkisinin olduğunu ifade eden öğrencilerin yalnızca % 11.8 olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin konu hakkında yeterli bilgilerinin olmadığını öne sürmek mümkündür.

Öğrencilere sorulan ikinci kapalı uçlu soruda ise “ Ortamın nemliliğin bitkilere su alınmasında her hangi bir etkisi yoktur “ sorusu sorulmuş bu soruda ortamın neminin etkisinin bilip bilmediklerinin sınılanması amaçlanmıştır. Bu nedenle kesinlik ifade eden ortamın nemliliğinin bitkilerde su alınmasında herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Verilen seçeneklerden öğrencilerin % 47,1’nin bu önermeyi *tamamen yanlış*, % 17,6’ sının ise *kısmen yanlış* bulduğu görülmüştür (Şekil 12). Öğrencilerin % 5.9 ‘ unun tamamen doğru seçeneğini işaretleyerek, % 23.5 ‘ inin ise kısmen doğru ifadesini seçerek konu hakkında muhtemel bir kısım kavram yanlışlarına sahip oldukları şüphesini uyandırmışlardır.

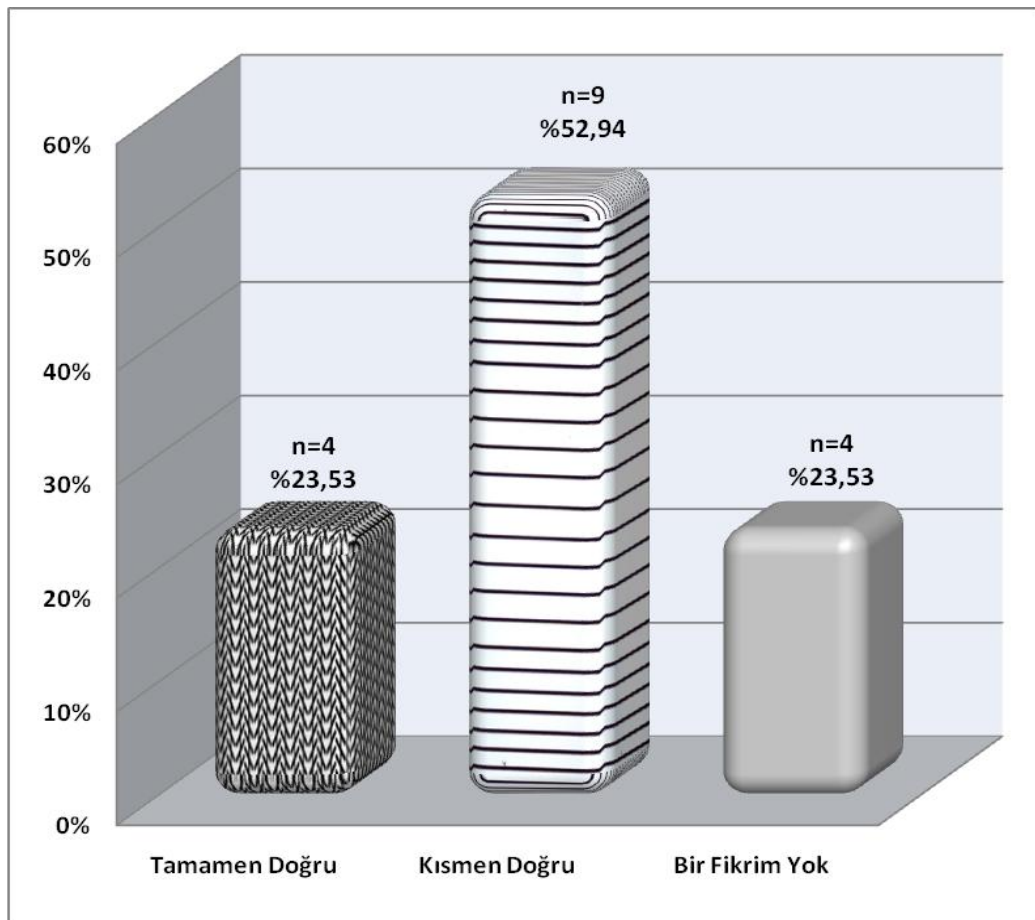


Şekil 11. Bitkilerde kökten yaprağa su taşınması yalnızca ozmos yoluyla olur, sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.



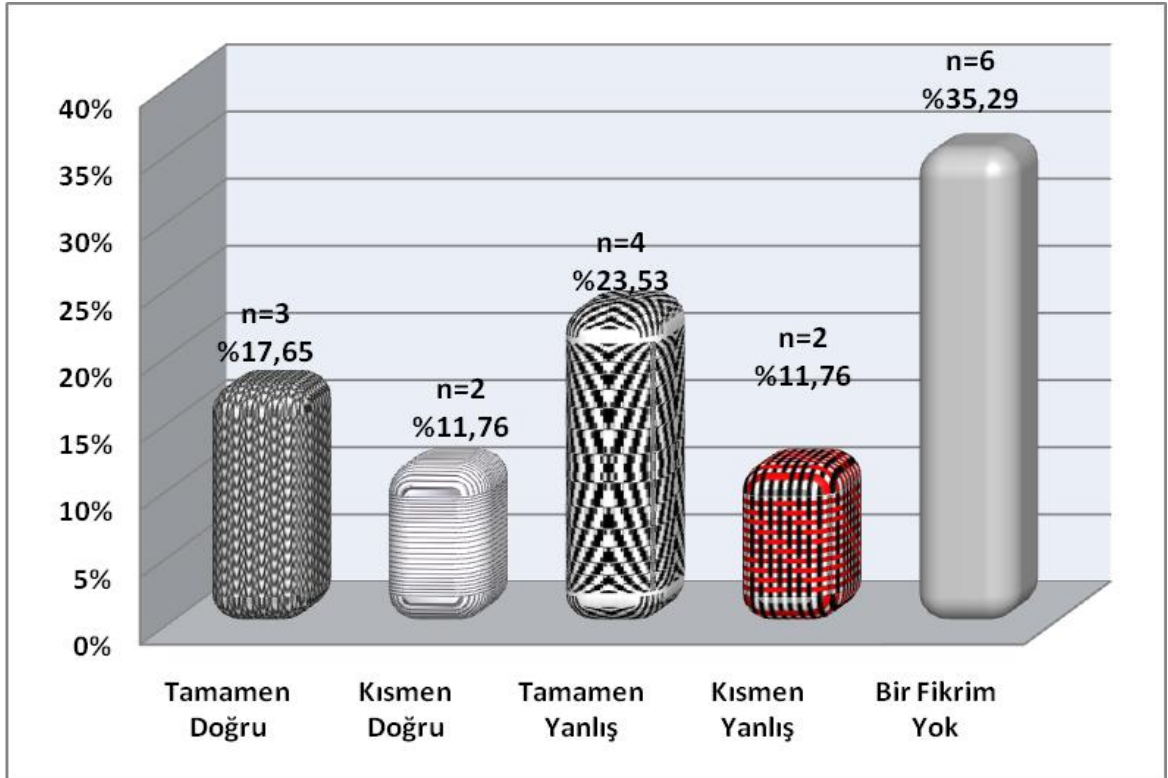
Şekil 12. Ortamin nemliliğinin bitkilerde su alınmasında herhangi bir etkisi yoktur, ifadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Kapalı uçlu üçüncü soruda öğrencilere ‘Bitkilerin *yaprakları bir sünger gibi iletim borularından gelen suyu emebilirler(absorbe edebilir)*’ önermesine öğrencilerin % 23,53’ü *tamamen doğru* , %52,94 ‘ü ise *kısmen doğru* cevabını vererek yaprakların iletim demetlerinden emme yoluyla su aldıklarını öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin % 23, 53 ‘ ü ise konu ile ilgili herhangi bir fikirlerinin olmadığını ifade etmişlerdir. Buna göre bu soruya verilen cevapların üçüncü soru ile beraber değerlendirilmesi sonucu öğrencilerin emme kuvveti ile suyun yükselmesi arasındaki ilişkiyi iyi bilmedikleri, konu ile ilgili doğru olmayan bir kısım kavram yanlışlığına sahip olduklarını öne sürmek mümkündür. Bu soruyu tamamen yanlış ve kısmen yanlış yanıtlayan öğrencilerin oranı % 0 ‘dır.



Şekil 13. Bitkilerin yaprakları bir sünger gibi iletim borularından gelen suyu emebilirler(absorbe edebilirler)’ ifadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları.

Öğrencilere sorulan dördüncü kapalı uçlu soruda ise ‘*Bitkilerin kökleri tarafından emilen su köklerde kalır,*’ önermesi hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Öğrencilerin % 23,53 tamamen yanlış, % 17,65’ i tamamen doğru, % 11,76’ sı kısmen doğru, % 11,76’sı ise kısmen yanlış seçeneklerini işaretlemişlerdir (Şekil 15). Öğrencilerin % 35,29’ u ise herhangi bir fikrim yok seçeneğini işaretlemişlerdir. Buna göre yalnızca öğrencilerin % 23,53 ‘ ünün (tamamen yanlış) konuyu doğru olarak bildikleri, diğerlerinin ya görüşlerinin olmadığı (% 35,29) veya konu hakkında bildiklerinin kavram yanlışları içeren sağlıklı bilgiler olmadığını söylemek mümkündür.



Şekil 14. Bitkilerin kökleri tarafından emilen su köklerde kalır, ifadesine öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA

Deneysel amaçlı kullanılan tüm teorik ve pratik bilgiler yaparak, yaşayarak öğrenmenin önemli bir basamağını oluşturur (Clough ve Driver, 1986; Grimmett ve MacKinnon, 1991). Öğrencilerin eğitim süresince kazandıkları pozitif deneyimler eğitim ve öğretimin daha iyi uygulanabilmesine olanak sağlar. Günümüzde her seviyedeki öğrencilerin eğitiminde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşım olan yapılandırıcı yaklaşım (kontraktivist teori) öğrencilerin aktif olarak bir bilgiyi yapılandırma ve gözden geçirme evrelerine katılımı esasına dayanır (Driver ve Erikson, 1983).

Biyoloji derslerinde kullanılan yapılandırıcı amaca yönelik tüm aktiviteler fonksiyonlarına göre açıklayıcı, yeniden yapılandırıcı veya ipucu verici özelliklerine sahip olabilirler. Buna göre, bilimsel deneyler ve pratik çalışmalar biyoloji eğitiminde daima belirli bir hedefe yönelik olarak hazırlanmalıdır. Bu amaçla öğretilecek konular bir görüş veya bir süreci içermelidir (Driver ve Erikson, 1983). Bu nedenle iyi tasarlanmış deney düzenekleri veya bu düzeneklerin içerdiği alternatif görüşlerin saptanmasına yönelik çalışmalar belirli hedeflerin test edilmesine olanak sağlamayabilir ancak öğrencilerde gözlenen muhtemel kavram yanlışlarının giderilmesine olanak sağlayabilir. Ancak, tüm bunların yapılabilmesi için öncelikli olarak öğrencilerin aldıkları eğitimin teori ile uygulamayı iyi bir şekilde organize edebilecek özellikte olması gerekir. Bu çalışmada öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarına (alternatif görüşe) sahip olduklarını düşündüğümüz bir konuda (Science misconceptions, 2009) suyun temel özellikleri ve bitkilerde su taşınması ile ilgili böyle bir çalışmanın yapılması anlamlıdır. Öğrencilere açık uçlu, ancak ipucu içeren ve kapalı uçlu Likert ölçeği ile ölçülebilen sorulardan oluşan bir anket yardımıyla öğrencilerin suyun kimyasal özellikleri ve bitkilerde su alınması ile ilgili teori ile pratik uygulamalar arasında nasıl bir ilişki kurabildiklerini ve buna bağlı olarak ortaya çıkan alternatif görüşlerin saptanması mümkündür.

Su ve suda çözülmüş moleküllerin bitkilerin kılcal damarları yardımıyla köklerden alınarak yapraklara kadar taşınması adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile olur. Bu tanımlar su molekülleri ile bu moleküllerin çevrelerinde bulunan diğer moleküllerle etkileşimlerini gösterir. Etkileşim çoğunlukla moleküller arasında bulunan hidrojen bağları ile sağlanır ve bir kılcal hareketle herhangi bir enerji harcanmadan su ve suda çözülmüş halde bulunan moleküller bir kılcal sistemde (bitkilerin iletim demetlerinde) suyun kendiliğinden yükselmesi

ile olur (Öztaş ve Bozkurt, 2011) . Bitkilerde gözlenen bu kılcal hareket adezyon ve kohezyonunun tipik bir örneği olarak bilinir. Bitkilerin gövdelerinde bulunan ve kılcal iletim demetlerinin yapısını oluşturan ksilemlerin iç yüzeyleri suyun hidrojenleri ile bağlar oluşturabildiği pozitif ve negatif yükler içerir. Su moleküllerinin ksilemin iç yüzeyindeki moleküllerle oluşturdukları bağlar suyun herhangi bir enerji harcamadan yükselmesini sağlar. Yükselen su molekülleri orta kısımlarında birbirlerine uyguladıkları çekimle kohezyonun meydana gelmesini sağlarlar. Bu yolla bitki iletim demetlerinde yükselen su molekülleri yapraklara girerler ve yapraklarda bulunan stomaların açılması ile buharlaşırlar. Bu çalışmada bitkilerde su alınımında etkili olan mekanizmaların özetlendiği yukarıdaki bilgilerin öğrenciler tarafından yeterince özümsemediği, kohezyon, adezyon gibi temel fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların bitkilerin su ve suda çözülmüş madde alınımında etkilerini iyi bilmedikleri gözlenmiştir (Tablo 4).

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun adezyon olayının deneysel boyutta verildiği birinci soruyu doğru cevap verdikleri görülmüştür (% 35.59 tamamen doğru, % 29.41 kısmen doğru). Ancak azımsanamayacak bir orandaki öğrenci grubunun (% 5.88 tamamen yanlış, % 29.41 kısmen yanlış) konuyu yeterince bilmedikleri ve en azından konu hakkında kavram yanlışlığına sahip oldukları bulunmuştur. Öğrencilerin çoğunluğunun en azından adezyon kuvvetinin bitkilerde su ve suda çözülmüş madde alınımında etkili olduğu konusunda bilgileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bitkilerde su alınımı ile ilgili öğrendikleri teorik bilgilerle uygulama arasında bir ilişki kurabildikleri saptanmıştır. Benzeri şekilde öğrenciler yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerin taşınmasının mümkün olabileceğini çoğunlukla bildikleri, öğrencilerin % 17.65 'inin ise olayı yanlış bildikleri su ve madde taşınması muhtemel enerji kullanımı ile ilişkilendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu öğrencilerde konu ile ilgili karşılaşılan bir kavram yanlışlığı olup önceki çalışmalar bunu doğrulamaktadır (Öztaş ve Bozkurt, 2010). Bu tipik bir kavram yanlışlığı olup, konunun öğrencilerin adezyonla ilgili öğrendikleri temel bilgilerinin bu bulgular doğrultusunda yeniden irdelenmesi gerektiği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Üçüncü soruda bir kaptaki bulunan su moleküllerinin temel kuvvet veya kuvvetlerin ne olduğu sorulmuş ve öğrencilerin çoğunluğunun kohezyon kuvvetinin bu görevini bildikleri % 29.41 'nin konuyu kısmen yanlış bildikleri, % 5.8' inin ise tamamen yanlış bildikleri bulunmuştur. Yapraklardan buharlaşma nedeniyle su ayrılması sonucu peşindeki molekülün hareket ederek ağaçta kökten yapraklara doğru bir su hareketinin meydana gelmesine neden olduğunun öğrencilerin bir kısmı tarafından bilindiği, diğer bir kısmının ise kısmen veya tamamen yanlış bilgiye sahip oldukları saptanmıştır. Böyle bir ortamda su moleküllerinin

birbirlerine sıkıca bağlanması anlamına gelen kohezyon kuvveti bitkilerde köklerden yapraklara doğru kesintisiz akan bir su akımının oluşmasına neden olur. Bununda kimyasal ve fiziksel olayların etkili olduğunun tüm öğrenciler tarafından bilinmesi gerekmektedir.

Dördüncü soruda öğrencilere adezyon ve kohezyon kuvvetlerinin beraberce etkili olduğu bir soru sorulmuş olup, öğrencilerin yapraklarda yağmurun etkisi ile oluşan iri damlaların oluşması ve yaprak yüzeyine tutunmalarında etkili olan etkenler sorulmuştur. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun adezyon ve kohezyon kuvvetlerinin yapraklarda damla oluşumunu yanlış yorumladıkları (% 64.71 tamamen yanlış) saptanmıştır. Kavram yanılgısı olarak su damlacıklarının yaprağa tutunmasını yaprak yüzeyindeki bulunan kıllara veya yüzeyin çukur ve pürüzlü olması ile açıklamaya çalışmışlardır. Daha önce yapılan çalışmalarda da elde edilen kavram yanılgılarını (Hapkiewicz, 1992) destekler niteliktedir.

Beşinci soruda öğrencilerin suyun yüzey gerilimini bilip bilmediklerinin sınılanması amaçlanmış olup, öğrencilerin büyük çoğunluğunun (% 88.24) suyun kimyasal yapısına bağlı olarak ortaya çıkan yüzey gerilimi ve bunun ağırlığı az olan bazı canlıların su yüzeyinde yürüebilmeleri veya yüzeyde meydana getirdikleri kaldırma kuvvetine katkıda bulunduğunu yeterince bilmedikleri gözlenmiştir. Lise 9. biyoloji dersi sınıf müfredat programında detaylı olarak işlenen su ve suyun özellikleri konusunun öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmadığı sonucuna ulaşmak mümkündür. Bu nedenle su ve suyun temel özellikleri ile ilgili öğrencilerde bulunan mevcut kavram yanılgılarının (Türköz, 2011) biyoloji öğretmenleri tarafından dikkate alınması gerekmektedir.

Suyun kimyasal özelliklerinin öğrenciler tarafından sınılanması amacıyla bir diğer soru sorulmuş olup, dolu bir su bardağının üzerine bırakılan atacın suyun yüzeyinde batmadan kalmasının nedenleri sorulmuş ve beşinci sorunun sonuçlarına benzer sonuçlar alınmıştır. Buna göre öğrencilerin % 88.24'nün benzeri kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür.

Öğrencilere yedinci soruda suyun bitkilerin köklerinden yapraklara taşınmasında etkili olan kimyasal, fiziksel ve biyolojik olaylar sorulmuş ve öğrencilerin adhezyon ve kohezyon çekim kuvvetinin bilincinde oldukları çoğunluğunun tamamen doğru (% 41.18) veya kısmen doğru olarak cevabı bildikleri gözlenmiştir. Ancak öğrencilerin % 17.65 (tamamen yanlış) veya % 5.88 (kısmen yanlış) oranında kavram yanılgısına sahip oldukları gözlenmiştir. Su molekülleri bitkilerin yaprak yüzeylerinden buharlaşma yoluyla uzaklaşırken peşinden gelen su molekülleri onun yerini alır. Bu olay adhezyon ve kohezyon kuvvetlerinin etkisi ile gerçekleşir.

Bitki yapraklarından suyun buharlaşmasının köklerden su alınımı ile bağlantısının öğrenciler tarafından nasıl yorumlandığının araştırılması amacıyla öğrencilere bitkilerin

buldukları ortamdaki nem oranının bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkilediği sorulmuş ve öğrencilerin suyun havadaki oranının (su buharı) köklerden su alınımında etkili olan adhezyon ve kohezyon kuvvetleri arasındaki ilişkiyi yeterince yorumlayamadıkları farklı kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmiştir. Ancak az sayıda bir öğrenci grubunun tamamen doğru (% 17.65) veya kısmen doğru (% 11.76) bu anlamlı ilişkiyi yorumlayabildikleri saptanmıştır.

Dokuzuncu soruda öğrencilerin su ortamında yaşayan bitkilerde adhezyon ve kohezyon kuvvetlerinin etkili olup olmadığı hakkındaki görüşlerinin sınanması amaçlanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun (tamamen doğru ,% 47.06; kısmen doğru , % 29.41) bu ilişkiyi doğru yorumlayabildikleri görülmektedir.

Onuncu soruda bitkilerde madde taşınması sırasında etkili olan adezyon, kohezyon ve enerji kullanımı arasında öğrencilerin nasıl bir ilişki kurduklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması sırasında enerji kullanılıp kullanılmadığı sorulmuş ve öğrencilerin çoğunluğunun (% 88.24) adezyon ve kohezyon kuvvetlerinin enerji harcanmayan bir süreç olduğunu bitkilerde su alınımını yeterince yorumlayamadıkları veya yanlış yorumladıkları görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğu verdikleri cevapta bu sürecin enerji harcanması gerektiğini savunmuşlardır. Bu bir kavram yanlışlığı olup, öğrencilerin bitkilerde su taşınması ile hücre zarından aktif madde taşınmasını karıştırdıkları sonucuna ulaşmak mümkündür.

Kapalı uçlu birinci soru ile öğrencilerin ozmos olayı ile adezyon ve kohezyon olayı arasındaki ilişkiyi nasıl yorumladıkları sınanmıştır. Öğrencilerin bitkilerde su ve suda çözünmüş maddelerin alınması ile adezyon, kohezyon ve ozmos arasındaki ilişkiyi genelde doğru bir şekilde yorumladıkları görülmüştür. Ancak konu ile ilgili kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan bir çalışmada (Hapkievicz, 1992) öğrencilerin bir kısmının bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasının ozmosla meydana geldiği şeklinde bir kavram yanlışlığının olduğu öne sürülmüştür.

Tablo 4. Bu Çalışma Sonucunda Öğrencilerde Saptanan Alternatif Görüşler (Kavram Yanılgıları) ve Bunların Doğruları

	<i>Kavram Yanılgısı</i>	<i>Bu yanılgıların doğruları</i>
1.	<i>Bitkilerde suyun ve suda çözünmüş maddelerin bitkilerin gövdeleri boyunca yukarıya doğru taşınmasında yalnızca bitkisel yapılar (floem, ksilem gibi) görev alır.</i>	<i>Bitkilerde suyun ve suda çözünmüş maddelerin köklerden yapraklara taşınmasında iletim demetlerinin yanında adezyon, kohezyon, terleme, kılcallık ve kök basıncı gibi faktörler etkilidir.</i>
2.	<i>Su damlasının yaprağa tutunmasını sağlayan olay yaprak yüzeyindeki kıllardır.</i>	<i>Su moleküllerinin bir arada beraberce kalabilmeleri kohezyona, yaprağa tutunmaları ise adezyon örnektir.</i>
3.	<i>Böceklerin su üzerinde yürüye bilmelerini böceklerin hafif olması, ayağında perde benzeri yapıların olması ve bacaklarındaki tüyler gibi böceklerin morfolojik özellikleri ile ilgilidir.</i>	<i>Böceklerin suyun yüzeyinde yürüye bilmeleri su molekülleri arasında ki kohezyon kuvveti ve buldukları ortamla yaptıkları adezyon kuvvetinin etkisi sonucu oluşan yüzey geriliminden kaynaklanmaktadır.</i>
4.	<i>Suyun yüzeyine bırakılan ataç gibi cisimlerin, batmadan suyun yüzeyinde kalması atacın hafif olmasındandır.</i>	<i>Atacın suyun yüzeyinde durması su molekülleri arasındaki kohezyon kuvveti ve buldukları ortamla yaptıkları adezyon kuvvetinin etkisi sonucu oluşan yüzey geriliminden kaynaklanmaktadır.</i>
5.	<i>Nemlilik bitkilerde suyun hareketinde herhangi bir etkiye sahip değildir.</i>	<i>Düşük nem oranı bitkilerde buharlaşmayı ve yapraklara su taşınmasını artırır.</i>
6.	<i>Bitkilerde suyun taşınması için enerji gereklidir.</i>	<i>Bitkilerde suyun taşınması için enerji gerekli değildir. Adezyon ve kohezyon kuvvetleri suyun bitkinin iletim demetlerinde yükselmesini sağlar.</i>
7.	<i>Ozmos yalnız başına bitkilerde kökten yaprağa su taşınmasından sorumludur.</i>	<i>Kök basıncı, kılcal hareket ve adezyon, kohezyon kuvvet su moleküllerinin yukarı doğru çekilmesini sağlar.</i>
8.	<i>Bitkilerin kökleri tarafından absorbe edilen su köklerde kalır.</i>	<i>Köklerden absorbe edilen su ksilem yardımıyla bitkilerin gövdesine ve yapraklarına taşınır.</i>

Kapalı uçlu ve açık uçlu soruların öğrencilerin aynı olayı yorumlamalarındaki etkilerinin araştırılması amacıyla açık uçlu sekizinci sorunun benzeri kapalı uçlu ikinci soru olarak sorulmuş ve öğrencilerin cevaplarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Ortamın nemliliğinin bitkilerde su alınmasına etkisine 8. soruda % 29.41 oranında tamamen yanlış cevap verilmiş olup, yine öğrencilerin % 29.41 'i herhangi bir görüşlerinin olmadığını iler sürmüşlerdir. Tamamen yanlış cevap veren öğrencilerin oranı kapalı uçlu soruda % 47.06 'ya yükselmiştir.

Bitkilerin yaprakları bir sünger gibi iletim borularından (floem) gelen suyu emebilirler (absorbe edebilirler) şeklindeki 3. kapalı uçlu soruya öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru olarak cevap vermiştir. Diğer bir grup öğrencinin ise herhangi bir fikir belirtmemeleri kavram yanlışlığına sahip oldukları veya en azından bundan alternatif görüş öne sürecektik bilgilerinin yeterli seviyede olmadığını ortaya koymasından dolayı ilginç bulunmuştur.

Bir diğer kapalı uçlu soruda (4. soru) öğrencilere bitkilerin kökleri tarafından emilen su köklerde kalır, ifadesinin doğru olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin bir kısmının (% 23. 53) kavram yanlışlığına sahip oldukları, diğer bir kısmının (% 35.29) ise yorum yapmaktan kaçındıkları bir fikirlerinin olmadığını işaretledikleri gözlenmiştir.

Bu çalışma öğrencilerin en azından bir kısmının su molekülleri arasında meydana gelen kohezyon çekim kuvvetinden kaynaklanan yüzey gerilimi ve su molekülleri ile diğer bileşikler arasında oluşan yapışkan (adezyon) kuvvetinin arasındaki farkı iyi bilmediklerini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin bu temel ve fiziksel olayları biyolojik sistemlere ve bunların çalışma prensiplerine uyarlayamadıklarını öne sürmek mümkündür. Ayrıca bazı öğrencilerin suya batmayan bir atacın suyun yüzey gerilimine bağlı olarak batmadığını bilmedikleri görülmektedir. Su molekülleri arasındaki çekim kuvveti nedeni ile su molekülleri arasında yüzey gerilimi meydana gelir, buda canlılar için yaşamsal bir anlam ifade eder. Örneğin bir böceğin suyun yüzeyinde batmadan kalmasını sağlar ve yaşam mücadelesinde ona bir kısım avantajlar sağlar. Öğrencilerin genelde suyun yüzey gerilimini ve bunun biyolojik önemini bilmedikleri beş ve altıncı soruya verilen yanlış yanıtlamaların yüksekliğinden anlaşılmaktadır. Öğrencilerin su molekülleri arasında bir çekim kuvvetinin varlığını bilmelerine rağmen bu çekim kuvveti sonucu oluşan suyun yüzey geriliminin pratik önemini kavrayamadıkları ve bu nedenle suyun biyolojik önemini yeterince bilemedikleri sonucuna ulaşmak mümkündür.

Bir ortamda bulunan partiküller arasında daima kuvvetli veya zayıf bir çekim kuvveti mevcuttur. Bir ortamda bulunan sıvının molekülleri ve sıvının bulunduğu ortamın molekülleri arasında daima bir çekim kuvveti bulunur (adezyon ve kohezyon). Öğrencilerde bu iki

kuvvetle ilgili karşılaşılan kavram yanlışlarının oranının yüksek olması sınıf aktiviteleri yardımıyla bu iki tanımın öğrencilere kavratılmasını zorunlu hale getirmektedir (Öztaş ve Bozkurt, 2011). Örneğin yağmur damlacıklarının bir yaprağın uç kısmında büyük damla meydana getirmesi hem adezyon, hem de kohezyon tanımlarını içerisine alır. Bu örnekte su moleküllerinin bir arada beraberce kalabilmeleri koheziona, yaprağa tutunmaları ise adezyona örnektir. Ancak bu çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun bunu sadece bitki yaprağının tüylü yapısından kaynaklandığını düşündükleri görülmektedir. Buda literatür bilgilerini doğrular niteliktedir (Hapkievicz, 1992). Bitkilerin fizyolojik özellikleri ile ilgili öğrencilerde yüksek oranda kavram yanlışları olduğu bilinmektedir. (Carter 2004, Oztas ve ark., 2003). Bilindiği gibi, bitkiler hakkındaki bazı kavram yanlışlarının da öğrenciden ve yanıtıcı öğretmen, öğretim literatüründen de kaynaklanabilir (Oztas, ve ark., 2003). Öğretmenler öğrenci kavram yanlışlarını düzeltmek için özel olarak çalıştığında bile bu kavram yanlışlarını düzeltmek zordur. Yapılandırıcı eğitimin temel özelliklerinden biri öğrencilerin hazır bulunuşluk durumlarını saptanması ve öğrencilerin bir konu hakkındaki mevcut kavram yanlışlarının saptanması gerekir. Bu nedenle yapılandırıcı yaklaşımla bitkilerde su ve suda çözülmüş maddelerin taşınması gibi soyut kavramların nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda yeni ve pratik yaklaşımlar geliştirebilmesi için öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerinin saptanmasını zorunlu kılmaktadır. Öğretilecek soyut konuların öğelerin somutlaştırılmasını sağlayacak temel anlatımlar öğrencilere kalıcı bilgilerin kazandırılmasına olanak sağlayabilir.

6. ÖNERİLER

Bu çalışma lise öğrencilerinin suyun temel özelliklerinden olan yüzey gerilimi, kohezyon, adezyon olaylarını yeterince bilmediklerini ortaya koymaktadır. Buna göre kimyasal, fiziksel ve biyoloji olayların beraberce etkili olduğu bitkilerde su alımının esaslarının öğrenciler tarafından yeterince kavranılmadığı, Kohezyon ve adezyonun hücrelerde su ve madde alınımında etkili temel mekanizmalar olan ozmos ve difüzyonla karıştırdıklarını göstermektedir. Hücre zarından aktif madde taşınmasında olduğu gibi bitkilerin iletim demetlerinde meydana gelen daha büyük ölçekli taşıma olaylarında da enerji kullanıldığını düşünmektedirler. Bu bir kavram yanılığı olup, bitkilerde su taşınması sırasında herhangi bir şekilde enerji harcanmaz.

Yeni kavramların öğrencilere doğru bir şekilde öğretilmesi eğitim hizmetlerinin kalitesi ve kalıcılığı için çok önemlidir. Öğretmenler biyoloji derslerinde öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştıran, öğrenciye biyoloji dersini sevdirecek farklı tekniklerden yararlanmalıdır. Kavramlar öğretilirken sadece sözel bilgi verilmemeli, öğretim yapılırken çeşitli yöntemlere ve materyallere yer verilmelidir. Biyoloji derslerin de öğrenci merkezli olan ve etkin öğrenmeyi sağlayan, düşünerek, araştırarak, deney yaparak ve sorarak öğrenmesini sağlayıcı öğrenme ortamlarının sunulması gerekir. Kavramlar öğretilirken öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim özellikleri dikkate alınmalıdır. Öğretilen kavramların karşılaştırılarak yeni öğrenilen kavramların zihinsel süreç de anlamlandırılması gerekir. Bu şekilde öğrencilerde gözlenen kavram yanılığları giderilebilir.

ALTINCI BÖLÜM

7. KAYNAKLAR

Barak, J., Gorodetsky, M., Chipman, D. (1997). Understanding of energy in biology and vitalistic conceptions, *International journal of science education*, 19 (1), 21-30.

Barman C. Stein M, McNair S, Barman N. (2006). Students' ideas about plants plant growth. *Am Biol Teach*, 73-79.

Carter, J. L. (2004). Developing a curriculum for the teaching of botany. *Plant Science Bulletin*, 42-47.

Clough, E; Driver, R. (1986). A study of consistency in the use of students' conceptual frameworks across different task contexts. *Science Education*, 70 (4), 473-496.

Cook, R. E. (1983). Clonal plant populations. *American Scientist* 71, 244-253

Driver, R, Erikson, G. (1983). Theories-in action: some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science, *Studies in Science Education*, 10, 37-60.

Grimmett, P.P; MacKinnon, A.M. (1991). Craft knowledge and the education of teachers. In G. Grant (Ed.), *Review of Research in Education*, 18 (Washington, DC; American Educational Researcher Association), 385-456.

Gunstone, R.F; White, R.T. (1981). Understanding of gravity, *Science Education*, 65, 291-299.

Hapkiewicz A. (1992). Finding a list of science misconceptions. *MSTA Newsletter*, 38 (Winter'92):11-14.

Hershey, D. R. (2003). Misconceptions about Helmont's willow experiment. *Plant Science Bulletin* 49: 78-84.

Kesidou, S; Duit, R. (1993). Students' Conception of The Second Law of Thermodynamics; An Interpretive Study. *Journal of Research in Science Teaching*. 30 (1), 85-107.

Novak, J; Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*, Cambridge:Cambridge University Press.

Osborne, R; Gilbert, J. (1980). A method for investigation of concept understanding in science, *European Journal of Science Education*, 2(3), 331-321.

Oztaş H, Ozay, E., Oztaş, F (2003). Teaching cell division to secondary school students: an investigation of difficulties experienced by Turkish teachers, *Journal of Biological Education*, 38 (1), 13-15.

Öztaş, F, Bozkurt, E. (2010). Biology teacher candidates' misconceptions about surface tension, adhesion and cohesion, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, pp. 5700-5705, World Conference on Educational Science (WCES 2010), Feb. 4-8, 2010, Bahçeşehir University, Istanbul-Turkey.

Oztaş, F, Bozkurt, E. (2011). Biology teacher candidates' misconceptions about surface tension, adhesion and cohesion, *Energy Education Science and Technology Part B (EEST Part B)* 3 (1): 75-85.

Ozay, E; Oztaş, H (2003). Secondary students' interpretations of photosynthesis and plant nutrition. *Journal of Biological Education* 37, 68-70.

Salisbury, F. B; C. W. Ross. (1985). *Plant Physiology*. Belmont, CA: Wadsworth.

Science misconceptions (2009). <http://homepage.mac.com/vtalsma/syllabi/2943/handouts/misconceptions.htm>

Shavelson, R.J. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory, *J. Research Sci. And Teach*, 11, 231-249.

Storey, R. D. (1989). Textbook errors and misconceptions in biology: Photosynthesis. *American Biology Teacher* 51: 271-274.

Türköz, E. (2011). Lise 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Su ve Öğrencilerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Konya.

Wood-Robinson, C. (1991). Young people's ideas about plants. *_Studies in Science Education* 19: 119-135.

8. EKLER

8.1. EK. 1

Bitkilerde köklerden yapraklara su nasıl taşınır;



1. Yukarıda resimlerde renkli sularla bir gece tutulan kereviz saplarının üst kısımlarına doğru renkli suların yükseldiği gözlenmiştir. Bu olayı nasıl açıklarsınız?
2. Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür, eğer mümkünse bu olayı hangi biyolojik, kimyasal ve fiziksel olaylarla açıklayabilirsiniz?
3. Sizce bir kaptaki bulunan su moleküllerinin bir arada tutulmalarını sağlayan kuvvet veya kuvvetler nelerdir, bir kılcal tüpte bulunan suya bir emme kuvveti uygulanması sonucu kılcal boruda suyun yükselmesini nasıl açıklarsınız?
4. Yağmur damlacıklarının bir yaprağın uç kısmında büyük bir damla oluşturması ve bu damlanın yaprağa tutunmasını nasıl açıklarsınız?

5. Bazı böcekler suyun üzerinde batmadan yürüyebilir, bunu nasıl açıklayabilirsiniz?



6. Su dolu bir su bardağının üzerine bırakılmış atacın suyun yüzeyinde suya batmadan kalmasını nasıl açıklarsınız?



7. *Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için hangi kimyasal, biyolojik ve fiziksel olaylar etkilidir?*
8. *Sizce bitkilerin buldukları ortamdaki nem oranı bitkilerde köklerden yapraklara su taşınmasını nasıl etkiler?*
9. *Su ortamında yaşayan bitkilerde köklerden yapraklara su taşınması nasıl olmaktadır?*
10. *Bitkilerde suyun köklerden yapraklara taşınması için herhangi bir enerji harcanması gerekli midir?*

8.2. EK.2

Bitkilerde su alınması ile ilgili öğrenci görüşleri;

Aşağıdaki ifadeleri okuyunuz, aynı fikirde olup olmadığınızı düşünerek aşağıdaki şıklardan birini işaretleyiniz.

1. *Bitkilerde kökten yaprağa su taşınması yalnızca ozmos yoluyla olur.*
 Tamamen doğru () Kısmen doğru () Tamamen yanlış () Kısmen yanlış () Bir fikrim yok ()
2. *Ortamın nemliliğinin bitkilerde su alınmasında herhangi bir etkisi yoktur.*
 Tamamen doğru () Kısmen doğru () Tamamen yanlış () Kısmen yanlış () Bir fikrim yok ()
3. *Bitkilerin yaprakları bir sünger gibi iletim borularından gelen suyu emebilirler(absorbe edebilir).*
 Tamamen doğru () Kısmen doğru () Tamamen yanlış () Kısmen yanlış () Bir fikrim yok ()
4. *Bitkilerin kökleri tarafından absorbe edilen (emilen) su köklerde kalır.*
 Tamamen doğru () Kısmen doğru () Tamamen yanlış () Kısmen yanlış () Bir fikrim yok ()

8.3. EK.3



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

07- Biyoloji

05 NİS 2011

Sayı : B.08.4.MEM.4.42.00.19-605.99/14330
Konu : Araştırma izni

SELÇUK ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

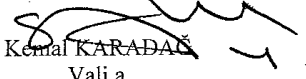
İlgi : 04/03/2011 tarihli ve B.30.2.SEL.0.44.00.00/300-491 sayılı yazı

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Mehmet AKAY'ın "Lise 11. Sınıf Öğrencilerinin Adhezyon, Kohezyon Su Alımını ve Buharlaştırma İle İlgili Görüşlerinin Saptanması" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen ve onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen araştırmanın, İlimiz Kulu İlçesi Tavşan Çalı Lisesi 11. Sınıf öğrencilerine uygulanmasında sakınca görülmemektedir

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen nüshalar kullanılacak olup sonucun CD ortamında iki nüsha olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini rica ederim.


Kemal KARADAĞ
Vali a.
Vali Yardımcı

EK
Anket Formu(2 Sayfa)

Abdulaziz Mah. Atatürk Cad. 42040
Tel:0332 353 30 50
Web : <http://konya.meb.gov.tr>
E-Posta : konyamem@meb.gov.tr

Meram/KONYA
Faks:0332 353 30 40

GİZLEN EVRAK	
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ	
Tarih:	05 NİS 2011
Sayı:	300/629

Strateji :
Bilgi: Fatma GÖRES
0332 353 30 50 (1260)
istatistik42@meb.gov.tr



ÖZGEÇMİŞ

T. C.

KONYA ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Mehmet AKAY	İmza:	
Doğum Yeri:	İZMİR		
Doğum Tarihi:	31/12/1983		
Medeni Durumu:	Evli		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Hüseyin Avni Ateş Oğlu İlköğretim Okulu		İZMİR	1998
Lise	Gaziemir Lisesi		İZMİR	2001
Lisans	Selçuk Üniversitesi		KONYA	2007
Yüksek Lisans	Selçuk Üniversitesi		KONYA	2007-

İlgi Alanları: Kitap Okumak, Bilimsel Dergileri Takip Etmek

İş Deneyimi: Öğretmen

Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ
Doç. Dr. Musa DİKMENLİ

Tel: 0532 510 34 66

Adres: Yenice Cad. Yenice Mahallesi No: 9/3 Yeniceoba Kasabası
Cihanbeyli / KONYA