

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

LİSE 9. SINIF BİYOLOJİ DERS KİTABINDA SU
VE KONU İLE İLGİLİ ÖĞRENCİLERDE KARŞILAŞILAN
KAVRAM YANILGILARI

Emre TÜRKÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

KONYA-2011

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

LİSE 9. SINIF BİYOLOJİ DERS KİTABINDA SU
VE KONU İLE İLGİLİ ÖĞRENCİLERDE KARŞILAŞILAN
KAVRAM YANILGILARI

Emre TÜRKÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

KONYA-2011



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	:	Emre TÜRKÖZ
	Numarası	:	085202011006
	Ana Bilim / Bilim Dalı	:	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı/Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	:	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
	Tezin Adı	:	Lise 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Su ve Konu İle İlgili Öğrencilerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar tüm 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.


Emre TÜRKÖZ



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Emre TÜRKÖZ	
	Numarası	085202011006	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı/Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ	
Tezin Adı	Lise 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Su ve Konu ile İlgili Öğrencilerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları		

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Yüksek Lisans Tezi başlıklı bu çalışma 29.06.2011 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

Emre Türköz

Doç. Dr. Musa Dikmenli Üye
Doç. Dr. Osman ÇARDAK Üye

Musa Dikmenli
Osman Çardak

ÖNSÖZ

Liselerde sayısal bölüme verilen önemin gittikçe azalması, fen bilimleri derslerinin öğrenciler tarafından anlaşılması zor dersler olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır.

Biyoloji dersinin daha anlaşılır hale gelebilmesi için, kavramların daha doğru öğretimi ve kalıcılığının sağlanması oldukça önemlidir. Bunun sağlanabilmesi içinde Biyoloji öğretmenlerine büyük iş düşmektedir. Biyoloji dersi içinde kullanılan kavramlar, öğretmenler tarafından doğru yerde ve zamanda kullanılmalıdır.

Çalışmalarım sırasında bana rehberlik eden, bilimsel deneyimleri ile yardımcı olan Sayın Hocam Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ'a şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Araştırmam boyunca bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, istatistiksel analizlerin yapımının her aşamasında katkıda bulunan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT'a, araştırmamın yürütüldüğü Kozaklı Anadolu Lisesi'ndeki yönetici, öğretmen ve öğrencilere sabırları, ayırdıkları değerli vakitleri ve katkıları için en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam boyunca ihtiyaç duyduğum her zaman bana desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Emre TÜRKÖZ



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	:	Emre TÜRKÖZ
	Numarası	:	085202011006
	Ana Bilim / Bilim Dalı	:	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı/Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	:	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
	Tezin Adı	:	Lise 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarında Su ve Konu İle İlgili Öğrencilerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları

ÖZET

Su; kimya, fizik ve biyolojinin ortak çalışma alanı olup canlıların yaşamı için vazgeçilmezdir. Suyun moleküler yapısı, içerdiği kimyasal bağlar, polar özelliği canlıları meydana getiren hücrelerde meydana gelen biyokimyasal olaylar için oldukça önemlidir. Suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin öğrenciler tarafından iyi bir şekilde bilinmesi biyolojik sistemlerin, hücrelerin çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlar. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin suyun canlı sistemlerdeki özelliklerini nasıl bildiklerinin saptanması amacıyla, literatür bilgisine dayalı olarak geliştirilen bir anket yardımıyla öğrencilerde karşılaşılan muhtemel kavram yanılgılarının saptanmasına çalışılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre; öğrencilerin bilgilerinde, canlıların hücrelerinde kullanılan suyun fiziksel, kimyasal özelliklerine ve işlevlerine yönelik eksiklikler ve yanılgılar olduğu saptanmıştır. Bulgular, su ve özellikleri konusunda Lise 9. Sınıf öğrencileri arasında yaygın kavram yanılgılarının olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin iyi bildiklerini düşündükleri birçok kavramı yanlış kullandıkları

gözlenmiştir. Bu durum; kavramların anlamını öğrenmede zorlanma ya da tam bilmeme, geçmişten gelen yanlış aktarım, öğretmenlerin konu aktarımı hususunda bilgileri öğrencilerin zihninde yeterince anlamlandıramama ve kitaplardaki eksiklikler olarak düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanılgıları, hücresel su, biyoloji eğitimi



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	:	Emre TÜRKÖZ
	Numarası	:	085202011006
	Ana Bilim / Bilim Dalı	:	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı/Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	:	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/>
	Tezin Adı	:	Water as a subject in 9 th grade high school Biology course book and students' misconceptions about this subject.

ABSTRACT

The water is vital for living things that its a common subject of physics, chemistry and biology. Its molecular structure, polarity, chemical bound making properties with others is very important for cell biochemistry. The knowing of the physical, chemical and biological properties of water may help students' better understanding of working principles of cells. Therefore, a study on the basis of literature knowledge established in order to detect possible misconceptions of pupils about water in living systems.

The results have been shown that there are some misconceptions and misunderstandings sourced from this subject. Findings also have shown that there are common misconceptions between 9th grade secondary school students. Although some subject in respect to water in cell known very well, misconceptions were common. It has been considered that misconceptions and misunderstandings of pupils may sourced teaching methods, teachers and alternative knowledge of pupils. An insufficient teaching and learning actives may trigger misconceptions.

Key words: Misconceptions, cell water, biology education

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Önem	1
1.3. Problem Cümlesi	2
1.4. Alt Problemler.....	2
1.5. Hipotezler.....	2
1.6. Sayıtlar	3
1.7. Sınırlılıklar	4

İKİNCİ BÖLÜM

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Öğretme ve Öğrenme İçin Etkili Stratejiler.....	5
2.2.Kavram Yanılgılarının Oluşumuna ve Giderilmesine Yönelik Bazı Temel Görüşler.....	8
2.3.Fen Derslerinde Öğrencilerde Karşılaşılan Muhtemel Alternatif Görüşler (Kavram Yanılgıları).....	9
2.3.1.Asit-Bazlarla İlgili Yanlış Kavramalar.....	14
2.4.Biyoloji Ders Kitaplarında “Su ve Yaşam” Konusu.....	15
2.4.1.Konu İle İlgili Öğrencilerde Gözlenen Bazı Yanlış Kavramalar.....	18

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL VE METOT	20
3.1. Araştırma Deseni	20
3.2. Veri Toplama Teknik ve Araçları.....	20
3.3.Uygulama.....	23
3.4. Verilerin Analiz Edilmesi.....	23

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	24
4.1. SONUÇLAR.....	24
4.2. TARTIŞMA.....	39

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. ÖNERİLER	49
6. KAYNAKLAR	51
7. EKLER	56
8.ÖZGEÇMİŞ	61

TABLolar DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 1. Öğrencilere Uygulanan İki Basamaklı Açık Uçlu Anket Soruları.....22

Tablo 2. Uygulanan Anketin Birinci Basamağındaki Öğrenci Cevaplarının
% ve Frekans Dağılımları.....24

Tablo 3. Uygulanan Anketin İkinci Basamağındaki Öğrenci Cevaplarının
% ve Frekans Dağılımları.....28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Öğrencilerin “Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	29
Şekil 2. Öğrencilerin “Suyun besin değeri var mıdır?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	30
Şekil 3. Öğrencilerin “Su içerisinde yaşayan sucul bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	31
Şekil 4. Öğrencilerin “Canlı vücudun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	32
Şekil 5. Öğrencilerin “Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkiler üzerine etkili midir?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	33
Şekil 6. Öğrencilerin “Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	34
Şekil 7. Öğrencilerin “Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	35
Şekil 8. Öğrencilerin “Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	36
Şekil 9. Öğrencilerin “Kanın pH’nın dengede (pH:7.4) tutulabilmesi için suyun, kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır?”	

sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	37
Şekil 10. Öğrencilerin “Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik.....	38
Şekil 11. Tuz Çözeltisi İçin Yaygın Kavram Yanılgısı.....	46
Şekil 12. Terimlerin Gruplandırılması Şeması.....	47

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmadaki amaç, önem, problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, sayıtlılar ve sınırlılıklar ele alınmıştır.

1.1. Amaç

Su; kimya, fizik ve biyolojinin ortak çalışma konusu olup canlıların yaşamı için vazgeçilmez moleküllerdendir. Suyun moleküler yapısı, içerdėđi kimyasal bağlar, polar özelliği canlıları meydana getiren hücrelerde meydana gelen biyokimyasal olaylar için oldukça önemlidir. Suyun çözücü özelliği, kaynama ve donma noktaları, asitliği, bazlığı hücreler için hayati öneme sahiptir. Hücrelerin sitoplazmalarında canlılıkla ilgili biyokimyasal tepkimelerin gerçekteşmesi için su ve suda bulunan organik ve inorganik maddeler oldukça önemlidir. Suyun yoğunluğu ve ısısı, yüzey gerilimi, kılcıl damarlardaki hareketi, bir çözücü olarak davranış özellikleri ve kimyasal reaksiyonları yönlendirici özelliklerinin anlaşılması biyoloji öğretimi ve öğrencilerin canlıların temel özelliklerini anlamaları bakımından önem arz etmektedir.

Suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin öğrenciler tarafından iyi bilinmesi biyolojik sistemlerin, hücrelerin çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlar. Bu düşünceден hareketle yapılan bu çalışmada; öğrencilerin suyun canlı sistemlerdeki özellikleri konusundaki düşünceleri ve muhtemel kavram yanılgıları tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.2. Önem

Çalışma sonuçları, canlıların hücrelerinde kullanılan suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve işlevlerine yönelik öğrenme yaklaşımlarının gözden geçirilmesine ve ilgili konuların öğrencilere öğretilmesinde ortaya çıkabilecek kavram yanılgılarının en aza indirilmesi yönünde biyoloji eğitimine katkı sağlayacaktır.

1.3. Problem Cümlesi

Biyoloji 9. sınıf ders kitaplarında suyun hücrel işlevi ve hücrelerde bulunan suyun görev ve işlevinin öğrenciler tarafından nasıl bilindiğinin saptanması ve buna bağlı olarak öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıdır.

1.4. Alt Problemler

1. Öğrencilerin suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili ön bilgilerinin sınanması.
2. Öğrencilerin suyun kimyasal yapısı ile hücrelerde meydana gelen kimyasal tepkimeler arasındaki ilişkileri nasıl yorumladıklarının araştırılması.
3. Hücrelerde gerçekleşen kimyasal olaylarda suyun etkisini, iyon, elektron, kimyasal bağla ilgili temel bilgileri, hücrede gerçekleşen fizyolojik olayları öğrencilerin nasıl yorumladıklarının araştırılması.
4. Canlılar tarafından hücrelerde suyun kullanılması ile ilgili kavram yanlışlarının saptanması.

Bu araştırmanın alt problemleri olarak belirlenmiştir.

1.5. Hipotezler

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

1. Öğrencilerde, canlıların hücrelerinde bulunan suyun görev ve işlevleri ile ilgili bazı kavram yanlışlarının olması muhtemel görünmektedir.
2. Öğrencilerin hücrelerde gerçekleşen kimyasal olayları temel kimya bilgilerine dayalı olarak yeterince yorumlayamadıkları düşünülmektedir.
3. Öğrencilerde, suyun kimyasal özellikleri, hücrelerde bulunan inorganik moleküller ve iyonların özellikleri ile ilgili bir kısım kavram yanlışlarının saptanması muhtemeldir.

4. Öğrencilerde konu ile ilgili karşılaşılması muhtemel kavram yanlışlarının nedenleri, öğrencilerin ön bilgilerine ve çevreden edindikleri deneyimlere dayanmaktadır.

1.6. Sayıtlar

1. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinden oluşan anket grubunun kontrol altına alınamayan iç ve dış faktörlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.
2. Öğrenciler “Su ve Yaşam” konusu ile ilgili soruları cevaplarırken gerçek duygu ve düşünceleri ile hareket etmişlerdir.
3. Anket sorularına öğrencilerin verdikleri yanıtların samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte olduğu düşünülmüş, öğrencilerin anket sorularına içten ve bilgileri doğrultusunda yanıtlar verdikleri görülmüştür.
4. Çoktan seçmeli soruların bu çalışmada öğrencinin öğrenme sürecini ölçme bakımından uygun olmayacağı düşünülerek iki basamaklı olarak sorulan soruların ilk basamağında öğrencilerin sorulara “evet/hayır” şeklinde cevap vermeleri (kapalı) ve ikinci basamağında ise öğrencilerin niçin “evet” veya “hayır” şeklinde cevap verdiklerini açık uçlu olarak açıklamaları istenmiştir. Bu nedenle araştırmanın amacına uygun literatür bilgileri esas alınarak hazırlanan sorularla öğrencilerin hücrede bulunan suyun özellikleri ve canlılar için gerekliliği bilgilerinin saptanması amacıyla sınıf ortamında uygulanmıştır.
5. Çalışmaya katılan öğrenciler anket süresince birbirleriyle etkileşim içerisinde değildirlir.
6. Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümleme programları ve teknikleri verilere ve araştırmanın problem ve alt problemlerine uygundur.
7. Kaynaklardan sağlanan bilgiler çalışmanın amacına uygun şekilde yine kaynak olarak gösterilmiştir.
8. Öğrencilere uygulanan anket soruları uygun bir değerlendirme metodu ile değerlendirilerek öğrencilerin bilgi birikimlerinin analizi yapılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

- 1.** Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 2.** Bu çalışmanın evrenini Nevşehir ili Kozaklı ilçesi Kozaklı Anadolu Lisesi 9.sınıfta okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır.
- 3.** Çalışma, Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji dersi “Su ve Yaşam” konusunu kapsamaktadır.
- 4.** İki basamaklı açık uçlu sorulardan oluşan bu anketin, ilk basamağında her soru için doğru veya yanlış olarak verilecek cevabın ikinci basamağında ise öğrencilerden cevaplarının niçin doğru veya yanlış olduğunu yazılı olarak açıklamaları istenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. . Öğretme ve Öğrenme İçin Etkili Stratejiler

Tüm öğretim aktivitelerinin öğrencilerin deneyimlerine bağlı olarak başlatılması esastır. Her yeni deneyim mevcut kavramlar göz önüne alınarak öğrencilerle beraber yapılmalıdır. Biyoloji eğitimi temelde öğrencilerin ön kavram bilgilerinin günümüzün bilimsel verileri ile harmanlanarak yapılmalıdır. Eğitim yalnızca kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla değil, öğrencilerin mevcut ön kavramlarının yeni bilgilerle beraber doğru şekilde gelişimine olanak sağlamalıdır.

Sınıfta bulunan öğrencilerin, öğretilecek konu ile ilgili herhangi bir önbilgisinin veya genel bilgisinin bulunduğunu göz önüne aldığında, öğretmenler tarafından yeni aktarılacak konuları öğrenciler genelde sınavlara kadar muhafaza etmeleri mümkün olup, çoğunlukla daha sonra unutulur. Öğrenciler daha sonra orijinal bilgilerine geri dönme eğilimindedirler.

Bir kavram hakkındaki ön bilgiler ile bilimsel doğrular arasında herhangi bir bağlantı kurulmadan önce öğrencilerin ön bilgilerinin saptanması gerekir. Öğrencilerin konu ile ilgili görüşlerini ifade etmelerine izin verilmeli ve görüşlerinin bilimsel açıklamalarla neden uyuşmadığının iyi analiz edilmesi gerekir. Bu yolla kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmenin mümkün olduğunu öne sürmek mümkündür.

Öğrenciler mevcut bilgilerinden tatmin olmadıklarında ve herhangi bir gelişme süreci sağlayamadıklarında öğretmenlerin görüşlerini kabul etme eğilimindedirler. Ancak bu öğretim evresinde öğrencilerin gelişme stratejilerinin daima göz önüne alınması gerekir.

Buna göre;

- Öğrenciler arasındaki açıklama farklılıklarının göz önüne alınması,
- Öğrencilerin ön görüşleri ile bilimsel kavram arasındaki tutarsızlıkların belirlenmesi,
- Deneysel görüşlerle önbilgiler arasındaki farklılıkların açığa çıkarılması,
- Kavram yanlışlarının giderilmeye çalışılması,
- Makul ve mantıklı açıklamaların yapılandırılabilirmeye çalışılması gerekmektedir.

Öğrencilerin mevcut görüşlerinin değiştirilmesi ise ancak aşağıdaki durumlarda söz konusu olabilir;

- Bireyin öğrenme yapısının değiştirilmesine izin vermesi,
- Her öğrenci aktif olarak kendini değiştirme prosesine katılması.

Deney ve gözlemler fen derslerinin eğitiminde önemli bir role sahip olup, günümüzde oldukça popüler olan yapılandırıcı yaklaşım (Constructivist Theory) öğrencilerin aktif olarak yapılandırma ve gözden geçirme evrelerine katılımını esas alır (Driver ve Erickson, 1983). Deneysel amaçlı olarak kullanılan teorik ve pratik bilgiler, eğitim-öğretim aktiviteleri süresince kazanılan bilgi ve beceriler, yaparak ve yaşayarak öğrenmenin önemli bir basamağını oluşturur (Clough ve Driver, 1986; Grimmett ve MacKinnon, 1992). 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 özelliklere sahip olabilirler. Buna göre bilimsel deneyler ve pratik çalışmalar daima belirli bir hedefe yönelik olarak hazırlanır ve hedef; bir sistem, bir konu, bir görüş veya bir proses olabilir (Driver ve Erickson, 1983). Deneyler bir araştırma aracı olup, öğrencilerin somutlaştırmakta zorlandıkları bir temel olay hakkında bilgi kazandırmayı amaçlar. Bir deney, hedefin test edilmesine olanak sağlamalı, öğrencilerde gözlenen ve öğretilen konu ile ilgili olarak ortaya çıkan veya çıkması muhtemel kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olmalıdır.

Kavram değişimi benzeri şekilde Piaget' in bilginin alınması ve kalıcı olma prensibine göre gerçekleşir. Eğer öğretmen, öğrencinin aktif olarak bir şeyler yaparak görüşlerini değiştirme yönünde girişimlerde bulunursa öğrencide zamanla bazı değişimlerin olması gerekir. Yeni zihinsel modellerin geliştirilmesi bireyin aktif olarak kendi deneyimlerini kazanması, model çizimleri ve uygulamaları bu sürecin hızlanmasına neden olabilir.

Taber (2002), öğrenme doktoru terimini bu amaçla kullanmış olup, bireyin kavram yanlışlarının saptanması, uygun bilimsel metotlarla bireyin kavram yanlışlarını, kavramsal gelişim ve kavramsal değişimle iyileştirme sürecinden bahseder. Bu mecazi kullanımda öğretmen öğretici doktor olarak;

- Öğrenmenin gerçekleşmemesinin sebeplerini teşhis eder.
- Bu bilgiyi istenen öğretimin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanır.

Fen derslerinde kavram yanlışlarının giderilmesi ile ilgili yapılan tartışmalarda iki görüş öne çıkmaktadır;

1. Kavram yanlışları tartışılmalı ve daha sonra bilimsel açıklamanın yapılması gereklidir.
2. Öğrencilere öncelikli olarak bilimsel kavramlar verilmeli, daha sonra ise öğrenciler kendi görüşlerini ve diğer kavram yanlışlarını bununla karşılaştırmalıdır.

Öğretme modellerinin genel özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

- **Eksiksizlik:** Model bir bütün olmalı ve modeli meydana getiren parçalar arasındaki ilişki açık bir şekilde anlaşılmalıdır.
- **Tutarlılık:** Açıklama seviyesi öğrencilerin ihtiyacına cevap verecek şekilde olmalıdır.
- **Somutlaştırıcı:** Model, öğrenciler tarafından karşılaştırılabilir özellik taşımalıdır (Gilbert vd., 2000).

2.2. Kavram Yanılgılarının Oluşumuna ve Giderilmesine Yönelik Bazı Temel Görüşler

Ders kitapları ülkemizde sınıf içi öğretimin içeriğini büyük ölçüde belirlemekte olup, öğrenciler doğru veya yanlış bilgilerin büyük bir kısmını bu yolla elde etmektedirler. Bu nedenle ders kitaplarında var olan kavram yanılgıları ile yapılacak çalışmalar, öğrencilerde rastlanan kavram yanılgılarının (misconception) kaynaklarının ortaya çıkarılabilmesine olanak sağlar. Bu nedenle ders kitaplarının konu bazında incelenmesi, öğretimde daha uygun materyallerin geliştirilmesi ve tasarımı için öğretmenlere yardımcı olabilir (Özay ve Hasenekoğlu, 2007). Öğretmenlerin kendilerini ders kitaplarına bağımlı hissetmeleri ve kendilerini ders kitabı kullanmak zorunda hissetmeleri konunun önemini ortaya koymaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1996). Biyoloji öğreniminde tüm kavramların birbirleri ile yakından ilgili ve bağlantılı olması nedeni ile ders kitaplarında bulunması muhtemel kavram yanılgılarının ve kavram yanılgılarına sebep olacak ifadelerin en aza indirilmesi yönündeki çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Kavramların oluşmasında temel faktörlerden birinin ders kitapları olduğu düşünüldüğünde, ders kitaplarındaki kavram yanılgılarına sebep olabilecek durumların öğrencilerin yanlış bilgilere sahip olmasında en önemli faktörlerden biri olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

Fisher (1996); kavram yanılgılarını, kabul gören görüşlerin bir yansıması olarak tanımlamaktadır. Diğer araştırmacılar ise alternatif görüşler (Driver ve Easley, 1978), alternatif kavramlar (Hewson ve Hewson, 1983) gibi farklı şekillerde tanımlamışlardır. Genel anlamda kavram yanılgıları, bilimsel olarak kabul edilen görüşlerin dışındaki öğrenci görüşleri olarak kabul edilebilir. Schoon (1995), kavram yanılgılarının büyük çoğunluğunun sınıflardan, farklı görüşlere sahip öğrencilerin görüşlerinin öğretmenler tarafından yeterince analiz edilmesine bağlamaktadır. Sadler (1987).

Öğrencilerin mevcut görüşleri ve bilimsel görüşlere karşılık sahip oldukları alternatif görüşler, araştırmacıların öteden beri ilgisini çekmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun genel bilimsel çerçeveden ziyade belirli bir konuya yoğunlaştıkları görülmüştür. Halsam ve Treagust (1987) öğrencilerin fen konularında

sahip oldukları kavram yanlışlarının açığa çıkarılması için bireysel mülakat tekniklerinden yararlanılması gerektiğini öne sürmüştür. Ancak bu metodu öğretmenler için geçerli olduğunu söylemek mümkün değildir (Peterson, Treagust ve Garnett, 1989). Odom ve Barrow (1995) öğretmenlerin sınıf ortamındaki kavram yanlışlarının saptanması amacıyla kâğıt-kalem testine ihtiyaç olduğunu öne sürmüşlerdir. Bireysel mülakatların zorluğu, veri toplamanın diğer zorluklarını göz önüne alarak araştırmacı elektronik aygıtlar geliştirmiştir. Bazı araştırmacılar iki basamaklı test uygulamışlardır. İlk basamak doğru veya yanlış, ikinci basamak ise öğrencilere niçin doğru veya yanlış olduğunu yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Bu öğrencilerde mevcut kavram yanlışlarının saptanmasına ve bunların mekanizmalarının saptanmasına olanak sağlayabilir.

Bireyler, kavramları günlük hayattaki tecrübeleri sırasında çevrelerinde gözlemledikleri doğal fenomenleri anlamak için kullandıkları kendi fikirlerinden oluştururlar. Bununla birlikte pek çok durumda bu fikirler kabul edilen bilimsel görüşten oldukça farklı olabilir. Bu yanlış fikirler genellikle kavram yanlışları veya alternatif kavramlar olarak adlandırılır (Gabel ve Bunce, 1994; Nakhleh, 1994; Wandersee vd., 1994). Kavram yanlışları en genel tanımı ile öğrencilerin fikirlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan kendilerine özgü yorumlar ve anlamlardır (Bahar, 2003).

2.3.Fen Derslerinde Öğrencilerde Karşılaşılan Muhtemel Alternatif Görüşler (Kavram Yanlışları)

Öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının analiz edilmesi ve sebeplerinin araştırılması fen derslerinin öğretilmesi bakımından önem taşımaktadır. Öğrencilerin fen derslerinde sıklıkla kullanılan kavramları anlamaları ve bunlar arasındaki bağlantıları öğrenme becerileri fen dersleri öğretmenlerinin öteden beri ilgisini çekmektedir. Ön kavramlar (Driver ve Easley, 1978; Novak, 1977), kavram yanlışları (Driver ve Easley, 1978; Garnett, ve Treagust, 1992; Treagust, 1988), alternatif çerçeve (Driver, 1981; Driver ve Erickson, 1983), ve çocukların bilimi (Gilbert, Osborne, ve Fensham, 1982) gibi farklı tanımlar kavram yanlışları için kullanılmıştır.

Öğrencilerin hazır bulunuşluk derecesi kavramların anlamlandırılması için önem kazanmaktadır. Örneğin; hücrede gerçekleşen kimyasal olayların anlaşılabilmesi için suyun özellikleri, çözelti, iyonlar pH, asitlik, bazlık gibi tanımların bilinmesi gerekir. Solunum, enerji üretimi, kullanımı ve biyolojik sistemlerde enerji ile ilgili diğer tanımların anlaşılabilmesi için öğrencinin kimyasal bağların özelliklerini ve kimyasal reaksiyon denklemlerini bilmeleri, ayrıca oksidasyon-redüksiyon gibi temel kimyasal olayları bilmesi gerekir.

Fen derslerinde öğretmenler öğrencilerin karşılaşmaları muhtemel kavram yanlışları konusunda çoğunlukla bilinçli olup öğrencileri uyarılmaktadırlar. Benzeri şekilde kitap editörleri, ders kitabı yazarları kavram yanlışlarını önleyebilmek için bazı düzenlemelere ve uyarılara kitapta yer vermektedirler. Tüm bunlara rağmen öğrencilerde sıklıkla kavram yanlışlarının görülmesinin yanında öğretmenlerde de kavram yanlışlarına rastlanmaktadır (Gabel, Samuel, ve Hunn, 1987; Haidar, 1997; Lin, Cheng ve Lawrenz, 2000; Quilez- Pardo ve Solaz-Portoles, 1995). Berg (1989), ders kitaplarında yer alan örneklerin kavramların anlaşılabilmesi için oldukça sınırlı sayıda anlatımlara ve uygulamalara yer verildiğini öne sürmüştür. Gereğinden fazla basitleştirilmiş matematiksel çözümler öğrencilerin belirli çözüm yollarını ezberlemelerine neden olduğunu ve sonuçta kavramlarla ilgili detaylı yorum yapma yeteneklerinin gelişmediği öne sürülmüştür.

Yapılan çalışmalar fen öğretmenleri arasında da kavram yanlışlarının yaygın olduğu gösterilmiştir. Quilez-Pardo ve Solaz-Portoles, (1995) yaptıkları çalışmada öğrenci ve öğretmenlere birbirinin aynı olan açık uçlu beş soruluk bir anket uygulamış ve öğrenci ve öğretmenlerin benzeri kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarını araştırmıştır. Bu araştırmaya dayanarak öğrencilerde gözlenen genel problem çözme becerisi eksikliklerinin muhtemelen öğretmenlerden kaynaklanmış olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Garnett ve Treagust (1992), bilimsel terimlerle ilgili yanlış kavramaların ortaya çıkmasında iki faktörün rol oynadığını öne sürmüşlerdir. Bunlardan ilki gündelik dil ile bilimsel dil arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Yanlış kavramaların en önemli nedenlerinden birisinin ders kitapları ve öğretmenler tarafından uygun olmayan dil kullanımının olduğu ileri sürülmektedir. İkincisi, kavramların öğrenciler

tarafından aşırı genellenmesidir. Öğrencilerin bazı kavramların uygun olmayan durumlar için de kullanılmaktadır. Örneğin, elektrolitik iletkenlik anlatılırken “...çözelti içerisinde elektriksel yük, hareketli iyonlar sayesinde taşınmaktadır...” şeklindeki bir ifade, “elektriksel yük” teriminin, iyon yükü yerine elektron olarak yanlış şekilde yorumlanmasına neden olacaktır (Sanger ve Greenbowe, 1997).

Yanlış kavramların başka bir nedeni ise, özellikle soyut kavramların verilmesi sırasında, aşırı genellemelere gidilmesi, kavramların gereğinden fazla basitleştirilmeye çalışılmasıdır. Bu nedenle bu gibi durumlarda konu ile ilgili kabuller ve sınırlılıklar açık bir şekilde ifade edilmelidir. Herhangi bir kavrama ait tanımların, farklı disiplinlerde farklı anlamlarda kullanılmasının da öğrencilerde yanlış kavramlara neden olduğu bildirilmektedir. Farklı disiplinlerde kullanılan tanımlar arasındaki farklılıklara öğrencilerin dikkati çekilmelidir.

Kavram yanlışlarına neden olabilecek bir diğer durum ise öğrencilerin karşılaştıkları yeni bir kavram hakkında gerekli ön bilgilere sahip olmayışlarıdır. Bu yüzden yeni bir kavram verilmeden önce, öğrencilerin bu kavramla ilgili ön bilgilerinin saptanarak, konunun öğretilmesinin bu yanlışları dikkate alacak şekilde planlanması yararlı olacaktır.

Kavram yanlışlarının bir diğer nedeni ise makroskopik düzeydeki gözlemlere dayalı olarak mikroskopik (moleküler) düzeydeki olayların açıklamasının yapılmasıdır. Bu sebeple, bazı kavramların ancak moleküler seviyedeki ilişkilerle açıklanabileceğinin vurgulanması gereklidir (Garnett vd., 1995). Yapılan çalışmalardan hareketle öğrencilerin hücrede gerçekleşen biyolojik olayların kimyasal boyutlarını ve bunlarla ilgili kavramları öğrenmede genel olarak güçlük çektikleri anlaşılmaktadır. Öğrencilerin sürekli kullanabilecekleri doğru bir bilgiye ulaşabilmeleri, kavramları iyi öğrenmeleri ile mümkündür. Bir öğretme-öğrenme ortamının etkinliği ve verimi, büyük ölçüde, kavramsal öğrenme düzeyi ile ilişkilidir. Buna göre, verilen eğitimin niteliğinin ortaya konması için, öğrencilerde kavram yoklaması yapılarak öğretimin buna yönelik olarak planlanması gerekmektedir.

Fen dersleri öğretmenlerinin temel kavramlar konusunda çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları bilinmekte olup, lise seviyesindeki öğrenciler arasında

yaygın olan kavram yanlışlarının kısmen öğretmenlerden kaynaklandığını öne sürmek mümkündür (Capper, 1984). Öğrencilerin fen öğretimine başlamadan önce hangi kavram yanlışlarına sahip olduklarının bilinmesi önemli olup, öğrenme döngüsünün öğrencilerde gözlenen bu kavram yanlışlarının giderilmesi için yararlı olabileceği düşünülmektedir. Basitten karmaşığa doğru bilimsel metotların geliştirilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalarla bir kısım iyileştirmeler yapılabilmesi mümkündür.

Öğrencilerin kavramları ve kavram yanlışlarını beyinlerinde nasıl depoladıkları, kavram yanlışları ile ilgili uzun süreli hafızanın nasıl oluştuğunun araştırılması gereken bir diğer konudur. Kavram yanlışları ile ilgili temel fizyolojik olayların ortaya çıkarılması ve mekanizmalarının anlaşılması kavram yanlışlarının giderilebilmesi ile ilgili yeni stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir.

Fen derslerinin öğrenilmesi ve öğretilmesi ve buna bağlı olarak geliştirilecek problem çözme becerisi fen dersleri eğitiminin ana unsurlarından birini oluşturur. Fen derslerinde kullanılan hipotez kurma, yorumlama, analiz etme, deney yapma ve tahminde bulunma bilimsel problemlerin çözümünde esas unsurları oluşturur (Gange, 1985).

Yapılan çalışmalar, öğrencilerin bir kavramı öğrenirken kendilerinde mevcut olan kavramların yapısal özelliklerine ve bunların birbirleri ile olan ilişkilerine bağlı olarak öğrenmeyi gerçekleştirdiklerini göstermiştir (Shuell, 1987). Bu nedenle öğrenme beyinde mevcut olan ön bilgilerin bir anlamlandırma ve organize faaliyeti sonucu ortaya çıkar. Mevcut çatıya bağlı olarak ortaya çıkan bu durum kavram yanlışları (misconception) olarak bilinir. Kavram yanlışları bilimsel teorilere dayanan, ancak bir bireyin doğru olmayan (tutarsız) kişisel deneyimlerinden kaynaklanan görüşler olarak tanımlanabilir (Driver, 1983; Lawson ve Thomson, 1988). Kavram yanlışları çocuk artifisializmi (Piaget, 1951), ön kavramlar (Novak, 1977), çocukların bilimsel sezgileri (Sutton, 1980), alternatif kavramlar (Driver ve Easley, 1978), masum teoriler (Resnick, 1983) olarak tanımlanmışlardır.

Bu yönde yapılan çalışmalar, biyoloji öğrencilerinde kavram yanlışlarının yaygın olduğunu göstermiştir (Smith ve Good, 1984). Bu çalışmalar ayrıca kavram

yanılgılarının normal öğretim metotları ile değiştirilmesinin zor olduğunu göstermiştir (Renner vd., 1990).

Biyoloji öğretiminde öğrencilerin kavramlarla ilgili mevcut ön bilgilerinin önemli bir engel oluşturduğu, bunların gerçek yaşamdan kaynaklanan doğru olmayan kavramsal algılamalardan kaynaklandığı ve değiştirilmelerinin oldukça zor olduğu bilinmektedir. Buda öğrencilerin biyoloji konularını doğru olarak öğrenmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini büyük ölçüde engellemektedir. Yapılan çalışmalar öğrencilerde rastlanması muhtemel kavram yanılgıları ile ilgili belirli bir sürecin oluşturulmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Buna göre biyoloji eğitiminde kavram yanılgılarının tanımlanması, analiz edilmesi ve öğrencilerin biyoloji konularını öğrenmelerini, ilgili kavram yanılgılarının nasıl etkilediğinin açığa çıkarılması gerekir. Daha sonraki basamakta ise araştırmacıların kavram değişimi ile ilgili etkili öğretim metotlarının nasıl geliştirilebileceği üzerinde çalışılması gerekmektedir.

Maddenin yapısı, kimyasal değişimlerin doğası, enerji ve kimyasal değişimler arasındaki ilişki fen derslerinde öğrencilerin anlama zorluğu ile karşılaştıkları konular olarak bilinir. Yapılan çalışmalar fen dersleri öğretilmesinde ve öğretim sırasında basite indirgeme ve uygun olmayan açıklama yollarından yararlanılmasının sıkça kullanıldığını göstermiştir. Bu nedenle bilimsel anlatımların gereğinden fazla basite indirgenmesi ve yapılan yanlış uygulamalar kavram yanılgılarının esasını oluşturabilir.

Canlıların hücrelerinde meydana gelen kimyasal tepkimeler ve bu tepkimelerin oluşumunda suyun etkisi, canlılıkla ilgili temel kavramların anlaşılabilmesi için önemli görülmektedir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin temel kimya bilgilerinin yeterli olmamasının hücrelerde fiziksel ve kimyasal prensiplerle açıklanması gereken moleküllerin hareketleri, taşınma, difüzyon, ozmos ve aktif taşınma gibi konuları biyoloji derslerinde öğrencilerin yeterince anlayamadıklarını ortaya koymaktadır. Örneğin; basit bir madde veya karışım için hacim bu madde veya karışımın yapısında bulan moleküllerin rastgele hareketlerine bağlıdır. Ancak, karışımlarla ilgili rastgele hareket eden moleküllerin en büyük hacme sahip oldukları yönünde bir kavram yanılgısının öğrenciler arasında yaygın olduğu bilinmektedir. Hâlbuki basit bir

madde veya karışım hacmi bu madde veya karışımı meydana getiren moleküllerinin dizilimine bağlıdır. Dizişlimin rastgele olması hacmi artırır. Katılarda moleküller gazlara göre daha iyi organize oldukları için hacimleri daha küçüktür.

Ders kitaplarında ısının tanımı kavram yanlışlarının ana nedenlerinden biridir. Leite (1999), bazı ders kitaplarında ısının sıvı gibi tanımlandığını öne sürmüştür. “Isının vücutta yüksek olduğu bölgeden düşük olduğu bölgeye doğru geçtiği” ifadesi kullanılmıştır. Sistemler arasında ısının eşit olmasına kadar ısı akışının devam ettiği vurgulanmaktadır. Ancak, bu açıklamanın bilimsel olarak yanlış olmamasına rağmen öğrencilerin normalden daha fazla bir genellemeye gitmeleri söz konusudur.

Atom, molekül, kimyasal bağlar, maddenin özellikleri ile ilgili kimya eğitimcileri tarafından saptanan kavram yanlışları aşağıdaki gibidir (Griffiths ve Preston, 1992; Case ve Fraser, 1999);

- Bir molekül, tartılabilecek bir ağırlığa sahiptir.
- Atomlar, mikroskopta görülebilir.
- Su, oksijen ve hidrojen elementlerinin homojen bir karışımından oluşmaktadır.
- Atom ve moleküller, hareketli olduklarından canlıdırlar.
- Bir maddenin atom ya da moleküllerinin tümü, aynı hızda hareket etmektedir.
- Erime ve kaynama esnasında, molekül içi bağlar kırılmaktadır.
- Kaynayan su içerisindeki kabarcıklar hava molekülleridir.

2.3.1. Asit-Bazlarla İlgili Yanlış Kavramalar

Yapılan araştırmalar öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuştur (Zoller, 1990; Smith ve Metz, 1996; Carr, 1984). Bu çalışmalarda tespit edilen yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın ölçüsü değildir.
- Bazik çözeltiler H^+ iyonu içermez.
- Asidik çözeltiler OH^- iyonu içermez.

- Bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.
- Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.
- Bütün bazlar OH^- içermektedir.
- Asit-baz çözeltilerinde, iyon ya da moleküllerin, moleküler seviyedeki düzenlenmeleri ile ilgili yanlışlar.

Carr (1984), ders kitaplarında asit ve bazla ilgili tanımlarda farklılıklar olması nedeni ile bazı öğrencilerin bu kavramları karıştırdıklarını öne sürmüştür. Örneğin, bazik çözeltilerin hidrojen iyonu, asidik çözeltilerin ise hidroksit iyonu içermediği, hidrojen içermeyen maddelerin asit olamayacağı, tüm bazların mutlaka hidroksit içermesi gerektiği şeklindeki bir kavram yanlışına yol açtığı öne sürülmüştür. Çoğu öğrenci asit-baz kavramını, kavramsal düzeyde öğrenmeksizin basitçe, bunlarla ilgili tanımları ezberleme yoluna gitmektedir. Bu durumun kavram yanlışları ile sonuçlandığını öne sürmek mümkündür (Smith ve Metz, 1996).

2.4.Biyoloji Ders Kitaplarında “Su ve Yaşam” Konusu

Yapılan çalışmalarda biyoloji ders kitaplarında kavram yanlışlarının yanında, hatalı genellemelere, geçerliliğini yitirmiş eski bilgilere, konular arasında ilişkisizliklere, anlatım ve sunum hatalarına, gereksiz bilgi ve ayrıntılara, görsel öğelerdeki hatalara, uygunsuzluklara ve baskı hatalarına da rastlanıldığı saptanmıştır (Kılıç ve Seven, 2003). Biyoloji öğretiminin etkinliğini artıracak ve zevkli hale getirecek çağdaş öğretim yaklaşımlarının ve rehber materyallerin soyut olan biyoloji kavramlarının etkili öğretiminde yeterli şekilde kullanılması, konuların günlük hayattaki örnekleriyle aktarılması ve olayların uygulamalarının gözlem ve denemelere dayandırılması gerekmektedir. Bunun için biyoloji kavramlarının öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun, zengin uyarıcı bir çevrede gerçekleştirilebilmesinin yararlı olacağı, konu ile ilgili öğretmenlere önemli sorumluluklar düştüğü öne sürülmektedir (Yiğit vd., 2002).

Biyoloji ders kitabında suyun genel özellikleri ve canlılar için önemi ile ilgili olarak, suyun canlıların yaşamları için olmazsa olmaz bir madde olduğu, canlıların

büyük bir kısmını suyun oluşturduğu, susuz yaşamın mümkün olmadığı, su molekülünün kimyasal yapısı, su molekülleri arasındaki çekim nedeniyle ortaya çıkan kohezyon ve yüzey gerilimi ile su molekülleri diğer moleküller arasında meydana gelen adezyon kuvveti, suyun öz ısısı ve bunun etkileri, suyun buharlaşma ve yoğunlaşma özellikleri, suyun çözücü özelliği gibi suyun temel özellikleri anlatılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili resimler ve sorularla öğrencinin yapılandırıcı yaklaşıma göre su konusunu özümlemesine yardımcı olunmasına çalışılmıştır.

“Su ve Yaşam” başlığı altında dünyanın canlılara yaşam alanı oluşturmasının en önemli sebebinin su olduğu, canlıların besin kaynağı olan fotosentezin su olmadan gerçekleştirilemeyeceği öncelikli olarak vurgulanmıştır. Suyun bir inorganik madde olduğu, canlıların temel besin kaynağı olan organik maddelerin yapımı için suyun mutlaka gerekli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca suyun diğer özelliklerinin biyoloji ders kitaplarında aşağıdaki gibi verildiği görülmektedir.

- ✓ İnsan vücudunda hücrelerde su oranı %70-80, bitkilerde ise bu oran %98'e kadar yükselmektedir.
- ✓ Su ihtiyacı canlıların metabolik aktivitelerine, ısısına ve harcanan enerjiye göre artar veya azalır. Ancak her canlı için günlük belirli bir miktarda su alınması zorunludur.
- ✓ Suyun en önemli kimyasal özelliği canlılarda zayıf kimyasal bağlar yapabilme yeteneğidir. Su molekülleri mıknatıs gibi hareket ederek diğer molekülleri kendilerine çekerler. Su molekülleri sahip oldukları hidrojen ve oksijen molekülleri yardımıyla ortamda bulunan diğer molekülleri kendilerine çekerek kovalent bağlar yaparlar. Oksijen molekülleri canlı sistemlerde bulunan organik moleküller ile zayıf hidrojen bağları yaparlar.
- ✓ Hidrojen bağları sayesinde su molekülleri birbirlerini çekerek bir arada tutulurlar. Bu bağlar zayıf ve çok çabuk kırılma özelliğine sahiptir. Su moleküllerinin bu şekilde bir arada kalması kohezyon olarak adlandırılır.

- ✓ Bitkilerde kohezyon ile suyun kökten yapraklara taşınması kolaylaşır. Ayrıca kohezyon kuvveti bir yüzey gerilimi oluşturur. Su yüzeyinde oluşan bu gerilim suyun üzerinde bazı canlıların yürüebilmesini, kohezyon kuvvetinin oluşumunu sağlar.
- ✓ Suyun öz ısısının yüksek olması çeşitli yerleşim yerlerinde iklim koşullarını şekillenmesinde önemli bir etkidir. Bu durum denize kıyısı olan bölgelerde açıkça görülmektedir. Suyun yapısında bulunan hidrojen molekülleri suyun ısının ani yükselmesi ve düşmesini önler. Bu durumda bu bölgelerde günlük ve yıllık periyotta sıcaklık farkını azaltır. Benzeri özellik canlıların hücrelerinde ısının ani değişiminin önlenmesi bakımından önemlidir.
- ✓ İnsanda ve diğer canlılarda dolaşan kanın ve vücut sıvısının hücreler arası bölgelerde bulunan sıvıların ısılarının belirli bir derecede tutulmasına olanak sağlar.
- ✓ Vücut, metabolizma sonucu açığa çıkan ısının vücut ısısının aşırı derece yükselmesini önlemek için kendisini serinletmek amacıyla terleme mekanizmasını kullanır.
- ✓ Tüm biyolojik tepkimeler sulu ortamlarda meydana gelir. Bitki hücreleri için doğrudan bir taşıyıcı olan su, hayvan hücrelerinde kanın önemli bir bileşenidir. Canlılarda tüm metabolik olayların gerçekleşebilmesi için suyun çözücü özelliği oldukça önemlidir. Su kan dokunun önemli bir bölümünü oluşturur ve maddelerin taşınmasını sağlar.
- ✓ Metabolik olaylar sonucunda oluşan tüm metabolik atıkların seyreltilmesi ve vücuttan atılması için su önemlidir. Ayrıca su besinlerin sindirimi için uygun ortam hazırlar. Su, bitkilerde topraktan alınan gerekli maddelerin suda çözünmesi ile kökten üst kısımlara taşınmasını sağlar.
- ✓ Su yalnızca hücre içi metabolik olayların yürütülmesi için değil, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile de tüm canlıların yaşamsal faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini 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 yürüebilir. 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, suyun temel kimyasal özelliklerine bağlı olarak hücrelerde meydana gelen kimyasal tepkimeleri, pH değişimine etkilerini, suyun bipolar özelliğinin suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olan muhtemel etkilerini çok iyi anlayamadıkları bilinmektedir. Buna bağlı olarak hücrelerde suyun temel işlevleri ile bir kısım kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bazı öğrencilerin suyu bir enerji kaynağı, diğer bir kısmının ise suyu besin kaynağı olarak yorumladığı bilinmektedir. Ayrıca suyun fiziksel ve kimyasal özelliğine bağlı olarak hücre zarında meydana gelen madde geçişlerini, bitkilerde su alınımını ve taşınmasını iyi yorumlayamadıkları bilinmektedir. Suyun hücresel pH dengesinin sağlanmasındaki temel işlevi, ısı tutma ve yayma kapasitesi ile ilgili temel konuları iyi bilmedikleri de bilinmektedir. Farklı öğrencilerin ortaöğretim müfredat programında detaylı olarak anlatılan 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 bilinmektedir.

2.4.1.Konu İle İlgili Öğrencilerde Gözlenen Bazı Yanlış Kavramalar

- Suda yaşayan sucul bitkiler su ile beslenir.
- Su ve diğer inorganik maddeler insan ve diğer canlıların vücutlarına direnç kazandırır.
- Fotosentezde kullanılan sudan oksijen üretilmesi iyi bilinmemektedir.
- Kanda pH'sinin ayarlanması için inorganik maddelerin özellikleri iyi bilinmemektedir.

- Suyun hücre ortamında, pH'sinin 7 civarında tutulmasındaki etkisi iyi bilinmemektedir.
- Suyun anyonik ve katyonik özellikleri öğrenciler tarafından yeterince bilinmemektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırma deseni, veri toplama teknik ve araçları, uygulama ve verilerin analiz edilmesi basamakları açıklanmıştır.

3.1.Araştırmanın Deseni

Bu çalışma lise 9. sınıf biyoloji ders kitabında “Su ve Yaşam” konusu esas alınarak hazırlanmış, iki basamaklı 10 açık uçlu soru içermektedir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda her iki basamakta da kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

3.2.Veri Toplama Teknik ve Araçları

Yakın zamanlarda öğrencilerde görülmesi muhtemel kavram yanlışlarının açığa çıkarılması amacıyla fenolojik yaklaşımların yararlı olabileceği öne sürülmüş olup Piaget’in klinik görüşme tekniği bu yaklaşımın klasik örneği olarak verilebilir (Osborne ve Gilbert, 1980). Ayrıca öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının saptanması amacıyla deney-gözlem ve açıklama tekniği sıkça yararlanılan 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 mevcut görüşleri ve bilimsel görüşlere karşılık sahip oldukları alternatif görüşler araştırmacıların öteden beri ilgisini çekmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun genel bilimsel çerçeveden ziyade belirli bir konuya yoğunlaştıkları görülmüştür(Halsam ve Treagust 1987). Öğrencilerin fen konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının açığa çıkarılması amacıyla bireysel mülakat tekniklerinden yararlanılması gerektiğini öne sürmüştür. Ancak bu metodun öğretmenler için geçerli olduğunu söylemek mümkün değildir (Peterson, Treagust ve Garnett, 1989). Öğretmenlerin sınıf ortamındaki kavram yanlışlarının saptanması amacıyla kâğıt-kalem testine ihtiyaçları olduğunu kabul görmektedir.

Ayrıca araştırmacılar, bireysel mülakatların ve veri toplamanın zorluklarını göz önüne alarak elektronik aygıtlar geliştirmişlerdir.

Kavram yanılgılarını belirlemek ve analiz etmek için; görüşmeler, çoktan seçmeli testler, açık uçlu sorular, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testi ve bu metotların kombinasyonları kullanılabilir (Schmidt, 1997). Bazı araştırmacılar iki basamaklı test uygulamışlardır. İlk basamak doğru veya yanlış, ikinci basamak ise öğrencilere niçin doğru veya yanlış olduğunu yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Bu, öğrencilerde mevcut kavram yanılgılarının saptanmasına ve bunların mekanizmalarının saptanmasına olanak sağlayabilir.

Bu çalışmada benzeri şekilde iki basamaklı 10 açık uçlu soru içeren bir anket uygulanmıştır (**Tablo 1**).

Bilimsel inanışlarla ilgili geliştirilen bu testlerin; aşağıdaki özelliklerde olması gerekmektedir.

- Testin içeriğinin tanımlanması,
- Öğrencilerdeki kavram yanılgıları hakkında bilgi edinmek, bu amaçla daha önce yapılan çalışmalardan yararlanmak,
- Dekleratif ifadelerle bilimsel inanışların gelişmesine yardımcı olmak,
- Kavram uygunluğunun ve güvenilirliğinin sağlanması.

Bu çalışmanın örneklemini Nevşehir ili Kozaklı İlçesinde bulunan Kozaklı Anadolu Lisesi 9. sınıfında okuyan toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. İki basamaklı 10 soruluk bir test şeklinde düzenlenen anket sorularının ilk basamağında her soru için doğru veya yanlış olarak verilecek cevabın ikinci basamağında ise öğrencilerden cevaplarının niçin doğru veya yanlış olduğunu yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Bu yolla öğrencilerde bulunan mevcut kavram yanılgılarının saptanması ve bunların mekanizmalarının açığa çıkarılmasına çalışılmıştır.

Tablo 1. Öğrencilere Uygulanan İki Basamaklı Anket Soruları

Sorular
1. Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
2. Suyun besin değeri var mıdır? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
3. Su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
4. Canlı vücudun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
5. Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkiler üzerine etkili midir? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
6. Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
7. Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
8. Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı

olarak açıklayınız.

9. Kanın pH'sinin dengede ($\text{pH}=7.4$) tutulabilmesi için suyun kanda çözünmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.
10. Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır? Evet/Hayır seçeneklerinden birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

3.3.Uygulama

Bu çalışma 2010-2011 eğitim- öğretim yılı güz yarısında bir ders saatinde öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama için seçilen sınıflarda bulunan öğrencilerin merkezi (SBS) bir sınavla alınmaları nedeni ile bilgi seviyelerinin yaklaşık eşit oldukları varsayımından hareket edilmiştir. Öğrencilerin soruları rahat bir ortamda cevaplayabilmeleri için gerekli önlemler alınmıştır.

3.4.Verilerin Analiz Edilmesi

Sonuçların değerlendirilmesi amacıyla SPSS 10.0 paket programı uygulanarak verilere dayalı grafikler oluşturulmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1.SONUÇLAR

İki aşamalı olan sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların % ve frekans dağılımları analiz edilerek öğrencilerin hücrede bulunan inorganik maddeler ve bunların özellikleri hakkındaki ön bilgileri sınanmıştır. İlk basamakta öğrencilerin yanıtlarının % ve frekans dağılımları **Tablo 2'** de verilmiştir.

Tablo 2. Uygulanan Anketin Birinci Basamağındaki Öğrenci Cevaplarının % ve Frekans Dağılımları

Sorular (1. Basamak)	Frekans ve Yüzde Dağılımları							
	Doğru		Yanlış		Yanıt Yok		Toplam	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1. Soru	16	26.7	44	73.3	0	0	60	100
2. Soru	16	26.7	44	73.3	0	0	60	100
3. Soru	14	23.3	46	76.7	0	0	60	100
4. Soru	59	98.3	1	1.7	0	0	60	100
5. Soru	16	26.7	27	45	17	28.3	60	100
6. Soru	33	55	22	36.7	5	8.3	60	100
7. Soru	29	48.3	24	40	7	11.7	60	100
8. Soru	19	31.7	37	61.7	4	6.6	60	100
9. Soru	22	36.7	18	30	20	33.3	60	100
10. Soru	29	48.3	19	31.7	12	20	60	100

Buna göre öğrencilere ilk olarak “*Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir?*” sorusu sorulmuş ve soruya evet veya hayır şeklinde cevap vermeleri istenmiştir. Sorunun doğru cevabı suyun enerji verici bir madde olmadığıdır ve hayır olarak cevaplanmalıydı. Öğrencilerin % 73.3’ünün hücrelerde bulunan suyu enerji verici bir madde olarak gördükleri (evet),% 26.7’sinin hücrelerin sudan enerji elde etmediği yönünde (hayır) düşündükleri gözlenmiştir. Bu soruyu yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Su içmeden önce bitkin,yorgun, halsiz oluyoruz ama su içtiğimiz zaman daha dinç oluyoruz. Bu yüzden su enerji vericidir.*”

İkinci soruda öğrencilere “*Suyun besin değeri var mıdır?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı suyun besin değeri taşımadığıdır ve hayır olarak cevaplanmalıydı. Öğrencilerin % 73.3’ünün evet, %26.7’sinin ise hayır şeklinde cevap verdikleri görülmüştür. Bu soruyu yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Suyun besin değeri vardır, çünkü canlılar susuz kaldığı zaman dirençlerini kaybederler ve ölürlür*”

Üçüncü soru olarak öğrencilere “*Su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı, su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanlar su ile beslenmediğidir ve hayır olarak cevaplanmalıydı. Öğrencilerin % 76.7’sinin evet, % 23.3’ünün ise hayır şeklinde cevap verdikleri tespit edilmiştir. Bu soruyu yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Su besin değeri taşıdığına göre suda yaşayan bitkilerde su ile beslenirler*”

Dördüncü soruda öğrencilere “*Canlı vücudun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı canlı vücudunun büyük bir kısmının sudan oluştuğudur ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 98.3’ünün evet, %1.7’sinin ise hayır şeklinde yanıt verdikleri gözlenmiştir. Bu soruyu öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru olarak cevaplamışlardır.

Beşinci soruda sorulan “*Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkimeler üzerine etkili midir?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı suyun bipolar özelliğinin hücrelerdeki kimyasal tepkimeleri

etkilediğidir ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 26.7'sinin evet, % 45'inin hayır ve % 28.3'ünün ise bu soruyu boş bıraktıkları gözlenmiştir. Yanlış olarak cevaplayan öğrencilerin çoğu açıklamada da bulunmamışlardır.

Altıncı soruda “*Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı enzimlerin suyun ısısının hızlı değişime uğramamasından etkilendiğidir ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 55'inin evet, % 36.7'sinin ise hayır şeklinde ve %8.3'ünün boş bıraktıkları saptanmıştır. Yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Çünkü soğuklarda da canlılar yaşayabilmektedir, ısı değişimi enzimleri etkilemez*”

Yedinci soruda öğrencilere “*Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı sudaki kuvvetli çekimin zayıf hidrojen bağları ile açıklanabileceğidir ve evet olmalıydı. Öğrencilerin %48.3'ünün evet, %40'ının hayır şeklinde ve %11.7'sinin ise boş bıraktıkları gözlenmiştir. Yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Hayır, çünkü hidrojen bağlarının zayıf olması çekiminde zayıf olmasına neden olur*”

Sekizinci soruda “*Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı suyun yerçekimine karşı enerji harcanmaksızın taşınabildiğidir ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 31.7'si evet, % 61.7'si hayır ve %6.6'si ise boş bıraktıkları gözlenmiştir. Yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*Mümkün değildir çünkü, enerji olmadan yukarı çıkması mümkün değildir.*”

Dokuzuncu soruda “*Kanın pH'sinin dengede (pH = 7.4) tutulabilmesi için suyun kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı kanın pH'sinin dengeli olabilmesi için karbonik asitin etkisinin var olduğudur ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 36.7'si evet, % 30'u hayır ve %33.3'ünün ise boş bıraktıkları gözlenmiştir. Yanlış olarak cevaplayan öğrenciler bu soruya açıklamada bulunmamışlardır.

Onuncu soruda “*Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır?*” sorusu sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı suyun pH değişimine etkisi vardır ve evet olmalıydı. Öğrencilerin % 48.3’ünün evet, %31.7’sinin hayır ve %20’sinin boş bıraktıkları gözlenmiştir. Yanlış olarak cevaplayan öğrencilerden birinin yapmış olduğu açıklama: “*pH, asitle ve bazla ilgilidir, suyun etkisi yoktur.*”

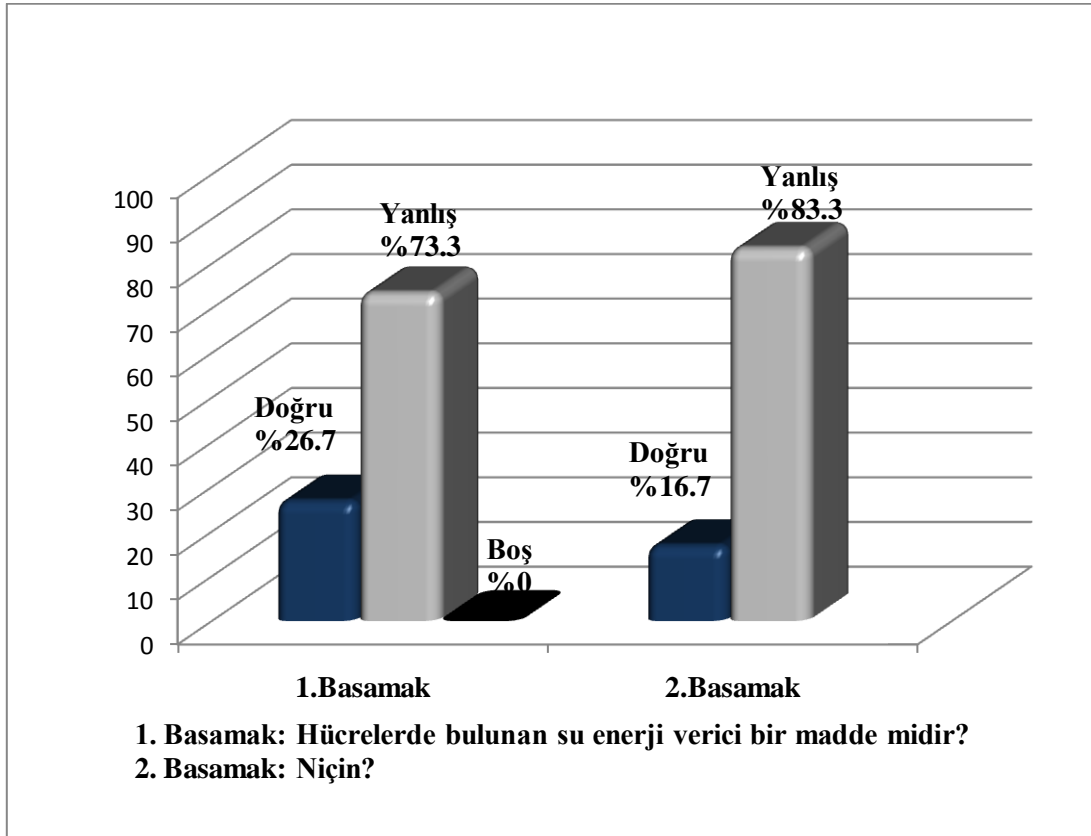
İkinci basamakta öğrencilerin yanıtlarının % ve frekans dağılımları **Tablo 3'** de verilmiştir.

Tablo 3. Uygulanan Anketin İkinci Basamağındaki Öğrenci Cevaplarının % ve Frekans Dağılımları

<i>Sorular</i> (2.Basamak)	<i>Frekans ve Yüzde Dağılımları</i>					
	<i>Doğru</i>		<i>Yanlış</i>		<i>Toplam</i>	
	<i>F</i>	<i>%</i>	<i>F</i>	<i>%</i>	<i>F</i>	<i>%</i>
<i>1. Soru</i>	10	16.7	50	83.3	60	100
<i>2. Soru</i>	8	13.3	52	86.7	60	100
<i>3. Soru</i>	5	8.3	55	91.7	60	100
<i>4. Soru</i>	35	58.3	25	41.7	60	100
<i>5. Soru</i>	1	2.3	42	97.7	43	100
<i>6. Soru</i>	28	50.9	27	49.1	55	100
<i>7. Soru</i>	12	22.6	41	77.4	53	100
<i>8. Soru</i>	5	8.9	51	91.1	56	100
<i>9. Soru</i>	0	0	40	100	40	100
<i>10. Soru</i>	10	20.8	38	79.2	48	100

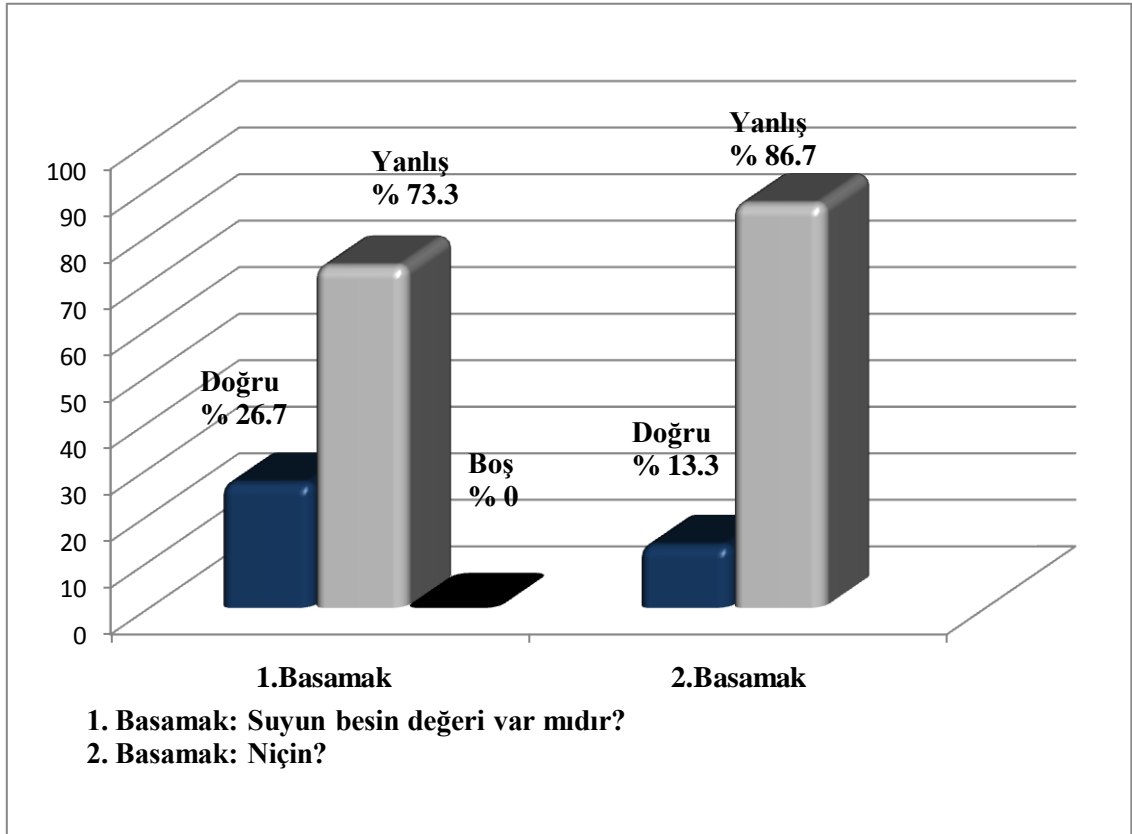
Buna göre öğrencilerin % 83.3'ü “*Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir?*” (Soru 1) sorusuna yanlış cevap verdikleri gözlenmiştir. İlk sorunun ilk basamağını doğru olarak cevaplandıran öğrencilerin ancak, % 16.7'si suyu enerji kaynağı olarak kullanmadıklarını bilimsel olarak açıklamışlardır.

Şekil 1. Öğrencilerin “Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 1).



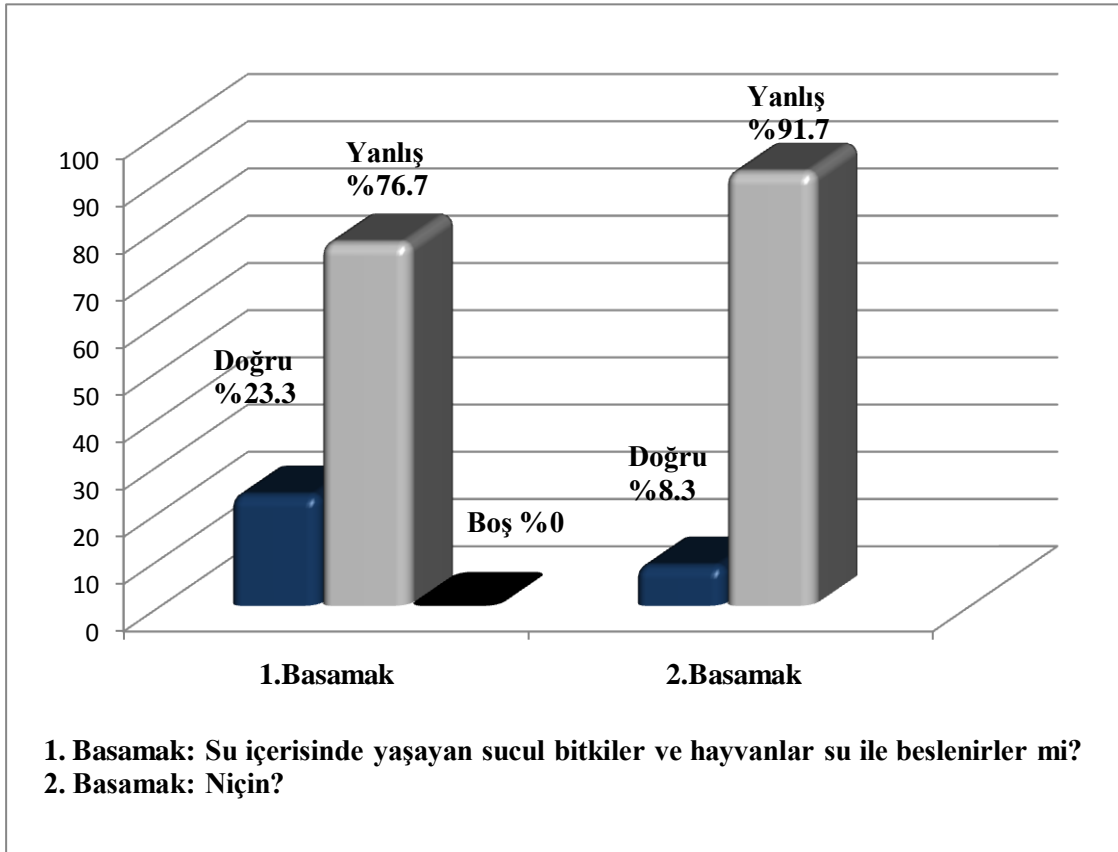
“Suyun besin değeri var mıdır?” (Soru 2) şeklindeki sorunun ikinci basamağında öğrencilerin % 13.3’ünün ilk basamağa ilave olarak cevabı gerekçeli olarak doğru şekilde cevaplamıştır. Geri kalan % 86.7’si ise sorulara ya tamamı ile yanlış cevap vermiş veya sorunun ilk basamağına doğru cevap vermesine rağmen ikinci basamağında yanlış gerekçe öne sürmüştür

Şekil 2. Öğrencilerin “Suyun besin değeri var mıdır?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 2).



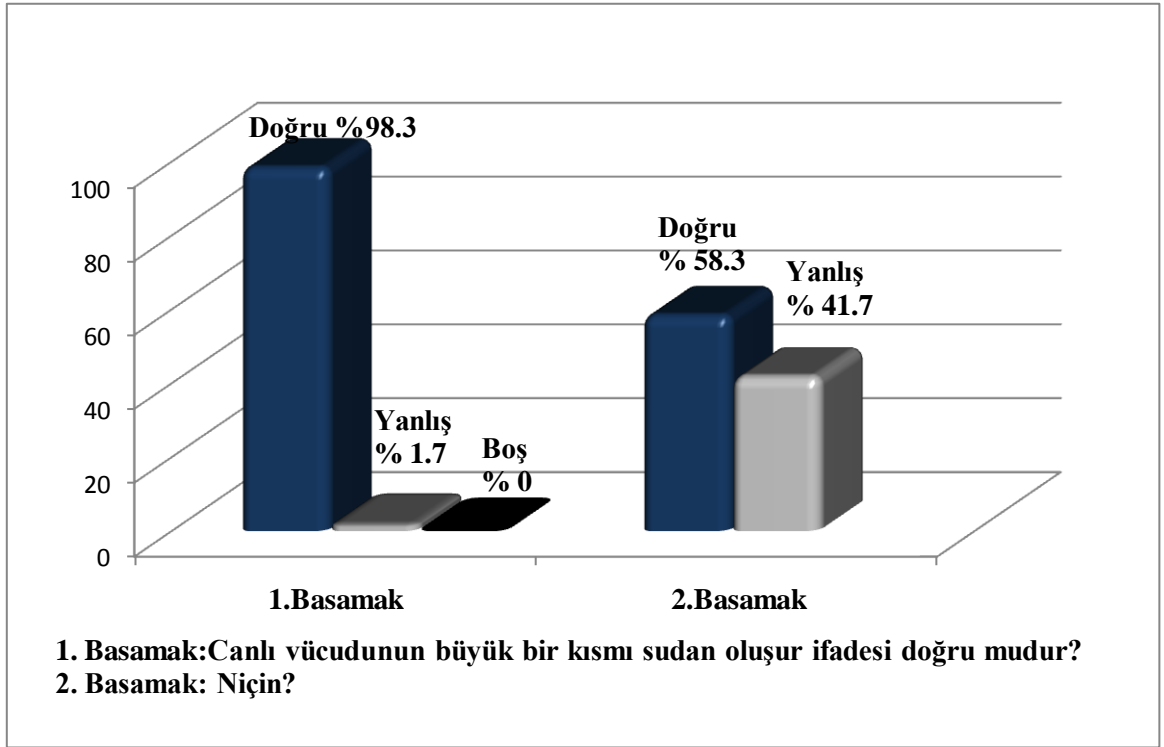
Üçüncü soru olarak öğrencilere “*Su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi?*” (soru 3) şeklindeki soruya öğrencilerin % 8.3’ünün gerekçeli olarak açıklayabildikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin % 91.7’sinin hem birinci hem ikinci basamakta yanlış cevap verdiği veya ilk basamakta doğru cevap vermesine rağmen ikinci basamakta su içerisinde yaşayan canlıların su ile nasıl beslenemediklerinin gerekçesini yanlış açıklamıştır.

Şekil 3. Öğrencilerin “*Su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 3).



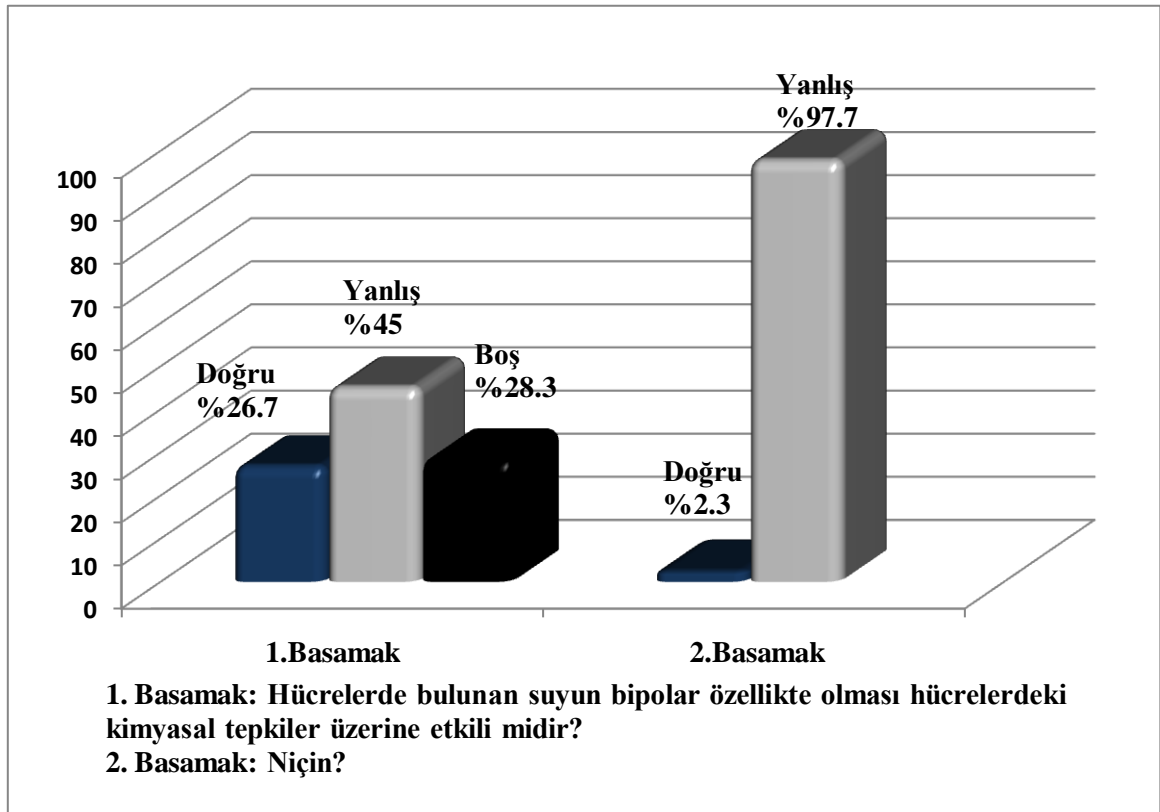
Dördüncü soruda öğrencilere “Canlı vücudunun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin % 58.3’ünün her iki basamakta da doğru cevap verdiği, öğrencilerin % 41.7’sinin ya tamamen soruyu yanlış cevapladıkları ya da doğru cevaplmasına rağmen ikinci basamakta doğru şekilde açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Şekil 4. Öğrencilerin “Canlı vücudunun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 4).



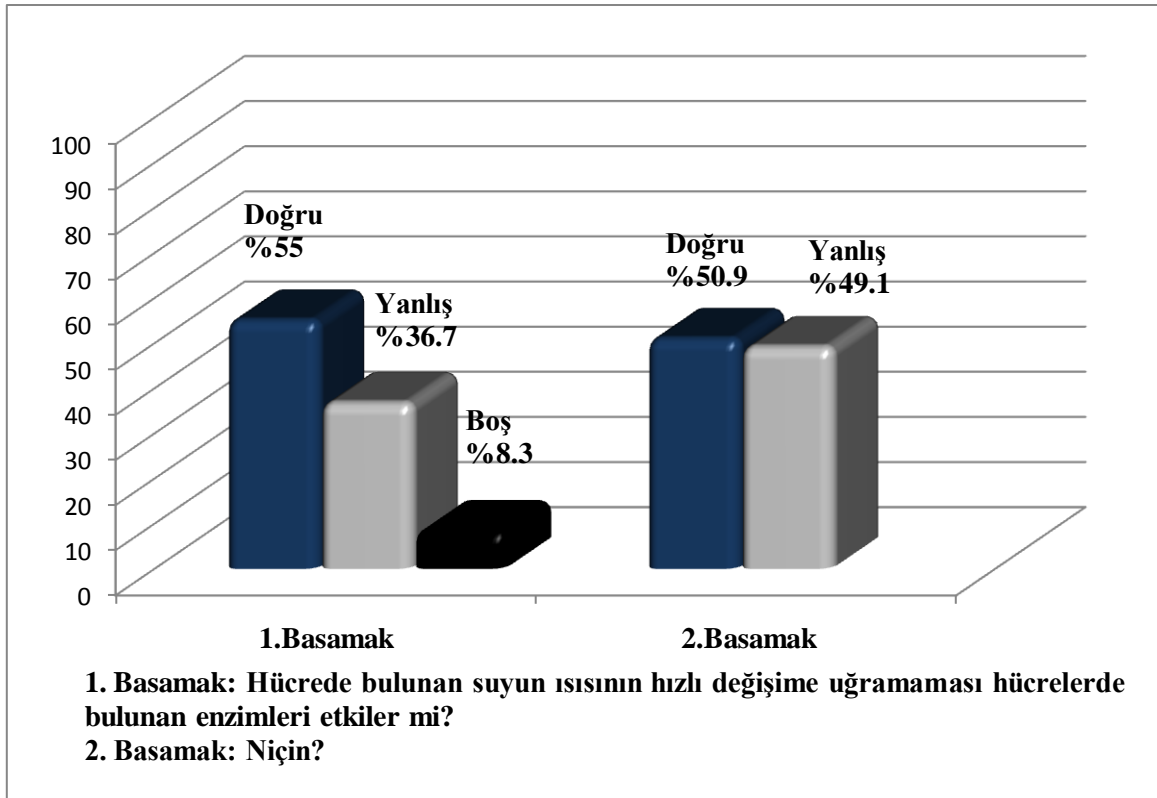
Beşinci soruda sorulan “Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkiler üzerine etkili midir?” şeklindeki soruyu öğrencilerin %2.3’ünün açıklayabildiği, diğerlerinin % 97.7’sinin yanlış cevap verdiği ya da doğru cevap vermesine rağmen açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Şekil 5. Öğrencilerin “Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkiler üzerine etkili midir?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 5).



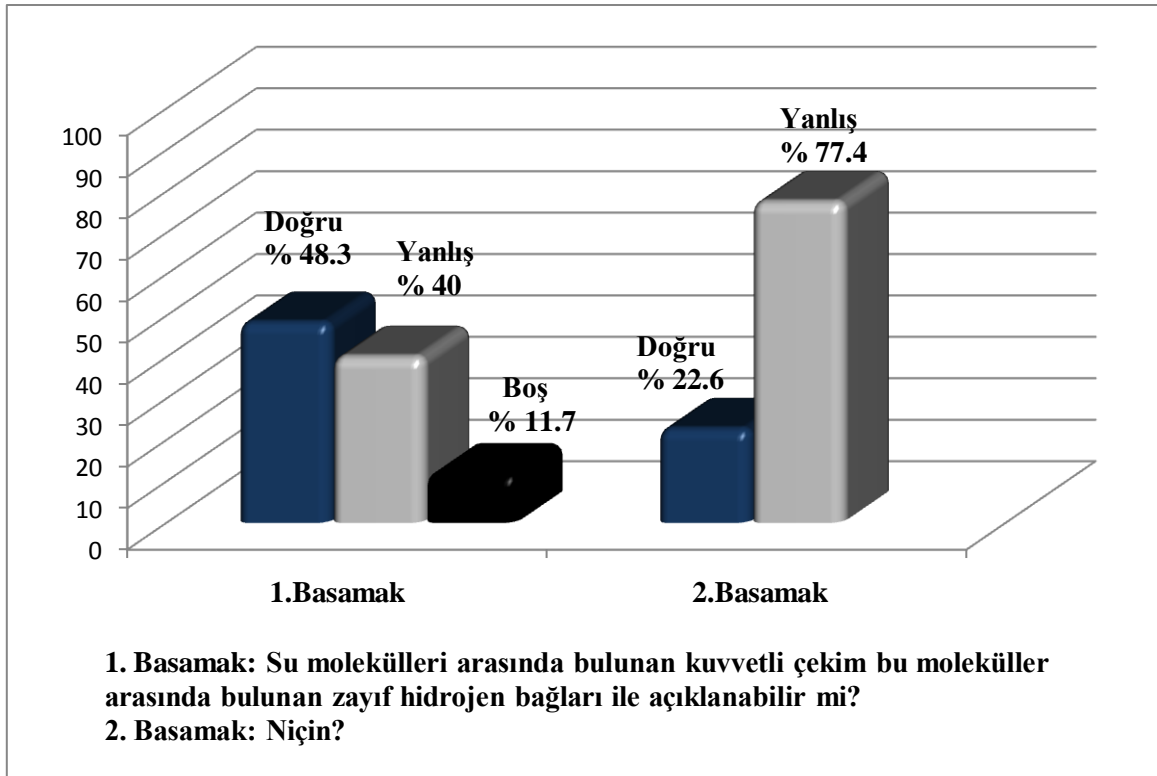
Altıncı soruda verilen “Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi?” sorusunu öğrencilerin %50.9’unun sudaki sıcaklık değişimlerinin enzimlerin çalışması üzerinde etkili olduğunu bildikleri, ancak % 49.1’inin ya yanlış cevap verdikleri ya da doğru cevap vermesine rağmen bu durumun nedenini açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Şekil 6. Öğrencilerin “Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 6).



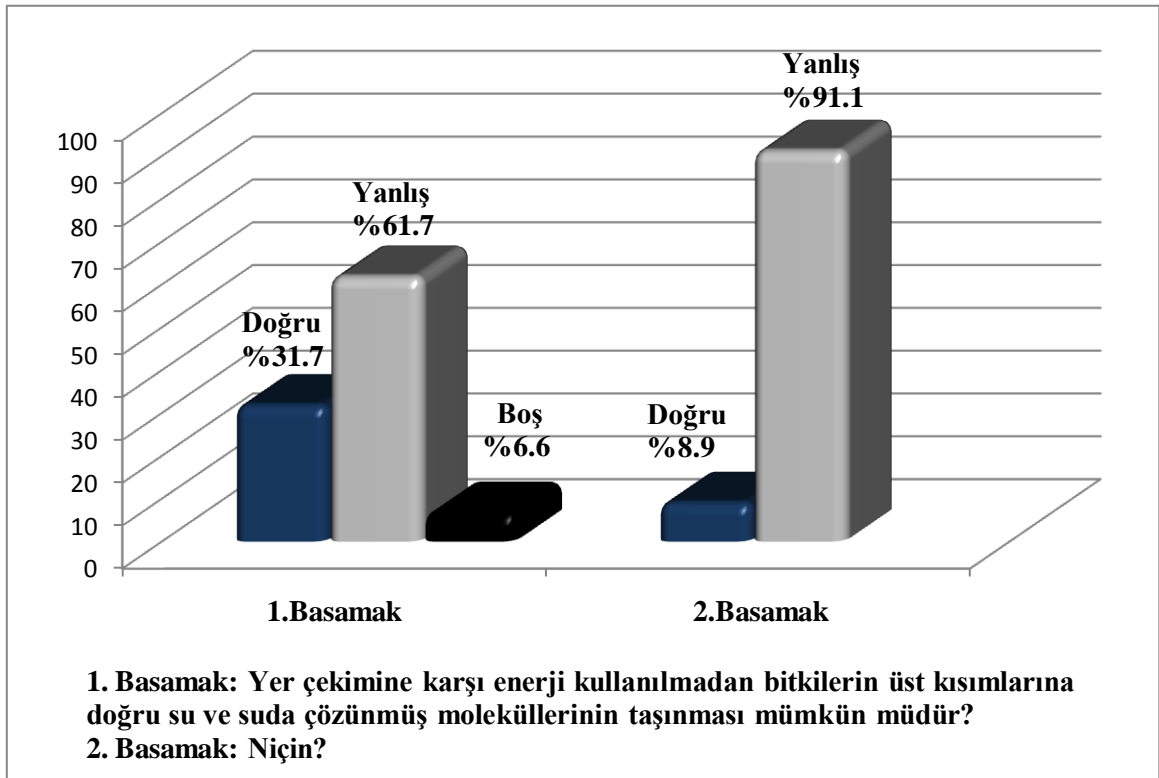
Yedinci soruda öğrencilere “Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruyu, öğrencilerin %22.6’sının doğru şekilde açıkladıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin %77.4’ünün yanlış cevapladıkları ya da açıklayamadıkları görülmüştür.

Şekil 7. Öğrencilerin “Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 7).



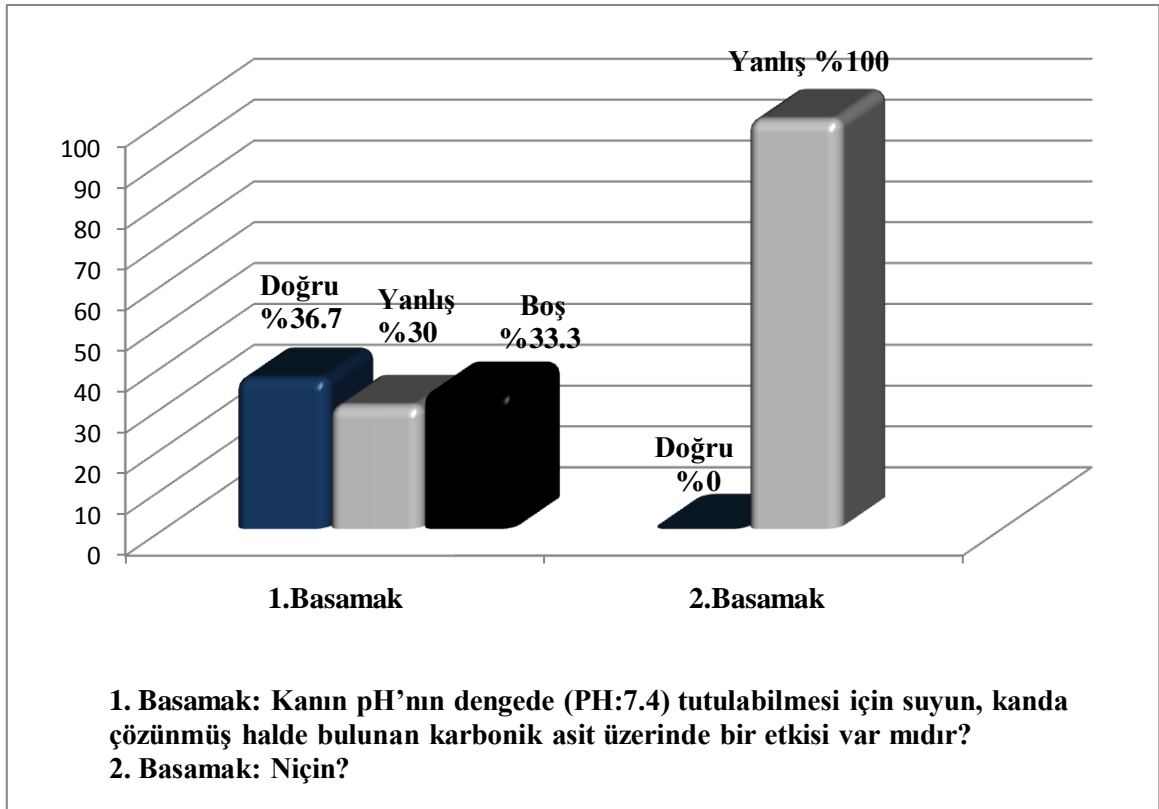
Sekizinci soruda “*Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür?*” sorusuna öğrencilerin %8.9’unun suyun taşınma mekanizmasını bildikleri, diğerlerinin % 91.1’inin ise bilmedikleri saptanmıştır.

Şekil 8. Öğrencilerin “*Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür?*” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 8).



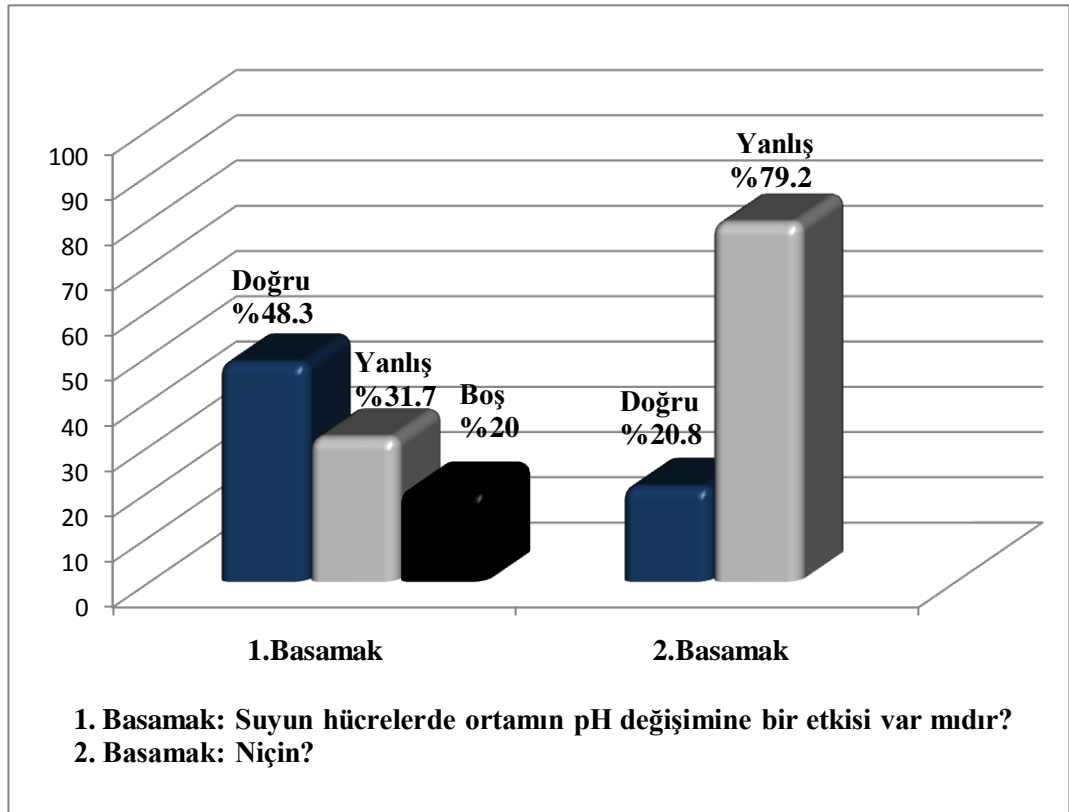
“Kanın pH’sinin dengede ($pH=7.4$) tutulabilmesi için suyun kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır?” sorusuna öğrencilerin tamamının ikinci basamakta yanlış cevap verdikleri ya da cevaplayamadıkları, kimyasal tepkimelerin su ortamında gerçekleşmesi gerektiğini bilmedikleri gözlenmiştir.

Şekil 9. Öğrencilerin “Kanın pH’sinin dengede ($PH:7.4$) tutulabilmesi için suyun, kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 9).



Onuncu soruda öğrencilere “Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır?” sorusu yöneltilmiş olup öğrencilerin ikinci aşamada % 20.8’inin doğru, % 79.2’sinin yanlış cevap verdikleri gözlenmiştir.

Şekil 10. Öğrencilerin “Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır?” sorusuna vermiş oldukları cevaplara bağlı grafik (Soru 10)



4.2.TARTIŞMA

Fen derslerinin öğrenilmesi ve öğretilmesi ve buna bağlı olarak geliştirilecek problem çözme becerisi fen dersleri eğitiminin ana unsurlarından birini oluşturur. Fen derslerinde kullanılan hipotez kurma, yorumlama, analiz etme, deney yapma ve tahminde bulunma bilimsel problemlerin çözümünde esas unsurları oluşturur (Gange, 1985).

Keşif, kavramla tanışma ve kavramın tanımlanması öğrenme döngüsünde üç ana öğeyi içerir (Karplus, 1977). Bu unsurlar kavramsal boyutta anlamayı ve sürecin uygun şekilde çalışmasına olanak sağlar. Öğrenme döngüsü mantıksal bir öğretim metodu olup, öğrencilerin problemleri çözmek için nasıl çalışacakları, bilgiyi nasıl elde edecekleri ve bunu nasıl öğrenecekleri konusunda yardımcı olabilir.

Yapılan çalışmalar; öğrencilerin bir kavramı öğrenirken kendilerinde mevcut olan kavramların yapısal özelliklerine ve bunların birbirleri ile olan ilişkilerine bağlı olarak öğrenmeyi gerçekleştirdiklerini göstermiştir (Shuell, 1987). Bu nedenle öğrenme beyinde mevcut olan ön bilgilerin bir anlamlandırma ve organize faaliyeti sonucu ortaya çıkar. Mevcut çatıya bağlı olarak ortaya çıkan bu durum kavram yanlışları (misconception) olarak bilinir. Kavram yanlışları bilimsel teorilere dayanan, ancak bir bireyin doğru olmayan (tutarsız) kişisel deneyimlerinden kaynaklanan görüşler olarak tanımlanabilir (Driver, 1983; Lawson ve Thomson, 1988). Kavram yanlışları çocuk artifisializmi (Piaget, 1951), ön kavramlar (Novak, 1977), çocukların bilimsel sezgileri (Sutton, 1980), alternatif kavramlar (Driver ve Easley, 1978), masum teoriler (Resnick, 1983) olarak tanımlanmışlardır.

Yapılan çalışmalar biyoloji öğrencilerinde kavram yanlışlarının yaygın olduğunu göstermiştir (Smith ve Good, 1984). Bu çalışmalar ayrıca kavram yanlışlarının normal öğretim metotları ile değiştirilmesinin zor olduğunu göstermiştir (Renner vd., 1990).

Bu çalışmanın amacı lise 9. sınıf öğrencilerinde “Su ve Yaşam” konusu ile ilgili öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının saptanması ve bunların nedenlerinin araştırılması olarak tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen bulgular doğrultusunda öğrenme döngüsü ve öğrenme döngüsüne bağlı olarak bu kavram yanlışlarının nasıl giderilebileceği tartışılacaktır. Saptanan kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla öğrencilere yeni bilgilerin yüklenmesi yerine öğrencilerin yeni bilgileri nasıl alabilecekleri, öğrencilerde karşılaşılabilecek konular ile ilgili kavram yanlışları ve bunların öğrencilerin öğrenme becerilerini nasıl etkilediğinin araştırılması zorunlu görülmektedir (Shuell, 1987; Lawson ve Thomson 1988).

Bu çalışmadaki verilere göre; öğrencilerin % 73.3’ünün ‘hücrelerde bulunan suyun enerji verici bir madde olduğunu’ düşündükleri görülmüştür. Bu tipik bir kavram yanlışlığı olup, öğrencilerin suyun kimyasal özelliklerini iyi bilmediklerini göstermektedir. Sorunun ilk basamağını doğru olarak cevaplandıran öğrencilerin ancak, % 16.7’si suyu enerji kaynağı olarak kullanmadıklarını bilimsel olarak açıklamışlardır.

Benzeri bir soruda öğrencilere, inorganik bir madde olan ‘suyun besin değerinin bulunup bulunmadığı’ sorulmuş ve öğrencilerin % 73.3’ü suyu bir besin maddesi olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Hâlbuki bir maddenin besin maddesi olabilmesi için içermesi gereken organik moleküller ve bunların özellikleri hakkında öğrencilerin fazla bir şey bilmedikleri görülmüştür. Öğrencilerin% 26.7’sinin suyu bir besin maddesi olarak görmemelerine rağmen bunun sebebini açıklamada zorlandıkları gözlenmiştir. Sorunun ikinci basamağında öğrencilerin % 13.3 ‘ünün ilk basamağa ilave olarak cevabı gerekçeli olarak doğru şekilde cevaplamıştır. Geri kalan % 86.7’ si ise sorulara ya tamamı ile yanlış cevap vermiş veya sorunun ilk basamağına doğru cevap vermesine rağmen ikinci basamağında yanlış gerekçe öne sürmüştür.

Öğrencilere “Su içerisinde yaşayan sucül bitkiler ve hayvanların su ile beslenip beslenmedikleri sorulmuş ve öğrencilerin % 23.3’ü suyun sucül organizmalar için besin kaynağı olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. Öğrencilerin % 76.7’sinin aynı görüşte olmamalarına rağmen bunun sebebini açıklamada zorlandıkları gözlenmiştir. Soruya öğrencilerin % 8.3’ünün gerekçeli olarak açıklayabildikleri

gözlenmiştir. Öğrencilerin % 91.7'sinin hem birinci hem ikinci basamakta yanlış cevap verdiği veya ilk basamakta doğru cevap vermesine rağmen ikinci basamakta su içerisinde yaşayan canlıların su ile nasıl beslenemediklerinin gerekçesini yanlış açıklamıştır.

Ders kitaplarında canlıların büyük çoğunluğunun sudan oluştuğu yönünde ifadeler bulunması nedeni ile öğrencilerin tamamına yakınının % 98.3'ünün canlıların büyük çoğunluğunun sudan oluştuğunu ifade ettikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin % 58.3'ünün her iki basamakta da doğru cevap verdiği, öğrencilerin % 41.7'sinin ya tamamen soruyu yanlış cevapladıkları ya da doğru cevaplmasına rağmen ikinci basamakta doğru şekilde açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Öğrencilere hücrelerde bulunan suyun pozitif veya negatif yüklü iyonlar (bipolar özellik) halinde bulunmasının hücredeki kimyasal tepkimeleri etkileyip etkilemediği sorulmuş ve öğrencilerin % 26.7'sinin iyonların kimyasal tepkimeleri etkilediğini, % 45'nin ise etkilediği yönünde görüş beyan ettikleri görülmüştür. Soruyu öğrencilerin % 2.3'ünün açıklayabildiği, diğerlerinin % 97.7'sinin yanlış cevap verdiği ya da doğru cevap vermesine rağmen açıklayamadıkları gözlenmiştir. Öğrencileri tüm kimyasal tepkimelerin hücrede su ortamında suyun iyonlara ayrışması sonucu ortaya çıkan H^+ ve OH^- iyonları ile yakından ilgili olduğu gerçeğini göz ardı ettikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmının konu hakkında herhangi bir görüş belirtmemeleri ise ilginç bulunmuştur.

Enzimlerin çalışması ile hücre ısısının arasında bir ilişki bulunduğu gerçeğinin öğrencilerin % 36.7'si tarafından bilinmediği, soruya pozitif yönde cevap veren öğrencilerin (%55) ise bunun sebebini açıklayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin % 50.9'unun sudaki sıcaklık değişimlerinin enzimlerin çalışması üzerinde etkili olduğunu bildikleri, ancak % 49.1'inin ya yanlış cevap verdikleri ya da doğru cevap vermesine rağmen bu durumun nedenini açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Öğrencilere sorulan "Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi?" şeklindeki soruya; öğrencilerin % 48.3'ünün pozitif yönde, % 40'ının ise negatif yönde cevap verdiği görülmüştür. Öğrencilerin % 22.6'sının su molekülleri arasındaki kimyasal

bağların özelliklerini açıklayabildiği, diğerlerinin % 77.4'ünün yanlış cevap verdiği ya da doğru cevap vermesine rağmen açıklayamadıkları gözlenmiştir.

Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür? sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin % 8.9'unun suyun taşınma mekanizmalarını bildikleri, diğerlerinin %91.1'inin ise bitkilerde su alınımında etkili olan adezyon ve kohezyon ile suyun yüzey gerilimini açıklayamadıkları görülmüştür.

Kanın pH'sinin dengede ($\text{pH} = 7.4$) tutulabilmesi için suyun kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit miktarının hayati öneme sahip olduğundan ders kitaplarında bahsedilmesine rağmen, öğrencilerin büyük çoğunluğunun konuyu bilmedikleri veya soruya pozitif cevap verenlerinde niçin olumlu yanıt verdiklerinin sebebini açıklayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin tamamının ikinci basamakta yanlış cevap verdikleri ya da cevaplayamadıkları, kimyasal tepkimelerin su ortamında gerçekleşmesi gerektiğini bilmedikleri gözlenmiştir.

Öğrencilerin % 48.3'ünün suyun hücrelerde ortamın pH değişimini etkilediği yönünde görüş bildirmelerine rağmen diğerlerinin suyun hücrenin pH' ı üzerindeki etkisi konusunda bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. İkinci aşamada öğrencilerden bu durumun nedenini açıklamaları istendiğinde ise % 20.8'sinin doğru, % 79.2'sinin yanlış cevap verdikleri gözlenmiştir.

Biyoloji öğretiminde öğrencilerin kavramlarla ilgili mevcut ön bilgilerinin önemli bir engel oluşturduğu, bunların gerçek yaşamdan kaynaklanan doğru olmayan kavramsal algılamalardan kaynaklandığı ve değiştirilmelerinin oldukça zor olduğu bilinmektedir. Buda öğrencilerin biyoloji konularını doğru olarak öğrenmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini büyük ölçüde engellemektedir.

Yapılan çalışmalar öğrencilerde rastlanması muhtemel kavram yanılgıları ile ilgili belirli bir sürecin oluşturulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Buna göre biyoloji eğitiminde kavram yanılgılarının tanımlanması, analiz edilmesi ve öğrencilerin biyoloji konularını öğrenmelerini, ilgili kavram yanılgılarının nasıl etkilediğinin açığa çıkarılması gerekir. Daha sonraki basamakta ise araştırmacıların

kavram değişimi ile ilgili etkili öğretim metotlarının nasıl geliştirilebileceği üzerinde çalışılması gerekmektedir.

Fen eğitiminde önerilen öğretim-öğrenme yöntemlerinin tümü anlamlı öğrenmenin olabilmesini amaçlar. Gözlem, deneyim veya aktarma şeklinde alınan bilgiler bireyin kendi zihninde işlenmesi durumunda anlam kazanır. Öğrenme kuramları alınan bilgilerin zihinde nasıl işlendiğini ortaya çıkarmayı amaçlar ve bu kuramlar bilişsel öğrenme kuramları olarak adlandırılır. Bilişsel kuramlar karmaşık problemlerin çözümünde etkin olarak kullanılabilir.

Bilişsel bakımdan öğrenme, bireyin zihinsel yapısındaki değişme olarak tanımlanabilir. Zihinsel değişim, davranış değişikliği veya yeni davranış kazanımları olarak ortaya çıkar.

Kuramlar esas alınarak, yapılandırıcı öğrenme modelinin (Constructivist Theory) anlamlı öğrenme için aracı olabileceği görüşü gittikçe kabul görmektedir. Yapılandırıcı öğrenme modeline göre bireydeki bilgi birikiminin gelişmesinin kendi koşulları içerisinde değerlendirilmesi gerekir. Bu model, öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinin karşılaştıkları yeni koşulları daha iyi analiz edebilmelerine olanak sağlamaktadır (Martin,1997). Buna göre bir olay, ön bilgilerinin farklı olması nedeni ile farklı bireyler tarafından farklı şekilde yorumlanabilir (Martin, 1997). Buna göre lise 9. sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları kavram yanlışlarının saptanması ve bunların analizi öğrencilerin hücrelerde bulunan inorganik maddelerin ve suyun hücresel tepkimelerdeki etkilerin daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlayabilir.

Öğrenciler tarafından geliştirilen ön görüşlerin bugünkü bilimsel kavramlarla uyuşması mümkün görünmemektedir.

Öğrencilerin gözlemlerle çevrelerinden elde ettikleri görüşlerin eski bilim adamlarının görüşleri ile uyuşum göstermesi normal bir durum olarak kabul edilebilir. Görüşlerin ortaya çıkmasının doğası birbirine büyük oranda benzerlik gösterir. Eski bilim insanlarının ve filozofların çoğunluğunun fikirlerini geliştirmek için görüşlerini destekleyici teoriler kullanmadıkları bilinmektedir.

Örneğin; bir maddenin yanması ve yanma sonucu kül oluşması öğrencinin farklı şekilde görüşler ortaya atmasına neden olabilir. Gözlem sonucu mantık olarak doğru kabul edilebilecek görüşler öne sürebilirler. Ancak bu görüşün her zaman doğru olduğunu öne sürmek mümkün görünmemektedir. Bilimsel çalışmaların başlangıcında çok sayıda ön görüşün ortaya çıkması doğal olup, bunların doğruluğunun sınımlanabilmesi gerekir.

Öğrencilere bir odun parçasının nasıl meydana geldiği sorulduğunda büyük çoğunluğunun odunun topraktan geldiği yönünde fikir öne sürdükleri görülür (Taber, 2002). Öğrenciler fotosentezin anlatılması, karbon dioksit, su, ışık ve ısının etkisi ile bitkilerin şeker ve nişasta ürettiklerinin belirtilmese rağmen öğrencilerin çoğunluğunun odunun topraktan geldiği yönündeki görüşlerinde ısrarcı oldukları bilinmektedir.

Öğrencilerin çoğunun biyoloji derslerinde öğrendikleri fotosentezle ilgili veya diğer bilgilerin yalnızca biyoloji ile ilgili bilgiler sorulduğunda kullanıldığını bu bilgilerin fizik, kimya ve diğer bilim dallarında kullanılmadığını düşündükleri, beyinlerinin belirli bir bölgesinde depolanan bu bilginin geniş anlamda yorumlanmasının yapılmadığı görülmektedir. Günlük olayları fen derslerinde öğrendikleri fakat gözlem ve bilimsel gerçeklere dayalı açıklama becerisini geliştiremedikleri görülmektedir. Sorulduğu zaman büyük çoğunluğunun fotosentezin meydana gelmesi ile ilgili temel bilgileri açıklayabilmelerine rağmen günlük yaşamdan öğrendikleri bitkilerin toprakta gelişmesi ile ilgili gözlemlerine dayalı bitkilerin besinlerini topraktan aldıkları yönündeki ön bilgilerini aşamadıklarını söylemek mümkündür.

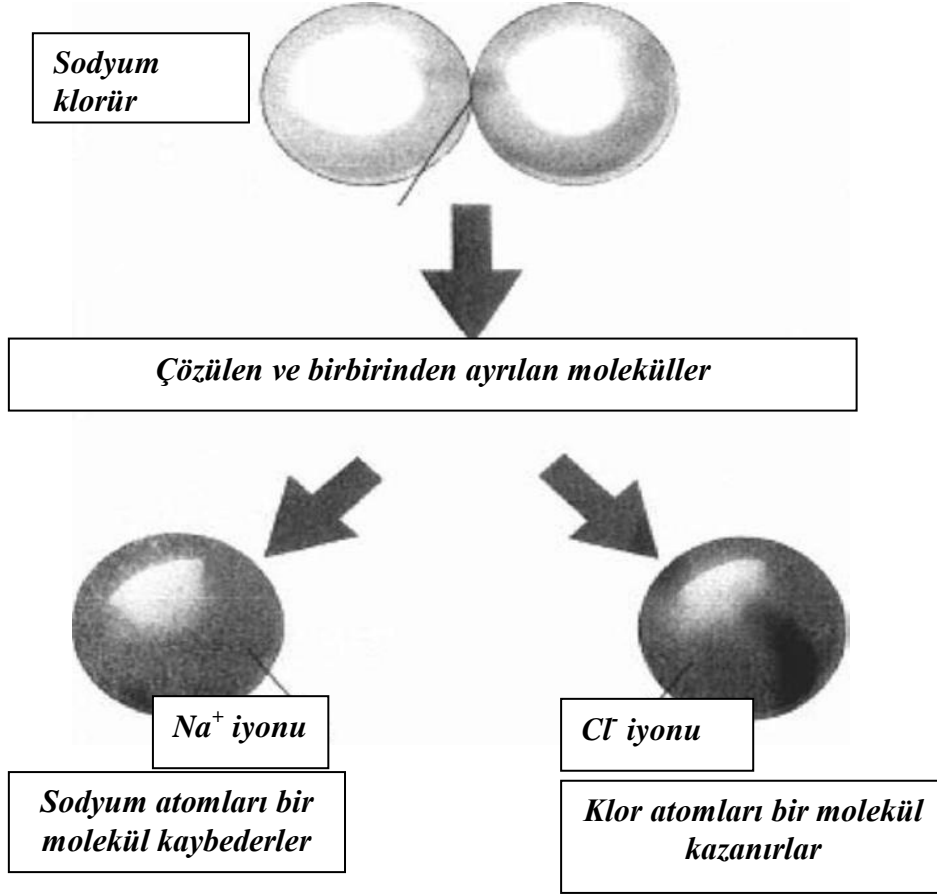
Kavram yanılgılarının saptanması durumunda kavram yanılgılarının giderilmesi için bir uyum dersinin düzenlenmesi gerekir. Örneğin, fotosentezde bitkilerin büyümeleri için gerekli besin maddelerinin (şeker ve nişasta) yapıldığı, bu amaçla karbondioksitin havadan alındığının belirtilmesi, topraktan ise fotosentezde ve bitkinin büyümesinde kullanılan bazı minerallerin alındığı, ancak bunların doğrudan bitkide ağırlık artışına neden olmadığını vurgulanması gerekir. Öğrencilerin fotosentezi daha iyi anlayabilmeleri için 19. yy. Alman bilim insanı

Liebig tarafından yapılan deneyin açıklanması bitkilerde fotosentez ve fotosentezde oluşan ürünler hakkında ikna edici bilgi verebilir.

Öğrencilerin bir konunun işlenmesi sırasında yanlış yorum yapmaları veya konunun yanlış anlatıma olanak verecek şekilde işlenmesi kavram yanlışlarına neden olabilir. Örneğin, 1884 yılında Arrhenius'un tuzların çözünme teorisinde, tuz moleküllerinin küçük moleküller halinde katı tuzlarda bulunup suda çözünerek iyonlarına ayrılır şeklinde ifade edilmiştir. Daha sonra elektron kavramının ortaya atılması ile bu ifade tuz moleküllerinin atomlarının elektron değişimi ile iyonları meydana getirdiği şeklinde değişikliğe uğramıştır. Bugün ise uzmanlar tuz moleküllerinin hiçbir zaman, hatta katı tuzlarda bile mevcut olmadığını ifade etmektedirler. Katı tuz moleküllerinin çözünmesi ile su molekülleri iyonları çevreler ve su ile etkileşen iyonlar bir birine bağlı olmaksızın tuz çözeltisinde serbestçe hareket ederler.

Genel bir kavram yanlışlığı olarak sodyum klorit, sodyum ve klor atomlarından meydana geldiği klor atomlarından her birinin sodyum atomlarından bir elektron alarak klor atomunun negatif yükle yükleneceği, sodyum atomunun ise pozitif yüklü hale geleceği ifade edilmektedir.

Şekil 11: Tuz Çözeltisi İçin Yaygın Kavram Yanılgısı

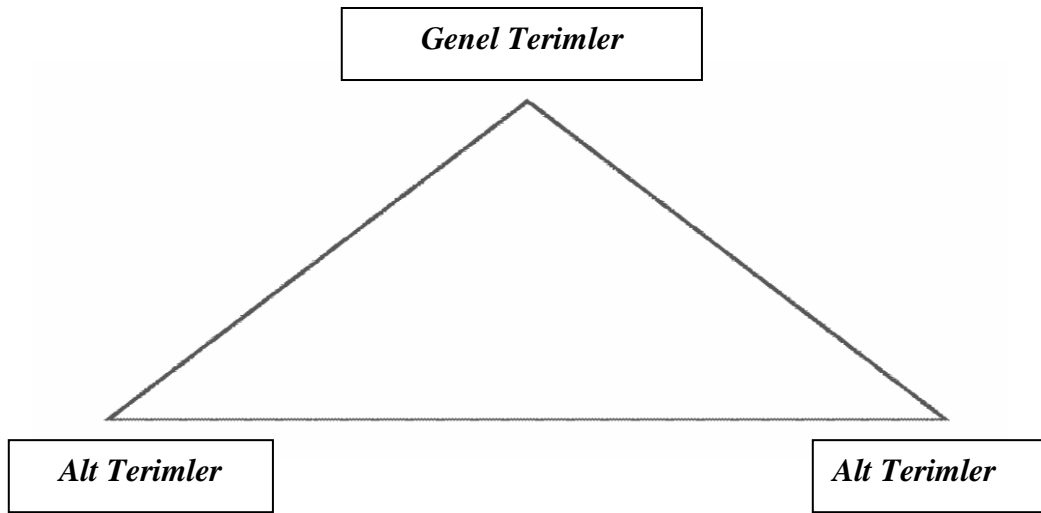


Yeni öğrenilen kavramların devamlı akılda tutulması mümkün olmayıp bu kavramlar kolayca unutulabilir. Genelde ders sırasında öğrenilen terimlerin çoğunluğu ders sonrasında unutulur. Günlük hayat veya hayatın içerisinde gelen terimler daha derin nüfuz edecekleri için öğrenciler tarafından uzun süre akılda tutulabilir. Bu nedenle daha sonraki derslerde yeni öğrenilen terimlerin öğrencilere tekrar edilmesi gerekir. Öğretmenler, öğrencilerin yeni öğrendikleri terimler hakkında konuşurken kendilerini güvende hissetmeyeceklerini, arkadaşları ve çevreleri ile yeni terimleri tartışırken bu durumun devam edeceğinin bilincinde olmaları gerekir. Öğrencilerin yeni öğrendikleri terimlerin öğrenciler tarafından özümlemesi ve günlük hayatla bağdaştırılması bu bakımdan önem taşımaktadır.

Bilimsel dilin günlük dille uyuşmaması kavram yanlışlarının ortaya çıkmasında diğer önemli bir etkidir. İyi tanımlanmayan semboller ve biyolojik olayların açıklanması amacıyla kullanılan kimyasal formüllerin ve terimlerin biyolojik bilgilerle uyuşumunun tam anlamıyla yapılamaması sorunlara yol açar.

Kavramların öğretilmesinde terimlerin genel terimler ve alt terimler olarak şekillendirilmesi kavramların öğretiminde kalıcı öğrenmede etkiyi artırır.

Şekil 12: Terimlerin Gruplandırılması Şeması



Alt terimler olarak H^+ iyonları ile OH^- iyonlarının H_2O moleküllerini meydana getirmek amacıyla bir araya gelmeleri bir üçgen çizimi ile açıklanabilir.

Kavram yanlışlarının üstesinden gelenebilmesi için öğrencilerin mantıksal olarak bilimsel kavramı hangi delillerin desteklediğini, hangi delillerin bilimsel görüşe karşı olduğunu görebilmeleri gerekmektedir. Bu, öğrencilerin mevcut hipotezlerini gözden geçirmelerini ve buna göre yeni ve uygun hipotez seçme becerisi kazanmalarına yardımcı olur.

Fen dersleri öğretmenlerinin temel kavramlar konusunda çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları bilinmekte olup, lise seviyesindeki öğrenciler arasında yaygın olan kavram yanlışlarının kısmen öğretmenlerden kaynaklandığını öne sürmek mümkündür (Capper, 1984). Öğrencilerin fen öğretimine başlamadan önce

hangi kavram yanlışlarına sahip olduklarının bilinmesi önemli olup, öğrenme döngüsünün öğrencilerde gözlenen bu kavram yanlışlarının giderilmesi için yararlı olabileceği düşünülmektedir. Basitten karmaşığa doğru bilimsel metotların geliştirilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalarla öğrencilerde bir kısım iyileştirmeler yapılabilmesi mümkündür.

Öğrencilerin kavramları ve kavram yanlışlarını beyinlerinde nasıl depoladıkları, kavram yanlışları ile ilgili uzun süreli hafızanın nasıl oluştuğunun araştırılması gereken bir diğer konudur. Kavram yanlışları ile ilgili temel fizyolojik olayların ortaya çıkarılması ve mekanizmalarının anlaşılması kavram yanlışlarının giderilebilmesi ile ilgili yeni stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. ÖNERİLER

1. Kavram yanlışları, yaşamın her evresinde olduğu gibi eğitimin her safhasında da bireylerin ve toplumların önemli sorunlarından biridir. Kavram yanlışlarının işleme mekanizmaları ve öğrencilerin zihinsel gelişimlerinde hangi faktörlerin etkili olduğunun araştırılması ve bilim disiplinlerinin özelliklerine göre çözüm önerilerinin geliştirilmesi zorunlu görülmektedir.

2. Kavram yanlışlarının üstesinden gelinebilmesi için öğrencilerin mantıksal olarak bilimsel kavramı hangi delillerin desteklediğini, hangi delillerin bilimsel görüşe karşı olduğunu görebilmeleri gerekmektedir. Kavram yanlışlarının saptanması durumunda kavram yanlışlarının giderilmesi için bir uyum dersinin/derslerinin düzenlenmesi gerekir. Örneğin, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, besin değerinin olup olmadığının vurgulanması, suyun çözücü, taşıyıcı ve enzimlerin çalışabilmesi ve hücrel tepkimelere olan etkilerinin vurgulanması zorunlu görülmektedir.

3. Yapılan çalışmalar öğrencilerde rastlanması muhtemel kavram yanlışları ile ilgili belirli bir sürecin oluşturulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Buna göre biyoloji eğitiminde kavram yanlışlarının tanımlanması, analiz edilmesi ve öğrencilerin biyoloji konularını öğrenmelerini ilgili kavram yanlışlarının nasıl etkilediğinin açığa çıkarılması gerekir. Daha sonraki basamakta ise araştırmacıların kavram değişimi ile ilgili etkili öğretim metotlarının nasıl geliştirilebileceği üzerinde çalışılması gerekmektedir.

4. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin suyun kimyasal özelliklerini iyi bilmedikleri, örneğin; hücrede pH değişimi ile hücrede gerçekleşen biyolojik olaylar arasında bağlantı kuramadıkları, iyonlarla enzimler, hücrel fizyolojik olaylar arasında ilişki kuramadıkları görülmektedir.

5. Taşıyıcı olarak suyun canlılar için gerekliliği, adezyon, kohezyon kuvveti ve yüzey gerilimi ve bunların ilgisini çoğunun göz ardı ettikleri görülmektedir.

6. “Su bir besin maddesi midir?” ve “Su enerji üretir mi?” sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplarda öğrencilerin suyun ısının değişimi ile suyun enerji kaynağı olabileceği yolunda bir kavram yanılgısı içerisine girdikleri görülmektedir. Bu nedenle suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin öğretilmesinde yapılandırıcı yaklaşımın esas alındığı ve tartışma kısmında kısaca değinilen öğretim metotlarının geliştirilmesi zorunlu görülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 3(1), Mayıs, 55-64.
- Berg, Bruce. (1989). *Qualitative research methods for the social sciences*. Allyn and Bacon.
- Capper, J. (1984). Research in science education: A cognitive science perspective. *The Research Digest*, 1(2), 1-39.
- Carr, M. (1984). Model Confusion in Chemistry. *Research in Science Education*, 14, 97-103.
- Case, J.M. and Fraser, D.M. (1999). An Investigation Into Chemical Engineering Students' Understanding of Mole and The Use of Concrete Activities To Promote Conceptual Change. *International Journal of Science Education*, 21(12), 1237-1249.
- Clough, E ve Driver, R. (1986). A study of consistency in the use of students' conceptual frameworks across different task contexts. *Science Education*, 70 (4), 473-496.
- Driver, R. (1983). *The pupil as scientist*. Milton Keynes: Open university Pres.
- Driver, R., ve Easley, J., (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students, *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Diver, R. (1981). "Pupils' Alternative Frameworks in Science", *European Journal of Science Education*, Y.3, S.1, s.93-101.
- Driver ve Erickson, (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.
- Eyidoğan, F. ve Güneysu S., (2002). İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Fisher, K. M. (1996). Supporting knowledge construction and reflection. *Vivek: A Quarterly in Artificial Intelligence*, 9 (2), 18-34.

- Gabel, D.L. ve Bunce, D.M. (1994). Research on Problem Solving: Chemistry. In D.L. Gabel (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning. (301- 326) New York: Macmillan.
- Gabel, D. L., Samuel, K. V., & Hunn, D. (1987). Understanding The Particulate Nature Of Matter. *Journal of Chemical Education*, 64(8), 695-697.
- Gagné, R. M. (1985). The conditions of learning and theory of instruction (4th ed.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Garnett, P.J., Garnett P.J. and Hackling, M.W. (1995). Students' Alternative Conceptions in Chemistry: A Review of Research and Implications For Teaching and Learning. *Studies in Science Education*. 25, 69-95.
- Garnett, P.J., and Treagust, D.F. (1992). Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students in Electrochemistry: Electric Currents and Oxidation- Reduction Reactions. *Journal of Research in Science Teaching*. 29, 121-142.
- Gilbert, J. K., Osborne, P. J., & Fensham, P. J. (1982). Children's Science And Its Consequences For Teaching. *Science Education*, 66, 623-633.
- Gilbert, J.K., Boulter, C.J., & Rutherford, M. (2000). Explanations with models in science education. In Gilbert, J.K. & Boulter, C.J. (Eds.), *Developing models in science education* (pp. 193–208). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Griffiths A.K. and Preston, K.R. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating To Fundamental Characteristics of atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(6), 611-628.
- Grimmett, P.P. ve 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., ve White, R.T. (1981). Understanding of gravity, *Science Education*, 65, 291-299.
- Haidar, A. H. (1997). Prospective chemistry teachers' conceptions of the conservation of matter and related concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 181-197.

- Halsam, M. & Treaguast, D.F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple-choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21, 203-211.
- Hewson, M.G., & Hewson, P.W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual strategies on science learning, *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 731-743.
- Karplus, R. (1977). Science teaching and the development of reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (2), 169-175.
- Kılıç, A. ve Seven, S. (2003). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık. Kılıç ve Seven 2003).
- Lawrenz, F., Lin, H. & Cheng, H. (2000). The assessment of students and teachers' understanding of gas laws. *Journal of Chemical Education*, 77(2), 235-238.
- Lawson, A.E., Thomson, L.D., (1988). " Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetic and Natural Selection" , *Journal of Research in Science Teaching* , 25 : 733-746.
- Leite, L. (1999). Heat and Temperature: an analysis of how these concepts are dealt with in textbooks. *European Journal of Teacher Education*, 22(1), 75-88.
- Martin, D.J. (1997). *Elementary Science Methods, A Constructivist Approach*. By Delmar Publishers, New York.
- Nakhleh, M.B. (1994). Why Some Students Don't Learn Chemistry? *Journal of Chemical Education*, 69, 191-196.
- Novak, J. (1977). *A Theory of Education*, Ithaca: Cornell University Press.
- Odom, A.L. and Barrow, L.H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45-61.
- Osborne, R ve Gilbert, J. (1980). A method for investigation of concept understanding in science, *European Journal of Science Education*, 2(3), 331-321.

- Özay, E Hasenekoğlu, İ. (2007). Lise-3 Biyoloji Ders Kitaplarındaki Görsel Sunumda Gözlemlenen Bazı Sorunlar, TÜRK FEN EĞİTİMİ DERGİSİ, 4 (1),80-91.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F. ve Garnett, P (1989) Development and application of a diagnostic instrument to evaluate grade-11 and 12 students' conceptions of covalent bonding and structure following a course of instruction, *Journal of research in Science Teaching*, 26, 301-314.
- Piaget, J. (1951). *Psychology of Intelligence*. London: Routledge and Kegan Paul .
- Renner, J. W., Abraham, M. R., Grzybowski, E. B. ve Marek, E. (1990). Understandings and misunderstandings of eighth graders of four physics concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*. 27, 35-54.
- Resnick, L.B. (1983). *Mathematics and science learning: A new conception*. *Science*. Vol 220(4596), 477-478.
- Sadler, P.M. (1987). *Misconceptions in astronomy*, In J.D. Novak (Ed.) *Proceedings of the second international seminar on misconceptions and educational strategies in science and mathematics* (pp. 422-425), Ithaca, NY: Cornell University.
- Sanger, M.J., and Greenbowe, T.J. (1997). *Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and The Salt Bridge*. *Journal of Chemical Education*. 74(7), 819-823.
- Schoon, K. J. (1995). *The origin and extent of alternative conceptions in earth and space sciences: A survey of pre-service elementary teachers*. *Journal of Elementary Science Education*, 7 (2), 27-46.
- Schmidt, H.J. (1997) *Students' Misconceptions-Looking for a Pattern*. *Science Education* 81,123-135.
- Shuell, T. (1987). *Cognitive psychology and conceptual change: implications for teaching science*, *Science Education*, 71, 239-250.
- Smith, M ve Good, R. (1984). *Problem solving and classical genetics: Successful versus unsuccessful performance*, *Journal of Research and Science Teaching*, 21: 895-912.

- Smith, K.J. and Metz, P.A. (1996). Evaluating student Understanding of Solution Chemistry Through Microscopic Representations. *Journal of Chemical Education*. 73(3), 233-235.
- Sutton, C.R.. (1980). The Learner's Prior Knowledge: a Critical Review of. Techniques for Probing its Organisation. *European Journal of Science Education*. 2, 107-120.
- Taber, K.: *Chemical Misconceptions – Prevention, Diagnosis and Cure*. Volume I. London 2002 (Royal Society of Chemistry) Wood and Earth.
- Treagust, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*. 10(9), 159-169.
- Yiğit N., Devocioğlu, Y. ve Ayvacı, H. Ş. (2002) İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin Fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme Düzeyleri. V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, s 94.
- YÖK(Yüksek Öğretim Kurumu), Ohlsson B., Çeviri;Prof. Dr Sema Ergezen ve ark. (1996). *Biyoloji Öğretimi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Gelişimi Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi 06539 Bilkent Ankara*.
- Zoller, U. (1990). Students' Misunderstanding and Misconceptions in College Freshman Chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*. 27(10), 1053-1065.
- Quiles-Pardo, J. ve Solaz-Portolés, J.J. (1995). Students and Teachers Misapplication of Le Chatelier's Principle: Implications for the Teaching of Chemical Equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), (939-957).
- Wandersee, H., Mintzes, J.J. ve Novak, J.D. (1994). Research on Alternative Conceptions in Science. In D.L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: Macmillan.

7.EKLER**EK- 1: Araştırma İçin Gerekli İzin Belgeleri****EK- 2: Araştırmaya Dayalı Anket rneklere**

EK- 1: ARAŞTIRMA İÇİN GEREKLİ İZİN BELGELERİ



T.C.
NEVŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

21 EKİ 2010

Sayı : B.08.4.MEM.4.50.00.011-02/ 449

14754

Konu : Anket İzni

VALİLİK MAKAMINA
NEVŞEHİR

- İlgi : a) 28/02/2007 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311.311/1084 sayılı Makam onayı ile yürürlüğe giren "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul Ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma Ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin Ve Uygulama Yönergesi"
b) Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 15.10.2010 tarih ve 1538 sayılı yazısı.
c) Valilik Makamının 08.04.2010 tarih ve B.08.4.MEM.4.08.00.011.116/4615 sayılı oluru.
d) Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma Değerlendirme Komisyonunun 20.10.2010 tarihli Araştırma Değerlendirme Formu (Form :2).


İlgi (b) yazı ile Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Emre TÜRKÖZ İlimiz Kozaklı İlçesi Anadolu Lisesi 9. Sınıfında öğrenim gören öğrencilere "Lise 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Su ve Öğrencilerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları" konulu anket çalışması yapmayı talep etmektedir.

Yapılması istenilen anket çalışmalarına ilişkin formlar, İlgi (a) yönerge hükümleri doğrultusunda ilgi (c) olur ile oluşturulan komisyon tarafından incelenerek düzenlenen ilgi (d) Araştırma Değerlendirme Formunda "28/02/2007 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311.311/1084 sayılı Makam onayı ile yürürlüğe giren "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul Ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi"ne göre, uygulanmasında bir sakınca görülmemiştir." denilmekte olup, söz konusu anketin yapılması, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak şartıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.


Harun FATSA
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
20/10/2010


İbrahim Süha KARABORAN
Vali a.
Vali Yardımcısı



T.C.
NEVŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

22 EKİ 2010

Sayı : B.08.4.MEM.4.50.00.011/457 -

Konu : Anket İzni


014881

KOZAKLI KAYMAKAMLIĞI
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne)

İlgi : Nevşehir valiliği, İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 21.10.2010 tarih ve 14754 sayılı oluru.

Selçuk Üniversitesi Yüksek Lisans öğrencisi Emre TÜRKÖZ 'ün İlçeniz Anadolu Lisesi 9. Sınıfında öğrenim gören öğrencilerine yönelik anket çalışması yapması ile ilgili olur ekte gönderilmiştir

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


İbrahim Süha KARABORAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK : Onay 1 Adet
Anket 1 Adet

EK- 2: ARAŞTIRMAYA DAYALI ANKET ÖRNEKLERİ

SORULAR

1. Hücrelerde bulunan su enerji verici bir madde midir? Evet Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Evet enerji vericidir. Çünkü su insanı enerji verir yani insan yaşadığında güneşin altında olduğunda yanlar ve talsiz diğer işlere devam edebilmesi için bir yudum su ister bu yudum suya da başka enerjiyi verir.

2. Suyun besin değeri var mıdır? Evet Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Suyun besin değeri vardır, çünkü su enerji verici bir madde olduğundan besin değeri vardır. her canlıya olan maddenin besin değeri vardır.

3. Su içerisinde yaşayan sucul bitkiler ve hayvanlar su ile beslenirler mi? Evet Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Su içerisinde yaşayan bitkiler evet su ile beslenirler. Çünkü: örneğin bir nehirin veya gölün ortasında bir bitki yetişse bu bitki suyunu nekten alarak tabiiide sudan beslenerek yaşayabilir.

4. Canlı vücudun büyük bir kısmı sudan oluşur ifadesi doğru mudur? Evet Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Evet doğrudur. Dünyanın büyük bir kısmını su oluşturduğu gibi canlı vücudunun büyük bir kısmında su oluşur.

5. Hücrelerde bulunan suyun bipolar özellikte olması hücrelerdeki kimyasal tepkimeler üzerine etkili midir? Evet Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Evet etkili olabilir. Çünkü hücrelerde bulunan su değişik bir bileşiğe sahipse su bipolar özellikte olmuş olabilir yani başka bir madde bipolar özellikte değildir.

6. Hücrede bulunan suyun ısısının hızlı değişime uğramaması hücrelerde bulunan enzimleri etkiler mi?

Evet/ Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Evet etkili olabilir. Çünkü enzimler değişik olmasa hal değişimine uğramaz? uğrar veya uğramaz yani suyun hızlı değişime uğramasında enzimler etkilidir.

7. Su molekülleri arasında bulunan kuvvetli çekim bu moleküller arasında bulunan zayıf hidrojen bağları ile açıklanabilir mi? Evet/ Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Hayır açıklanmaz. Çünkü bu konuda fazla bir bilgi yok ama zayıf hidrojen bağı ile açıklanmaz.

8. Yer çekimine karşı enerji kullanılmadan bitkilerin üst kısımlarına doğru su ve suda çözülmüş moleküllerinin taşınması mümkün müdür? Evet/ Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Hayır mümkün değildir. Çünkü yer çekimi olacağı için su ve suda çözülmüş moleküller taşınması mümkün değildir.

9. Kanın pH'sının dengede ($\text{pH}=7.4$) tutulabilmesi için suyun kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerinde bir etkisi var mıdır? Evet/ Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Hayır yoktur çünkü su ve kan asla karıştırılmaz. Bu yüzden suyun kanda çözülmüş halde bulunan karbonik asit üzerine de etkisi yoktur.

10. Suyun hücrelerde ortamın pH değişimine bir etkisi var mıdır? Evet/ Hayır seçeneklerinde birini seçtikten sonra niçin bu cevabı seçtiğinizi detaylı olarak açıklayınız.

Evet vardır. Çünkü suyun herhangi bir ortamda bulunduğu ortamın buharla ısınması yani pH değişimine uğraması demektir.

8.ÖZGEÇMİŞ



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Adı Soyadı:	Emre TÜRKÖZ	İmza:	
Doğum Yeri:	KONYA		
Doğum Tarihi:	14.11.1985		
Medeni Durumu:	Bekâr		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Hazım Ulu Şahin İlköğretim		KONYA	1991
Ortaöğretim	İbrahim Yapıcı İlköğretim		KONYA	1996
Lise	Konya Lisesi		KONYA	1999
Lisans	Selçuk Üniversitesi		KONYA	2002
Yüksek Lisans	Selçuk Üniversitesi		KONYA	2008
İlgi Alanları:	Kitap okumak, futbol oynamak			
İş Deneyimi:	Öğretmen			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ Yrd. Doç. Dr. Musa DİKMENLİ Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK Arş.Gör.Dr. Yeşim YENER			
Tel:	5306058945			
Adres	Ferit Paşa mah. Mihçidede sok. Platin sit. 12/6 Selçuklu/KONYA			