

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**OSMOZ-DİFÜZYON KAVRAMLARININ ÖĞRETİMİNDE KAVRAM
KARİKATÜRLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

Fatmanur DEMİR

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜNDÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ISPARTA 2016



© 2016 [Fatmanur DEMİR]. Tüm hakları saklıdır.

TEZ ONAYI

Fatmanur DEMİR tarafından hazırlanan “**Osmoz-Difüzyon Kavramlarının Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜNDÜZ

Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Yasin EREN

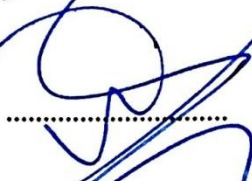
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

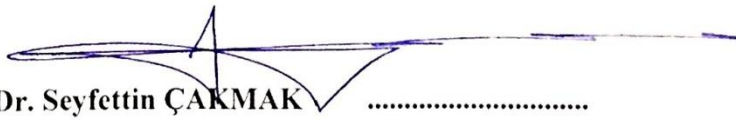
Doç. Dr. Hasan GENÇ

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Seyfettin ÇAKMAK



TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve alan yazından yapılan tüm alıntıların atıf yapılarak ve kaynakça bilgileri gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Fatmauy DEMİR



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GRAFİK.....	xii
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Varsayımlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Değişken	5
1.6.1. Bağımsız Değişken	5
1.6.2. Bağımlı Değişken	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Biyoloji ve Biyoloji Bilimi Nedir?	7
2.1.1. Biyoloji Biliminin Amaçları	7
2.1.2. Biyoloji Eğitiminde Türkiye'nin Durumu	9
2.2. Biyoloji Dersinde Canlıların Temel Birimi Hücre	10
2.2.1. Hücre Zarı	11
2.2.2. Hücre Zarından Madde Geçişi.....	12
2.2.2.1. Pasif Taşıma.....	13
2.2.2.2. Aktif Taşıma	16
2.3. Karikatürün Tanımı	18
2.3.1. Karikatürün Eğitimde Kullanımı ve Önemi.....	19
2.3.2. Karikatürün Sınıflandırılması	20
2.3.2.1. İfade Tarzı ya da Çizerin Karikatür Anlayışına Göre Karikatürler	20
2.3.2.2. Tekniğe Göre Karikatürler.....	22
2.3.2.3. Kurgu-Yapı Özelliğine Göre Karikatürler	23

2.4. Kavram Karikatürü	24
2.4.1. Kavram Karikatürüne İlişkin Ulusal ve Uluslar Arası Çalışmalar	28
3.YÖNTEM	40
3.1. Araştırma Modeli	40
3.2. Araştırma Evreni ve Örneklemi	41
3.3. Veri Toplama Süreci	43
3.4. Veri Toplama Aracı	43
3.5. Verilerin Analizi	44
3.5.1. Başarı Testi Değerlendirmesi.....	44
3.5.2. Tutum Testi Değerlendirmesi	44
3.6. Çalışma Sırasında İzlenen Yol.....	44
4.BULGULAR.....	46
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	46
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	47
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	47
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	49
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	50
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	52
4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	52
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	54
ÖNERİLER.....	58
KAYNAKÇA.....	59
EKLER.....	71
Ek A. Difüzyon-Osmoz Başarı Testi	71
Ek B. Difüzyon-Osmoz Başarı Testi Cevap Anahtarı	79
Ek C. Biyoloji Tutum Ölçeği.....	80
Ek D. Uygulamada Kullanılan Karikatürler	81
D 1. Karikatür 1	81
D 1. Karikatür 1	82
D 2. Karikatür 2	83
D 2. Karikatür 2	84

D 3. Karikatür 3	85
D 3. Karikatür 3	86
D 4. Karikatür 4	87
D 4. Karikatür 4	88
D 5. Karikatür 5	89
D 5. Karikatür 5	90
Ek E. İzin Belgeleri.....	91
E1. Valilik Oluru / Değerlendirme Formu Onay Dilekçesi	91
E2. Araştırma İzin Talebi/Süleyman Demirel Üniversitesi	92
E3. Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü / Araştırma Değerlendirme Formu	93
E4. Araştırma İzin Talebi/ Valilik Makamına	94
ÖZGEÇMİŞ	95

ÖZET

OSMOZ-DİFÜZYON KAVRAMLARININ ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Fatmanur DEMİR

Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜNDÜZ

2016, 111 sayfa

Bu çalışmada, ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji dersi öğretim programında yer alan “Canlılar Dünyası” ünitesi Hücre Zarından Madde Geçişi konusunun öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemi 2015–2016 eğitim öğretim yılının 2. döneminde Gaziantep Şahinbey İMKB Anadolu Lisesinde iki ayrı 9. sınıfta öğrenim gören toplam 65 öğrenciden oluşmaktadır. Rastgele seçim yoluyla sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma 33 öğrenciden oluşan deney grubu ve 32 öğrenciden oluşan kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında “Hücre” konusu yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde işlenmiştir. Öğretmen, deney grubunda dersleri kavram karikatürlerine dayalı etkinlikler kullanarak zenginleştirirken, kontrol grubunda dersleri yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde kavram karikatürlerine dayalı etkinlikler kullanmaksızın işlemiştir. Yanlılığı ortadan kaldırmak için dersler her iki grupta da aynı öğretmen tarafından işlenmiştir.

Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da veri toplama araçları uygulanmıştır. Biyoloji Tutum Ölçeği (BTÖ) ve Osmoz Difüzyon Kavram Testi (ODKT) çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri SPSS 16.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi bağımlı (eşli) ve bağımsız gruplar t-testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre; deney ve kontrol gruplarının ODKT ve BTÖ ön test puanlarının bağımsız gruplar t-testi kullanılarak karşılaştırılması neticesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemesi nedeniyle ($p>0.05$) kontrol ve deney gruplarının denk olduğu düşünülmüştür. Deney ve kontrol

gruplarındaki öğrencilerin son test tutum puanları bağımsız gruplar t-testi kullanılarak karşılaştırıldığında ise aralarında biyoloji dersine yönelik tutumları bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu sonuç, öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarının uygulama sonrasında da benzer olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla kavram karikatürlerine dayalı etkinliklerin öğrencilerin biyoloji dersine ilişkin tutumları üzerinde etkili olmamıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test ODKT başarı puanları bağımsız gruplar t-testi kullanılarak karşılaştırıldığında ise gruplar arasında osmoz-difüzyon kavram testi başarıları bakımından istatistiksel anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ($p<0.05$). Bu sonuç deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden sadece başarılı olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın sonuçları; osmoz-difüzyon konusunun öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha üst düzeyde öğrenmelerini kolaylaştırarak konuyla ilgili daha ileri öğrenme düzeyine erişmelerini kolaylaştırdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, Kavram karikatürleri, Osmoz, Difüzyon

ABSTRACT

INVESTIGATING THE EFFECTIVENESS OF CONCEPT CARTOONS ON TEACHING CONCEPTS RELATED OSMOSIS AND DIFFUSION

Fatmanur DEMİR

Master's Thesis, Süleyman Demirel University, Institute of Educational Sciences,

Department of Elementary Science Education

Advisor: Assoc. Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜNDÜZ

2016, 111 pages

In the current study, we aimed to investigate the possible effects of using concept cartoons while teaching the unit "Matter transportation from the cell membrane" in the 9th grade Biology Lesson, on students' academic achievement and attitudes. The study is an experimental study which is suitable using the pre-test and post-test. The sample of the study consists of 65 students learning ninth grade at İ.M.K.B High school in the second term of 2015-2016 education year in Gaziantep. The control and experimental groups were randomly assigned. From these groups; 32 students took part in control group and 33 students took part in experimental group. The topic of "Cell" was taught within the framework of the constructivist approach in both of the control and experimental groups. Teacher enriched his/her lessons using concept cartoons based facilities in experimental group and he/she taught her lessons consistent with traditional constructivist approach without concept cartoons based facilities. Both of the groups were taught by the same teacher to avoid being a side of one group.

Data collection tools were applied to both of the groups before and after application. Biology Attitude Scale (BAS) and Osmosis Diffusion Concept Test (ODCT) were used as data collection tools in the study. The quantitative data of the current study was analyzed by using SPSS 16.0 program. The quantitative data of the current study were evaluated by using Paired Sample and Independent Samples t-tests. When the pre-test points of control and experimental groups were compared using Independent Sample t-Test, the result showed that there was no statistically significant differences between the both groups with respect to the mean points of ODCT and BAS ($p>0.05$). This result indicates that control and experimental groups were academically equal. When the post

attitude test points of the student groups were compared using Independent sample t-Test, there were no statistically significant difference between the groups with respect to their attitudes towards biology lesson ($p>0.05$). This result indicates that students' attitudes toward biology were still similar after the instruction. This situation shows that cartoons were not effective on students' attitudes toward biology lesson. When the post-test points of control and experimental groups were compared using Independent Sample t-Test, the result showed that there was statistically significant differences between the both groups with respect to the mean points of ODCT ($p<0.05$). This result indicates that the students in the experimental group are more successful than the students in the control group.

Results of this study suggest that, using concept cartoons based argumentation activities during the instruction of osmosis and diffusion, actively facilitates students to learn the related concepts and interrelations and promotes them to reach higher learning achievements of the related subject.

Key Words: Biology education, Concept Cartoons, Osmosis, Diffusion

TEŞEKKÜR

Tezimin araştırma konusunun tespitinden itibaren araştırmamı hazırladığım süre boyunca bana daima yol gösterici olan, karşılaştığım zorluklarda bilgi ve tecrübesi ile her aşamada yardımcı olan, tezime olumlu katkılarda bulunan değerli danışman hocalarıma tüm emekleri, desteği ve yakınlığı için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin hazırlandığı süre boyunca görüş ve önerileri ile bana rehberlik eden, tezime olumlu katkıda bulunan hocalarıma; Sayın Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜNDÜZ, Sayın Yrd. Doç. Dr. F. Osman PEKEL ve Doç. Dr. Ayhan ÇİNİCİ 'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin istatistiksel analizinde bilgi ve tecrübeleri ile bana yardımcı olan Sayın Öğr. Gör. Dr. Gökmen ARSLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu aşamaya gelene kadar üzerimde emeği geçen Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında görevli olan tüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin hazırlandığı süre boyunca bana değerli görüş ve önerileri ile rehberlik eden özellikle yazım aşamasındaki yorucu anlarda maddi ve manevi desteği ile her zaman yanımda olan eşim Osman DEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beni akademik hayata teşvik eden ve her türlü desteğini esirgemeyen değerli aileme, bana her zaman destek olan babam Altan UĞURLU, annem Özlem UĞURLU, kardeşim Fatih UĞURLU ve dualarını hiçbir zaman esirgemeyen anneannem Hatice YAKAR'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmanın Araştırma Deseni.....	40
Tablo 2. Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	42
Tablo 3. Grupların Başarı Testine Ait Ön Test Başarıları	46
Tablo 4. Grupların Tutum Testine Ait Ön Test Tutumları	47
Tablo 5. Grupların Başarı Testine Ait Son Test Başarıları.....	48
Tablo 6. Grupların Tutum Testine Ait Son Test Tutumları.....	49
Tablo 7. Deney Grubu Ön ve Son Başarı Testi Puanları Bağımlı t-Testi Sonuçları	49
Tablo 8. Kontrol Grubu Ön ve Son Başarı Testi Puanları Bağımlı t-Testi Sonuçları	50
Tablo 9. Deney Grubu Ön ve Son Tutum Testi Puanları Bağımlı t-Testi Sonuçları.....	51
Tablo10. Cinsiyete Göre Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarıları	51
Tablo11. Cinsiyete Göre Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarıları	52
Tablo12. Cinsiyete Göre Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutumları.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hücre Zarı Akıcı Mozaik Zar Modeli	11
Şekil 2. Hücre Zarından Molekül Yapısına Göre Madde Geçişi	13
Şekil 3. Kesme Şekerin Sudaki Difüzyonu	14
Şekil 4. Difüzyon-Kolaylaştırılmış Difüzyon	14
Şekil 5. Suyun Hücre Zarından Difüzyonu	15
Şekil 6. Plazmoliz, Deplazmoliz, Turgor	16
Şekil 7. Na-K Pompası	17
Şekil 8. Yazılı Karikatür Örneği	21
Şekil 9. Yazısız Karikatür Örneği	21
Şekil 10. Siyah-Beyaz Karikatür Örneği	22
Şekil 11. Renkli Karikatür Örneği	22
Şekil 12. Tek Kare Karikatür Örneği	23
Şekil 13. Çok Kare Karikatür Örneği	23
Şekil 14. Bant Karikatür Örneği	24
Şekil 15. Kavram Karikatürü Örneği	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
$\bar{\chi}$	Aritmetik ortalama
B	Hücre zarından madde geçişi ünitesi ile ilgili başarı testi (difüzyon-osmoz başarı testi)
BÖ	Başarı ön test
BS	Başarı son test
BTÖ	Biyoloji tutum ölçeği
D	Karikatürler ile zenginleştirilmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla ‘‘Hücre Zarından Madde Geçişi’’ ünitesi öğretiminin uygulandığı deney grubu.
DOBT	Difüzyon Osmoz Başarı Testi
DOKT	Difüzyon Osmoz Kavrama Testi
K	Geleneksel yöntemle ‘‘Hücre Zarından Madde Geçişi’’ ünitesi öğretiminin uygulandığı kontrol grubu.
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Mevcut kişi sayısı
p	Anlamlılık değeri
PISA	Uluslararası öğrenci değerlendirme programı
SPSS	Fen bilimleri istatistik paket programı
Std. Sapma	Standart sapma
Std. Hata	Standart hata
t	t-testi
T	Biyoloji tutum testi
TIMSS-R	Uluslar arası matematik ve fen bilgisi çalışması
TÖ	Tutum ön test
TS	Tutum son test

GRAFİK

Grafik 1. Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı	42
---	----



1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Gaziantep ili Şahinbey ilçesi İMKB Anadolu Lisesi dokuzuncu sınıf öğrencilerinin Biyoloji dersi “Canlılar Dünyası” ünitesi “Hücre Zarından Madde Geçişi Konusu”nun kavram karikatürüne dayalı öğretiminde, öğrencilerin akademik başarılarına ve biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir? problem cümlemizi oluşturmaktadır.

Kavram karikatürleri; bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmesini sağlayan, olaylar üzerinde konuşan, düşünen ya da tartışan üç ya da daha fazla karakterin bulunduğu görsel araçlardır. Keogh vd. (2001) 'e göre kavram karikatürleri bilimsel bir kavram hakkında karikatürler yoluyla öğrencilerin sahip olduğu bilgileri sorgulamalarını ve farklı düşüncelerle karşılaştırma yapmalarını sağlamaktadır.

Kavram karikatürleri "Öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmelerini sağlar. Bilginin yapılandırılmasında aktif olarak katılım sağlayan görsel araçlardan birisi " olarak tanımlanır (Balım vd., 2008). "Öğrencilerin sahip olduğu çeşitli görüş ve iddiaları karikatürler üzerinde göstermek için kullanılan görsel araçlardan birisi" olarak da tanımlanır (Morris vd., 2007).

Kavram karikatürleri, insan ya da hayvan figürleri tarafından öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının düşündürülüp tartışıldığı çizimlerdir. Karikatürde yer alan karakterlerin fikirleri günlük olaylarla ilgili farklı bakış açılarına sahip mantıklı düşüncelerdir. Genelde bu düşünceler bireyin konuya dair sahip olduğu hatalı bakışı ve yanlışları içermektedir. Kavram karikatürlerinin en önemli uygulama amacı bir kavram ya da olay hakkında tartışma başlatmak ve öğrencileri araştırmaya yönlendirmektir. (Uğurel ve Morali, 2006) .

Kavram karikatürleri; öğrenme sürecinde, öğrencilerin tartışma ortamlarına katılarak fikirlerinin değiştirmelerinde etkili olmaktadır (Kinchin, 2004). Ayrıca kavram karikatürleri, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili olarak kullanılan teknikler arasında yer almaktadır (Akamca vd., 2009).

Sinan vd. (2006)'ya göre kavram yanılgıları, öğrencilerin zihinlerinde sahip oldukları bilimsel olarak doğru olmayan ancak değişime de dirençli olan düşüncelerdir. Karikatür destekli öğretim, en ilgisiz ve motivasyonu en düşük öğrencileri bile derse aktif olarak katabilecek özelliktedir.

Sonuç olarak kavram karikatürü bireylerin kendi bilgilerini ve arkadaşlarının bilgilerini sorgulamalarına olanak tanır. Onların grup ortamlarında bildiklerini ve süreç içerisinde elde ettikleri ürünleri tartışmalarını sağlar. Evrekli ve Balım (2015)' e göre, son yıllarda kavram karikatürleri oldukça çalışma gerçekleştirilen (Evrekli, İnel ve Balım, 2011; Gölgeci ve Saraçaloğlu, 2011; İnel ve Balım, 2011; Özmen ve diğerleri, 2012; Erdoğan ve Özsevgeç, 2012; Kesgin ve Karahan, 2012; Duban, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Taşlıdere, 2013; Şengül ve Aydın, 2013; Şengül ve Aydın, 2013; Tokcan ve Alkan, 2013; Uğurel, Uzoğlu ve diğerleri, 2013; Kaptan ve İzgi, 2014; Topçubaşı ve Polat, 2014) araçlardan biridir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; dokuzuncu sınıf öğrencilerinin osmoz ve difüzyon ile ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarını belirlemek, kavram karikatürü ağırlıklı öğretim yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubunun başarı ortalamalarını karşılaştırarak deneysel yöntemin öğretimdeki etkililiğini belirlemektir. Ayrıca deneysel öğretim yaklaşımının öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarını etkileyip etkilemediği, etkilediyse hangi yönde ve düzeyde etkilediğini tespit etmektir.

Alt Amaçları

Çalışmamızın genel amacı çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

* Birinci Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının ön-test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

* İkinci Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının ön - test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

* Üçüncü Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

*Dördüncü Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının son-test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

*Beşinci Amaç

“Deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

*Altıncı Amaç

“Kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? ”

*Yedinci Amaç

“Deney grubunun ön-test ve son-test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? ”

*Sekizinci Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır? ”

*Dokuzuncu Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının ön-test tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?”

*Onuncu Amaç

“Deney ve kontrol gruplarının son-test tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?”

1.3. Araştırmanın Önemi

Fen kavramları öğrenciler tarafından anlaşılması güç olan terimlerdir. Öğretmenin anlatmak istediği bir kavram, öğrenci tarafından farklı algılanabilmektedir. Öğrenciler öğretmenlerinin anlattıklarını, belleklerinde önceden var olan şemalarla yorumladıkları için öğrencilerin günlük yaşama ilişkin mevcut olan şemalarıyla fen kavramları arasında

köprü görevi görebilecek öğretim yöntemlerin uygulanması önem arz etmektedir. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı yeni öğrenilen bilgilerin öğrencinin belleğinde daha önceden var olan şemalar ile etkileşerek yeniden yapılandırıldığı bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu çerçevede, kavram karikatürleri öğrencilerin zihinlerinde var olan şemalarla yeni öğrenilen bilgiler arasındaki etkileşimi tartışırma, düşündürme, sorgulama, gerekçelendirme, delillendirme veya çürütme faaliyetleri ile artırarak öğrenenin zihninde bilginin daha anlamlı bir biçimde yapılandırabilmesini kolaylaştırmaktadır.

Biyoloji derslerinde kavram yanlışlarının en fazla görüldüğü konuların içinde hücre zarından maddelerin geçişi konusu yer almaktadır. Osmoz ve difüzyon kavramları öğrencilerin en fazla yanlışla düştükleri konulardandır. (Tarakçı v.d., 1999; Tekkaya vd., 2000; Konuk ve Kılıç, 2008; Çinici, 2010; Artun ve Coştu, 2011). Bir öğrenci kendi metabolizmasını anlayabilmek için difüzyon ve osmoz kavramlarını zihninde anlamlı olarak yapılandırmalıdır. (Odom ve Barrow, 1993; Artun ve Coştu, 2011).

Örneğin; difüzyon kavramını anlayan bir öğrenci insan vücudundaki hücrelerde meydana gelen madde geçişinin ve gaz değişiminin nasıl olduğunu da kolayca anlayacaktır. (Odom ve Barrow, 1993). Ayrıca osmoz kavramını anlayan bir öğrenci de, otsu bitkilerin susuz kaldığında niçin solduklarını, suyu nasıl taşıdıkları, bitkilerdeki turgor basıncının nasıl gerçekleştiğini (Odom ve Barrow, 1995) kolaylıkla anlayacaktır (Artun ve Coştu, 2011).

Yapılan araştırmalar bu kavramların öğrenilmesine verilen önemi açıkça ortaya koymaktadır (Simpson ve Marek, 1988; Westbrook ve Marek, 1991; Odom, 1992; Odom ve Barrow, 1993; Marek vd., 1994; Odom ve Barrow, 1995; Kelly ve Odom, 1997; Christianson ve Fisher, 1999; Odom ve Kelly, 2001; Özmen vd., 2004; Köse, 2007; Artun ve Coştu, 2011).

1.4. Varsayımlar

1. Örneklem grubunun evreni temsil ettiği,
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına ciddi ve samimi olarak cevap verdikleri,
3. Örnekleme yönteminde iki basamaklı küme örnekleme yöntemi seçimi yapıldığından “Küme örnekleme” seçiminde şubelerin birbirleriyle eşit oldukları,
4. Araştırma süresince kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin kullanılan yöntemler bakımından birbirleriyle etkileşmedikleri,
5. Araştırmacının deney ve kontrol gruplarına yansız davrandığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemi 07.03.2016 / 31.03.2016 tarihleri arasında Gaziantep İli Şahinbey İMKB Anadolu lisesindeki 9/F ve 9/G sınıflarında öğrenim gören 65 öğrenci ile,
2. Ortaöğretim Biyoloji dersi 9. sınıf “ Canlıların Temel Yapısal Birimi Hücre ” ünite sindeki “Hücre zarından madde geçişi” alt başlığı içerisindeki osmoz-difüzyon konuları ile,
3. Araştırma deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere 4 hafta (toplam 16 ders saati) ile,
4. Kontrol grubunda uygulanan yapılandırmacı yaklaşım ve deney grubunda uygulanan kavram karikatürleri kullanımıyla zenginleştirilmiş yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemleri ile sınırlıdır.

1.6. Değişkenler

1.6.1. Bağımsız değişkenler

Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri (Kontrol grubunda uygulanan yapılandırmacı yaklaşım ve deney grubunda uygulanan kavram karikatürleri kullanımıyla zenginleştirilmiş yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemleri) ve öğrencilerin cinsiyetleri çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

1.6.2. Bağımlı değişkenler

Öğrencilerin hücre zarından madde geçişi ile ilgili difüzyon ve osmoz kavramlarını öğrenme başarıları ve biyoloji dersine karşı tutumları çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Biyoloji Nedir?

Biyoloji, Yunanca ‘‘Bios’’ (yaşam) ve ‘‘Logos’’ (bilim) kelimelerinin birleşmesi ile isimlendirilmiş, tüm canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşimlerini, bu etkileşimlerin sebep ve sonuçlarını araştıran, açıklayan bir bilim dalıdır. Biyoloji dersi öğretim programının temel hedefleri, biyoloji ile ilgili kavramlar ve uygulamalar konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip, biyoloji ve bilimle ilgili tartışmalara etkin olarak katılabilen ve bu tartışmaları değerlendirebilen, hayat boyu bilim öğrenmeye istekli bireyler yetiştirmektir (M.E.B.2013).

Biyoloji, temel eğitimin vazgeçilmez bir ögesidir. Çünkü insanların gelişimi, beslenmesi, sağlığı, çevresi ve günlük hayatta karşılaştığı birçok olayın temeli biyolojiye dayalıdır (Tekkaya, Özkan, Sungur ve Uzuntiryaki, 2000). Biyoloji insanların davranışında ve doğaya bakış açılarında olumlu değişiklikler oluşturduğu için sosyal bir bilimdir. Bu anlamda biyoloji eğitiminin toplumların bedensel ve ruhsal sağlığını korumada önemli bir yeri vardır (Yetkin, 2000).

Gürbüzöğlü vd. (2013)’ne göre ise biyolojinin insanların günlük yaşantılarında, beslenmelerinde, sağlıklı yaşam sürmelerinde birçok olayda yer aldığı için önemi büyüktür. Biyoloji alanında gün geçtikçe çeşitli araştırmalar sonucunda yeni bilgiler ortaya çıkmakta böylelikle büyük ilerlemeler kaydedilmekte ve biyoloji eğitiminin önemi artmaktadır (Altunsoy, 2008).

2.1.1. Biyoloji Biliminin Amaçları

Çağırın, (2008)’ e göre öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri, bilgiyi ezberlemeden bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutum ve becerileri kazanmalarını sağlamak fen eğitiminin temel amacını oluşturmaktadır.

Tüm bireylerin biyoloji okuryazarı olarak yetişmesi vizyonuna sahip olan ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji dersi öğretim programına göre öğrenciler (M.E.B.2007):

- Bilimin doğasını anlar.

- Özelde biyolojinin, genelde fen bilimlerinin uğraşı alanlarını öğrenerek bilimin kültüre nasıl katkıda bulunduğuna ilişkin bilgileri geliştirir.
- Biyolojiye ilişkin çağın gerektirdiği bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmak ve tüm bunları doğal dünyayı daha iyi anlamak için kullanır.
- Sorumluluk taşıyan bilinçli bir birey olarak bilimsel değerlerin birey, toplum ve çevre açısından önemini fark eder ve bu değerleri özümser.
- Günlük hayatla ilgili sorunların çözümünde biyoloji bilgisini kullanır.
- Karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel metodu kullanır.
- Biyoloji ile ilgili meslekler için gerekli bilişsel ve duyuşsal temelleri oluşturur.
- Sahip olduğumuz biyolojik zenginliklerin tanınmasına ve korunmasına yönelik gerekli bilinci kazanmış bir birey olarak farklı etkinliklere katılır.

Biyoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalardaki amaç, biyoloji alanında gerek duyulan çalışmaları belirlemek, ne yönde eksiklikleri olduğunu araştırmak ve eğitimin kalitesinin yükseltilmesidir. (Şimşek vd, 2008; Karamustafaoğlu, 2009). Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin biyoloji konularında birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir (Amir ve Tamir, 1994; Mann ve Treagust, 1998; Alparıslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Özay ve Öztaş, 2003). Kavram yanlışlıklarına düştükleri konuların başında ise hücre bölünmesi ve hücrede madde alışverişi konuları gelmektedir (Odom, 1995; Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999; Tarakçı, Hatipoğlu, Tekkaya ve Özden, 1999). Bu nedenle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarının farkına varmaları için, biyoloji dersine ilgilerini arttırmak ve kavramları ezberleme yerine kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

2.1.2. Biyoloji Eğitiminde Türkiye'nin Durumu

Türkiye'de fen eğitiminin ve biyolojinin durumu ve öğrencilerin fen alanında sahip oldukları uluslararası başarı durumları Programme for International Student Assessment (PISA), Third International Mathematics and Science Study- Repeat (TIMSS-R) ve Uluslararası Biyoloji Olimpiyatları gibi uluslararası seviyede yapılan, bilgi ve becerilerin ölçüldüğü sınavlarla değerlendirilmiştir.

Şu ana kadar yapılan en geniş kapsamlı ve karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışması olan ve 1999 yılında üçüncüsü düzenlenen Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışmasına (Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-R)) Türkiye, ilk kez katılmıştır. TIMSS-R eğitim çalışması fen ve matematik alanında soruların sorulduğu bir sınavdır. Sınava ülkelerin sekizinci sınıf öğrencileri katılmaktadır. Fen programlarının, öğrencilerin ve ders uygulamalarının yetkili öğretmenler tarafından anket verilerinin değerlendirildiği uluslararası bir araştırmadır. Araştırmanın amacı, hangi tür öğretim programlarının, öğretim uygulamalarının ve okul çevrelerinin daha yüksek öğrenci başarısını sağladığını araştırmaktır. Kılıç, (2002)'a göre ise amaç dünyanın farklı ülkelerindeki öğrenciler için, fen eğitimi ve öğretimini geliştirmektir.

TIMSS-R sonuçlarına göre, ortalama 500, standart sapma 100 olan bir puan dağılımı rapor edilmiştir. Türkiye fenin her alt alanında uluslararası ortalamanın istatistiksel anlamlı farkla altında kalmıştır. Katılan 38 ülke arasında Dünya biliminde 34., Canlı Biliminde 32., Fizikte 33., Kimyada 33., Çevre ve Kaynaklar 30., Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası alanında 33. olmuştur. Türkiye'nin fen bilimleri ortalaması 433, uluslararası fen ortalaması ise 488 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre Türkiye 38 ülke içerisinde 33. olarak Türkiye'den katılan öğrenciler fenin tüm konu alanlarında çok düşük performans göstermiştir ortalamanın altında kalan ülkeler arasında yer almıştır (Kılıç, 2002).

Uluslararası Biyoloji Olimpiyatı ise her ülkelerin kendi ulusal yarışmalarında başarılı olan öğrencileri buluşturan bir yarışmadır. Her yıl farklı bir ülkede düzenlenen bu organizasyon 1989 Belçika, Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Polonya ve Sovyetler Birliği gibi ülkelerin katılımıyla Prag'da toplanarak IBO (uluslararası biyoloji olimpiyatları) konseyini kurmuşlar. Uluslararası ilk biyoloji olimpiyatı bu altı ülkenin

katılımıyla 1990 yılında Çek Cumhuriyeti'nin Olomouc şehrinde yapılmıştır. Katılan ülke sayısı her geçen yıl artmaktadır. Günümüzde katılan ülke sayısı 55'in üzerindedir. Türkiye bu organizasyona ilk kez 1993 yılında katılmıştır ve her yıl katılmaya devam etmektedir. TÜBİTAK tarafından yapılan Ulusal Biyoloji Olimpiyatları sonucunda belirlenen Milli Takım ülkemizi değişik ülkelerde temsil etmektedir. Ortaokul 8. sınıfa devam eden ve liselerin 9, 10, 11. sınıfında okuyan öğrenciler bilim olimpiyatları seçmelerine katılabilmektedir. Bilim olimpiyatlarının kapsamı ve süreci her öğrencinin üstesinden gelemeyeceği düzeyde zordur. Bu sebeple bilim olimpiyatlarına katılacak öğrencilerin üstün yeteneğe sahip olmaları gerekir. Türkiye gibi 15-16 milyon öğrenciye sahip bir ülkede olimpiyatlara hazırlanan öğrenci sayısı oldukça azdır. TÜBİTAK tarafından düzenlenen yarışmalarla ülkemizde bilim insanı yetiştirme konusunda büyük adımlar atılmaktadır (Yavuz ve Şahin, 2015).

2.2. Biyoloji Dersinde Canlının Temel Birimi Hücre

Atom nasıl kimyanın temelini oluşturmuş ise hücre de biyolojinin temel birimidir. Bütün organizmalar hücrelerden yapılmıştır. Biyolojik organizasyonlarda yaşayan en küçük madde birlikteliği hücredir (Karaağaç ve Peri, 2015).

Arslan ve Ünver (2014)' e göre hücre; bir canlının yapısal ve işlevsel özelliklerini gösteren en küçük birimdir. Canlıların ortak özellikleri bir hücrede görülen özellikleri ifade eder. Her hücre bölünerek kendine benzer hücreleri meydana getirir. Örneğin tek hücreli canlıların çoğalması, çok hücreli canlıların büyümesi hücre bölünmeleri ile gerçekleşir.

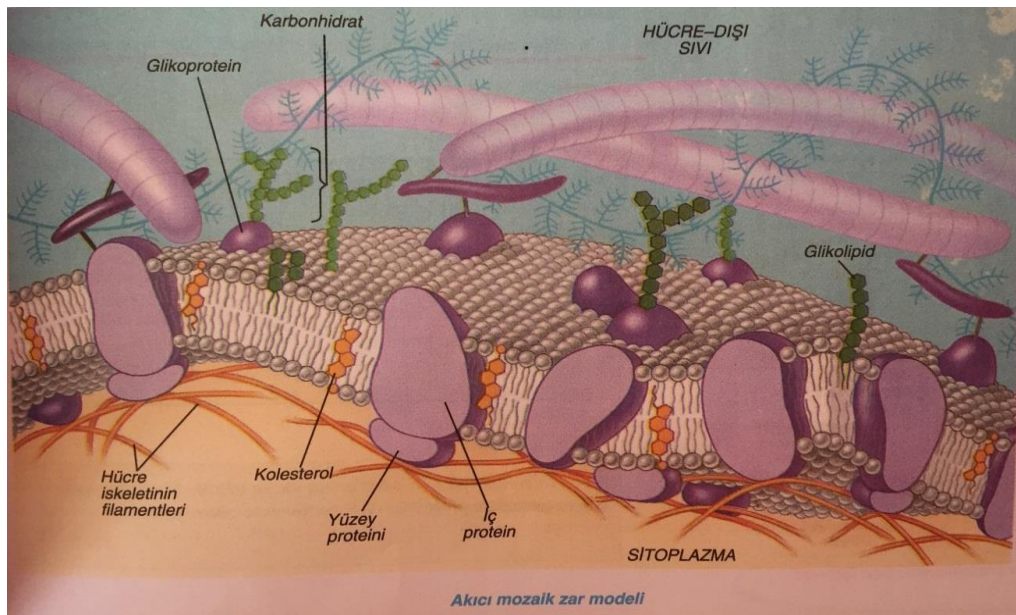
Hücre yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için gerekli maddeleri yapısına alır; oluşan atık maddeleri de yapısından uzaklaştırır. Madde alımı ya da uzaklaştırılması gibi olaylarda hücre zarında devamlı olarak madde geçişi olur (Aydoğdu & Gezer, 2005). Yapısına göre hücreler prokaryot ve ökaryot olarak ikiye ayrılır. Prokaryot hücreler zarla çevrili organeli olmayan hücrelerdir. Bakteri ve arkebakteriler bu tür hücrelere örnektir. Ökaryot hücreler ise zarlı ve zarsız organeli olan hücrelerdir. Protistler, mantarlar, bitkiler, hayvanlar ökaryot hücre yapısındadır. Ökaryot hücreler dıştan içe doğru hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olarak üç kısımdan oluşur (Arslan ve Ünver, 2014).

2.2.1. Hücre Zarı

Hücre zarı, canlı hücreyi cansız çevreden ayıran çok ince bir sınırdır. Bu yapı hücre ile çevresi arasındaki hücre içi ve dışı trafiği denetler (Karaağaç ve Peri, 2015). Her hücrenin sitoplazmasını saran canlı yapıdır. Sitoplazmayı dış ortamdaki ayırır. Hücre zarı, madde giriş çıkışını düzenleyerek, seçici geçirgen özellik gösteren esnek, canlı ve saydam bir yapıdır. Kalınlığı en fazla 12 nm (nanometre) 'dir. Hücre zarının yapısında karbohidrat, lipit, protein, kolesterol ve iyon molekülleri bulunur. Esas yapısını proteinler ve lipitler oluşturur (Arslan ve Ünver, 2014). Hücre zarının yapısında en fazla bulunan lipitler, fosfolipitlerdir. Fosfolipitler iki sıralı yapıdadır ve hareket halindedirler. Fosfolipitlerin hidrofilik (suyu seven) baş kısımları suyla temas ederken, hidrofobik (suyu sevmeyen) kuyruk kısımları suya temas etmez. Bu nedenle iki fosfolipit tabakası arasında su bulunmaz (Karaağaç ve Peri, 2015).

Hücre zarının günümüzdeki geçerli olan modeli 1972'de L.Singer ve G.Nicholson tarafından bir hipotez olarak sunulan akıcı mozaik zar modelidir (Arslan ve Ünver, 2014). Bu modele göre;

Örnek 1: Hücre zarı akıcı mozaik zar modeli Şekil 1 'de gösterilmektedir.



(Kaynak: Karaağaç ve Peri 2015/palme yayıncılık/sayfa137)

Şekil 1. Hücre zarı akıcı mozaik zar modeli

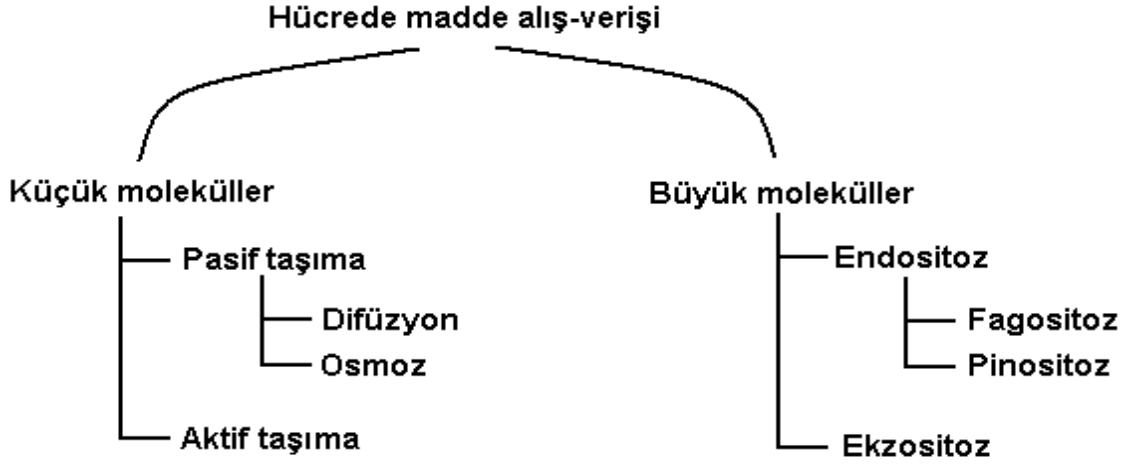
Hücre iki sıra fosfolipit tabakası içine dağılmış protein ve glikoprotein moleküllerinden oluşmuştur. Yapı mozaik görünümünü andırdığı için akıcı mozaik zar modeli adını almıştır. Hücre zarındaki seçici geçirgenliği glikolipitler ve glikoproteinler sağlar. (Arslan ve Ünver, 2014). Karbonhidratlar proteinlere bağlanarak glikoproteinleri, lipitlere bağlanarak glikolipitleri oluşturur (Karaağaç ve Peri, 2015). Tanıma görevi yapan bu moleküller zarın özgüllüğünü de sağlar. Protein molekülleri yüzeyde veya zara gömülüdür. Zara gömülü olan proteinler lipit tabakasında kanallar oluşturup madde geçişinde, hücrelerin birbirini tanınmasında, seçici geçirgenlikte rol oynar (Arslan ve Ünver, 2014).

Glikoproteinler ise zarın dış yüzeyinde bulunup diğer hücrelerle iletişimi sağlar. Tanıma, koruma gibi görevleri vardır. Hücreler canlı yapılar oldukları için buldukları ortam ile sürekli iş birliği ve iletişim halindedir. Bu etkileşim sırasında hücreler, madde alışverişi yapar ve bu olay kontrollüdür (Arslan ve Ünver, 2014). Ancak alkol, kloroform ve eter gibi bazı yağ çözen maddeler, hücre zarının yapısına zarar verip onun seçici geçirgen özelliğini bozar. Solunum gazları hücre zarından kolay geçerken yağ çözenler (alkol), çözemeyenlere göre; yağda çözünenler (A,D,E,K vitaminleri) çözünemeyenlere göre daha kolay geçer. Nötr atomlar, iyonlara göre; (-) yükler (+) yüklere göre daha kolay geçer (Karaağaç ve Peri, 2015). Ayrıca monomerler (glikoz, amino asit, yağ asidi vb.) polimerlere göre hücre zarından daha kolay geçer. Hücre zarı farklılaşarak mikrovillusları, yalancı ayakları ve mezozomu oluşturur (Arslan ve Ünver, 2014).

2.2.2.Hücre Zarından Madde Geçişi

Hücreler ve buldukları ortam arasında sürekli bir madde alışverişi vardır. Hücre ihtiyacı olan maddeleri ortamdan alırken, metabolizma sonucu oluşturduğu atık ürünleri de dış ortama verirler. Bu düzenlemeyi hücre zarı sağlar (Karaağaç ve Peri, 2015). Bir maddenin hücre zarından geçebilmesi maddenin özelliğine ve hücrenin yapısına bağlıdır. Moleküllerin büyüklüğü, ortam yoğunluğu, sıcaklık ve hareket hücre zarından madde giriş çıkışını etkiler. Hücre zarından küçük boyutlu maddelerin geçişi hücrenin enerji (ATP) kullanıp kullanmamasına göre pasif ve aktif taşıma olarak iki şekilde gerçekleşir. Büyük moleküller ise endositoz ile hücre içerisine girer, ekzositoz ile hücre dışına atılır (Arslan ve Ünver, 2014; Karaağaç ve Peri, 2015).

Örnek2: Hücre zarından molekül yapısına göre madde geçişi Şekil'2deki gibi şematize edilmiştir.



(kaynak: biyolojifenokulu.blogspot.com)

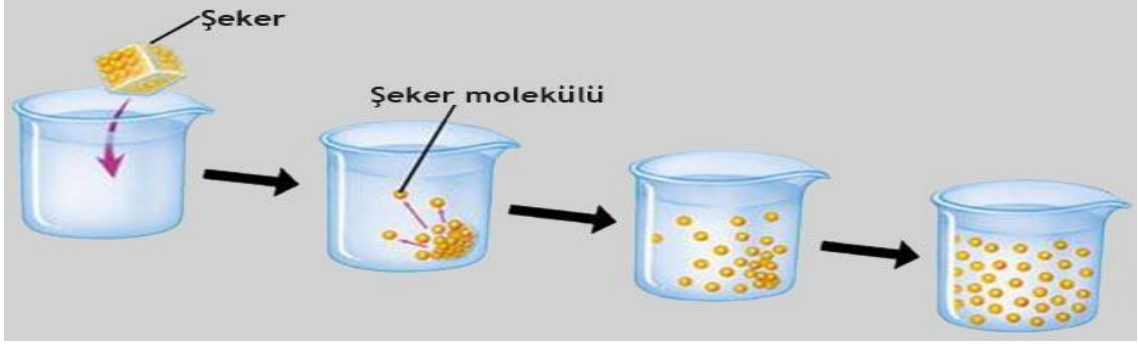
Şekil 2. Hücre zarından molekül yapısına göre madde geçişi

2.2.2.1.Pasif Taşıma

Her molekülün kendisine ait bir kinetik (hareket) enerjisi vardır. Bundan dolayı moleküller sürekli hareket halindedir. Bir molekülün çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun olduğu ortama kendine ait kinetik enerjisini kullanarak geçmesine pasif taşıma denir. Pasif taşıma difüzyon ve osmoz olmak üzere iki biçimde gerçekleşir. (Karaağaç ve Peri, 2015). Hücre zarından taşınacak maddeler zar yapısındaki yağ ve protein molekülleri arasındaki boşluklardan difüzyon kurallarına göre geçer. Pasif taşımada enerji harcanmaz. Canlı cansız tüm hücrelerde gerçekleşir (Karaağaç ve Peri, 2015). Taşıma yönü maddelerin çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun olduğu ortama doğrudur. Ortam sıcaklığı, molekül büyüklüğü gibi faktörler taşımada etkilidir. Pasif taşıma canlı ve cansız yapılarda görülür. Por sayısı fazla oldukça difüzyon hızı artar. Yağda çözünen (A, D, E, K vitaminleri) maddelerin taşınmasında büyüklük sınırı yoktur. Gazların (oksijen ve karbondioksit) difüzyon hızı diğerlerinden daha yüksektir (Arslan ve Ünver, 2014). Çünkü bunlar yağda kolay çözünür. Pasif taşıma iki ortam arasındaki denge sağlanıncaya kadar devam eder.

Difüzyon; maddenin çok yoğun olduğu bölgeden, az yoğun olduğu bölgeye geçişidir. Pasif bir olaydır. ATP harcanmaz (Arslan ve Ünver, 2014).

Örnek 3: Kesme şekerin sudaki difüzyonu Şekil 3'te gösterilmektedir.



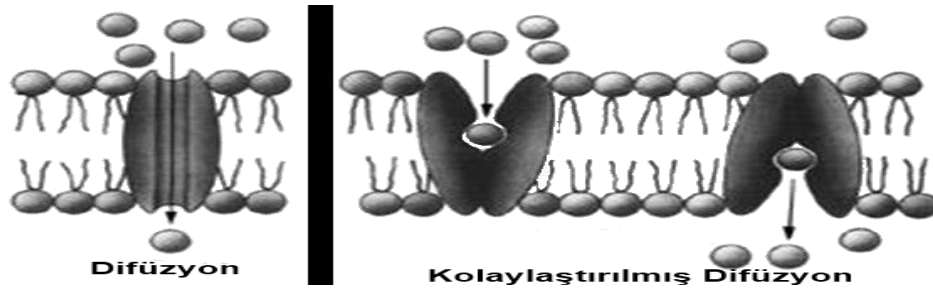
(kaynak: <http://www.biyolojisesi.net/uniteler/hucre/difuzyon.html>)

Şekil 3. Kesme şekerin sudaki difüzyonu

Difüzyona olanak sağlayan kuvvet yoğunluk farkı olduğundan, geçiş yoğunluklar eşitlenene kadar devam eder. Difüzyon hızını etkileyen bazı faktörler vardır. Moleküllerin büyüklüğü arttıkça difüzyon hızı azalır. Yoğunluk farkı arttıkça difüzyon hızı artar. Ortam sıcaklığı arttıkça moleküllerin kinetik enerjisi arttığından difüzyon hızı artar. Difüzyon yüzeyinin artması, difüzyon hızını artırır (Karaağaç ve Peri, 2015).

Kolaylaştırılmış Difüzyon; Küçük moleküllerin çok yoğun ortamdandan az yoğun ortama doğru porlardan taşıyıcı proteinler yardımı ile geçişine denir. ATP harcanmaz. Glikoz, fruktoz, galaktoz ve aminoasitlerin çoğu kolaylaştırılmış difüzyon yardımı ile hücrelere geçer (Arslan ve Ünver, 2014).

Örnek 4: Difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyon Şekil 4' te gösterilmektedir.

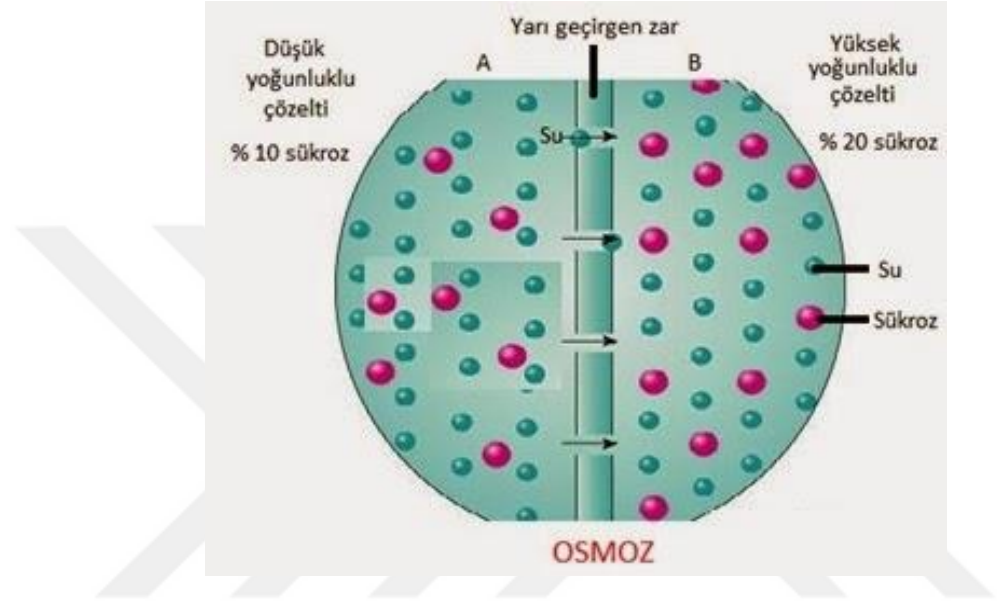


(kaynak: <httpwww.thewhitetree.orgbilimhucre-zarindan-madde-gecisleri>)

Şekil 4. Kolaylaştırılmış difüzyon

Osmoz; Yarı geçirgen zardan suyun difüzyonudur. Çok yoğun olan kısmın, az yoğun olan kısımdan su alması olayına denir. Yani yoğun olan kısım, az yoğun olan kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvvetine osmotik basınç denir. Osmoz olayında ATP harcanmaz (Arslan ve Ünver, 2014).

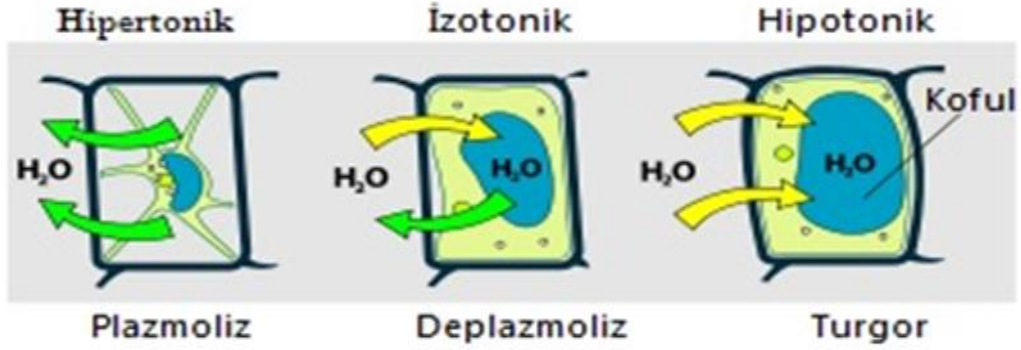
Örnek 5: Suyun zardan difüzyonunu Şekil 5 'te gösterilmektedir.



Şekil 5. Osmoz

Hücreler farklı yoğunluktaki ortamlarda, farklı tepkiler oluşturur. Bunlar plazmoliz, deplazmoliz ve turgor olarak adlandırılır (Arslan ve Ünver, 2014). Bir hücre kendinden daha yoğun bir ortama (hipertonik) konursa su kaybederek büzülür. Çünkü hipertonik çözeltide madde miktarı fazla, su oranı ise azdır. Su oranı daha fazla olan hücre su kaybeder. Hücre kendinden daha az yoğun bir ortama (hipotonik) konursa su alarak şişer ve hatta patlar. Hipotonik çözeltide madde miktarı az, su oranı ise fazla olduğu için hücre su alarak şişer. Hücre kendisi ile aynı yoğunlukta olan bir ortama (izotonik) konulursa hücrenin içi ve dışındaki su oranı eşit olduğu için hücrede herhangi bir değişim olmaz (Aktümsek ve Konuk, 2010).

Örnek 6: Plazmoliz, deplazmoliz ve turgor şekil 6’da gösterilmektedir.



(kaynak: www.biyolojidersnotlari.com)

Şekil 6. Plazmoliz, deplazmoliz, osmoz.

Plazmoliz: Hücrenin su kaybederek büzülmesidir. Plazmolizde osmotik basınç artar, turgor basıncı azalır (Arslan ve Ünver, 2014). Plazmolize uğrayan bitki hücrelerinde hücre zarı hücre çeperinden uzaklaşır. Hipertonik ortama konulan bitki ve hayvan hücreleri su kaybederek büzülür (Karaağaç ve Peri, 2015).

Deplazmoliz: Plazmolize uğramış hücrenin az yoğun ortamda su alarak tekrar eski haline gelmesidir. Osmotik basınç minimum, turgor basıncı maksimumdur (Arslan ve Ünver, 2014). Hipotonik ortama konulan bitki ve hayvan hücresi su alarak eski haline döner. Hücrede plazmoliz ve deplazmoliz olayları gerçekleşirken osmatik basınç ve turgor basıncı ortaya çıkar (Karaağaç ve Peri, 2015).

Turgor: Hücre içindeki suyun hücre zarına yaptığı basınca turgor basıncı denir (Karaağaç ve Peri, 2015). Deplazmoliz olmuş hücre saf suda bekletilmeye devam ederse iyice şişer. Aşırı su alıp şişme olayına turgor denir. Bu bir hayvan hücresi ise su alıp şişer ve patlar. Bu olaya hemoliz denir. Ancak bitki hücresi şişer, hücre çeperinden dolayı hemoliz olmaz (Arslan ve Ünver, 2014).

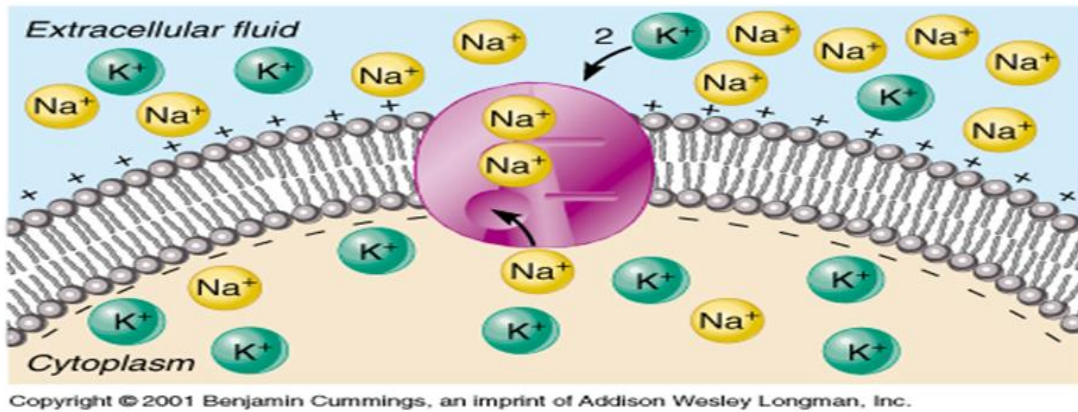
2.2.2.2.Aktif Taşıma

Aktif taşıma, canlı hücrelerde enerji harcanarak madde moleküllerinin yoğunluğunun az olduğu ortamdan, yoğunluğunun çok olduğu ortama doğru hücre zarından taşınmasıdır.

Aktif taşıma sırasında hücre zarındaki enzimler ve taşıyıcı proteinler görev yapar (Karaağaç ve Peri, 2015). Bu yolla glikoz, aminoasit gibi monomerler ile Magnezyum (Mg), Potastum (K), Klor (Cl) gibi iyonların geçişi sağlanmış olur (Arslan ve Ünver, 2014). Aktif taşımada taşınacak madde zarın bir tarafında protein yapıları taşıyıcıya bağlanır. ATP 'den sağlanan enerji ile taşıyıcı proteinde şekil değişikliği olur. Bu şekilde zarı geçen madde az yoğun ortamdan çok yoğun ortama taşınmış olur. (Karaağaç ve Peri, 2015). Aktif taşıma olayı hücre zarında gömülü halde bulunan protein molekülleri tarafından gerçekleştirilir. Eğer hücre difüzyon yapıp aktif taşımayı yapmasaydı iç ve dış ortam arasındaki madde yoğunluğu eşit olurdu. İhtiyacı olan maddeleri alamaz ve hücre bundan zarar görürdü (Arslan ve Ünver, 2014).

Sodyum - Potasyum (Na-K) pompası bir aktif taşıma örneğidir. Dinlenme durumundaki bir sinir hücrenin içinde K derişimi, dışında ise Na derişimi fazladır. Sinir hücresi uyarıldığında Na difüzyonunu uyarıcı kanallar açılır. İyonları aktif olarak uyarıcı bazı zar proteinleri de zar potansiyeline katkıda bulunur. Şekilde görüldüğü gibi Na hücre dışına atılırken K iyonu hücre içine alınır. Bu olayda enerji harcanır (Arslan ve Ünver, 2014).

Örnek 7: Aktif taşımaya örnek olarak Na-K pompası şekil 7 'de gösterilmektedir.



(kaynak: www.apsubiology.org)

Şekil 7. Na-K Pompası

Hücreler, difüzyon kurallarına göre zardan geçemeyen büyük molekülleri hücre içine, hücre dışına endositoz (fagositoz - pinositoz) ve ekzositoz ile enerji harcayarak taşırlar (Arslan ve Ünver, 2014).

Endositoz: Hücre zarındaki porlardan geçemeyen büyük moleküllerin hücre tarafından cep oluşturularak hücre içine alınması olayıdır. Oluşan bu cep derinleşip zardan kopar ve zar yüzeyi küçülür. Olayda enerji harcanır. Hayvan hücrelerinde gerçekleşir, hücre duvarı olan canlılarda gerçekleşmez (Arslan ve Ünver, 2014; Karaağaç ve Peri, 2015). Alınan maddenin katı ya da sıvı olmasına göre endositoz iki şekilde gerçekleşir.

Fagositoz: Büyük katı maddelerin hücre içine alınmasıdır. Yalancı ayaklarla sarılan besin, zardan kopar ve besin kofulu olarak sitoplazmaya geçer. Besin kofulu, lizozomla birleşir ve koful içindeki besin sindirilir. Oluşan monomerler difüzyonla sitoplazmaya geçerken, sindirilmeyen atıklar ekzositoz ile hücre dışına atılır. Akyuvarların mikropları sindirmesi, amip ve öglenanın beslenmesi bu olaya örnek verilebilir (Karaağaç ve Peri, 2015).

Pinositoz: Hücre dışındaki büyük molekülü sıvıların içeri alınması olayıdır. Zar içeri doğru çökerek pinositik cep oluşturur. Sıvı moleküller bu cebe dolar ve hücre zarının boğumlanmasıyla oluşan besin kofulu sitoplazmaya geçer ve pinositik koful oluşur. Oluşan pinositik koful fagositik kofuldan daha küçüktür. Enzimlerin, bazı virüslerin, antikorların hücre içine alınması pinositozla olur (Karaağaç ve Peri, 2015; Arslan ve Ünver, 2014).

Ekzositoz: Hücre zarından geçemeyecek büyüklükteki makromoleküllerin hücre dışına atılması olayına ekzositoz denir. Bu olay sırasında ATP harcanır. Ekzositoz olayında koful zarı hücre zarı ile birleştiğinden hücrenin yüzey alanı artar (Karaağaç ve Peri, 2015). Salgı hücrelerinin çoğu, kofuldaki ürünlerini ekzositozla dışarı verir. Bu salgılar atık madde olabileceği gibi hücrelerin ürettiği maddeler de olabilir. Örneğin pankreasın insülin üretmesi ve kana vermesi, bitki hücrelerinin selüloz çeper oluştururken karbonhidratları hücre dışına vermesi ekzositoz ile olur (Arslan ve Ünver, 2014).

2.3.Karikatürün Tanımı

İngilizcede “cartoon”, Fransızcada “caricature” olarak geçen karikatür; Türkçe sözlüğe göre , “insan ve toplumla ilgili her türlü olayı konu alarak abartılı biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim” olarak tanımlanmaktadır. İtalyancada “Caricare” olarak geçen karikatür, insanın ve eşyanın abartılarak çizilmesi, komik şekilde çizimde

mizah yapılması olayıdır (Kar, 2004). Karikatür, ele aldığı birtakım farklılıkları, somut bir hale sokarak anlaşılır bir hale getiren; komik veya iğneleyici olması için abartan ve çarpıtan bir resim türüdür (Vikipedi, 2016). Diğer bir ifadeyle karikatür, anlam yüklenmiş resim olarak da ifade edilebilir. Diğer mizahi eserler gibi karikatürler de bilimsel ve teknik konularda daha çok ilgi görmüştür. İstenen bilgi ve mesajların kolayca yerine ulaşmasını ve aynı zamanda kalıcı olmasını sağlar (Arıkan, 2004). Günümüz (çağdaş) tanımı ile karikatür, bir takım tasvirlerin mizahi çizimi olarak ifade edilebilir (Uslu 2004; Uğurel ve Moralı, 2006).

Güney Mürsel, (2009)'e göre insanın, düşüncenin veya olayların resimlendirilerek gülünç şekilde anlatılmasına karikatür denir. Ayrıntılara yer verilmez, kısa, öz, düşündürücü ve aynı zamanda güldürücü bir şekilde resmedilir. Özer, (2007)'e göre çizgiler ile mizah yapma sanatına karikatür denir. Karikatürler aslında birer iletişim aracıdır. Düşündüren, eğiten, bilgilendiren, güldüren birçok özelliğe sahiptir. Dalacosta vd., (2009)'ne göre, karikatür insanların duygularını etkileyerek resim ve semboller ile mesajlara dönüştüren görsel sanat biçimidir. Yukarıda yapılan tanımları inceleyecek olursak genel anlamda karikatürde vurgulanan kavramların; mizah, hiciv, çizim, düşündürme, eğitime, güldürme ve abartma olduğu söylenebilir. Eğitimde karikatürün sağlıklı biçimde kullanılabilmesi için önce eğitimci; bu konunun önem ve anlamını bilmeli, sonra da öğrencisinin yeterli ve hazır olduğunu hissetmelidir. Karikatürle çalışma, karikatürün kendisini de çalışmayı gerektireceğinden kolay bir uygulama değildir (Özer, 2007)

2.3.1.Karikatürün Eğitimde Kullanımı ve Önemi

Eğitim, bireylerin davranışlarında, yaşantı yoluyla istedik değişmeler meydana getirme sürecidir. Eğitim insan hayatı boyunca devam eden bir süreçtir. Görüntülü iletiler, okumaya göre zihinde daha kolay çözümlenirler. Bu nedenle insanlar, gördüklerine, duyduklarından ve okuduklarından daha fazla inanmaktadırlar. Karikatürler izleyicinin ilgisini ve dikkatini daima canlı tutan imgelerdir. Bu açıdan, görsel bir iletişim aracı olan karikatürün eğitim-öğretim uygulamalarında kullanımının başarılı sonuçlar sağlayacağı söylenebilir (Örs, 2007).

Karikatür sanatının eğitim sürecinde önemli bir yere sahip olduğunu gösteren araştırmalar olmuştur. (Rule ve diğerleri 2008; İnel ve diğerlerinin 2009; Aksoy ve diğerleri 2010). Bu araştırmalara göre, tarih, coğrafya, fen ve teknoloji eğitimi gibi derslerde, karikatür iyi bir araç olarak değerlendirilme potansiyelini taşımaktadır. Günümüzde araştırmacılar öğretmenlere öğrenmenin kalıcılığını sağlamak amacıyla karikatürleri derslerine eklemelerini önermektedir.

Eğitimde karikatürler çok çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Eğitim amaçlı kullanım alanları arasında “okuma becerilerini geliştirme” (Demetrulias, 1982), “kelime becerisini geliştirme” (Godstein, 1986), “problem çözme” (Jones, 1987) ve “düşünme becerisini geliştirme” (De Fren, 1988), “motivasyon artırma” (Heintzmann, 1989), “karmaşıklıkları giderme” (Naylor ve McMurdo, 1990), “bilimsel bilgiyi ortaya çıkarma” (Guittierez and Ogborn 1992) ve “bilimsel düşüncüyü ulaşılabilir hale getirmek” (Peacock, 1995) yer almaktadır (Keogh ve Naylor, 1999). Eğitimde karikatürün amacına uygun kullanılması için öncelikle eğitmen; bu konunun önem ve anlamını bilmeli, sonra da öğrencisinin yeterli ve hazır olduğunu hissetmelidir. Karikatürle anlatım yapabilmek için, karikatürün kendisini de çalışmak gerekir. Her eğitmen karikatürün anlamını derinleştirmeli ve öğrencilerine yarar sağlayarak anlatım yapmak zorundadır. Bunu da öğretmen kendi öz yeterliği ile sağlar (Özer, 2007).

2.3.2.Karikatürün Sınıflandırılması

Karikatürler ifade tarzına, tekniğine ve kurgu yapısına göre 3'e ayrılmıştır. Uslu (1999) tarafından yapılan bu sınıflandırmada karikatürlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

2.3.2.1. İfade Tarzı Ya Da Çizerin Karikatür Anlayışına Göre Karikatürler

1-Yazılı (absürd-günlük) Karikatür: Günlük gazetelerde çizilen karikatürlerdir. Hedefi geniş kitlelere ulaşmak olduğu için çizgi yazı ile desteklenir. Şekil 8' de örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://www.timeturk.com/tr/fotogaleri/karikatur/en-komik-sinavkarikaturleri/>)

Şekil 8. Yazılı (absürd-günlük) Karikatür Örneği

2-Yazısız (grafik-ciddi) Karikatür: Yazının kullanılmadığı karikatürlerdir ve uluslararası bir dil olma özelliği taşır. Espri kalıcıdır ve evrenseldir. Şekil 9'da örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://www.forumsevgisi.com/komik-karikaturler/50364-yazisiz-karikaturler/>)

Şekil 9. Yazısız (grafik-ciddi) Karikatür Örneği

2.3.2.2. Tekniğine Göre Karikatürler

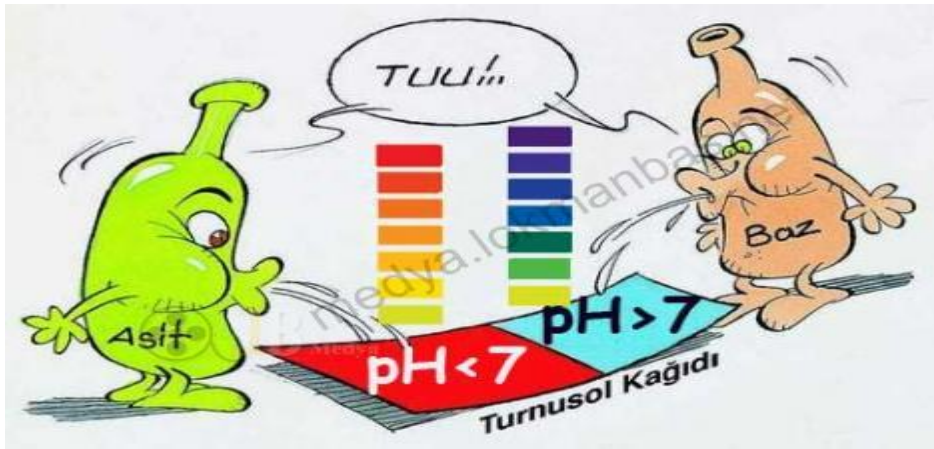
1-Siyah-beyaz Karikatür: Renklendirilmeyen bu karikatürlerde zemin beyazdır, çizim siyah renk tonu kullanılarak yapılır. Şekil 10’da örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://www.edize.com/selcuk-erdem-karikaturleri/368>)

Şekil 10. Siyah-beyaz Karikatür Örneği

2-Renkli Karikatür: Kuru boya, pastel boya, guaj boya vb. renkli boyalar kullanılarak çizilen karikatürlerdir. Şekil 11’de örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://medya.lokmanbas.net/asit-baz-ve-tuz-resimleri>)

Şekil 11. Renkli Karikatür Örneği

2.3.2.3.Kurgu-Yapı Özelliğine Göre Karikatürler

1-Tek Kare Karikatürler: Espri veya düşünceler tek aşamada anlatılır. Şekil 12’de örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://www.fatihgizligider.com/?Syf=4&pt=Karikatürler>)

Şekil 12. Tek Kare Karikatür Örneği

2-Çok Kareli Karikatürler: Düşüncelerin en az 2 karede, en fazla 4 karede anlatıldığı karikatürlerdir. Şekil 13 ‘de örneklendirilmiştir.



(Kaynak: <http://www.fatihgizligider.com/?Syf=4&pt=Karikat%C3%BCrler>)

Şekil 13. Çok Kareli Karikatür Örneği

3-Bant Karikatürler: Ard arda çizilen belirli bir mekanda geçen olayları ve belirli karakterleri ele alır. Şekil 14’de örneklendirilmiştir.



(Kaynak : http://www.farukcagla.com/karikatur_html/yazilibantkarikaturler9.htm)

Şekil 14. Bant Karikatür Örneği

2.4.Kavram Karikatürü

Karikatürler resimler kullanarak aktarmak istenilen mesajları aktaran ve insan duygularını etkileyen önemli bir görsel sanat formudur (Dalacosta vd., 2009). Kavram karikatürleri, öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarının insan, hayvan ya da çizgi karakterler ile tartışıldığı, düşündürüldüğü çizimlerdir. Kavram karikatürleri ilk defa 1992 yılında Keogh ve Naylor tarafından fen eğitiminde yeni bir öğretme ve öğrenme stratejisi geliştirmek amacıyla oluşturulmuştur. INSET (Integrated National Security Enforcement Teams) kursuna katılan öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için yeni metotlar ararken keşfedilmiştir (Yavuz, Büyükekşi, 2011). Kavram karikatürlerinde genel olarak üç ya da daha fazla karakterin günlük bir olay hakkında karşılıklı soruları, fikirleri ya da düşünceleri konuşma balonları içinde sunulmaktadır. Düşünceler genellikle bireylerin konuyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını kapsamaktadır. Kavram karikatürlerinin birinci amacı bir kavram, olay ya da durum hakkında tartışma başlatmak ve araştırmaya yönlendirmektir (Uğurel ve Moralı, 2005).

Fen derslerinde karikatür kullanımının etkisi düşünüldüğünde fen ve biyoloji konulu karikatürler öğrencilerin feni anlamalarında ve onları fen dersine teşvik etmede yardımcı olacaktır (Tatalovic, 2009). Roesky ve Kennepohl (2008), karikatürler ile fen eğitiminin sınıf ortamında öğrencilerin derse katılımını teşvik ederek, derse olan ilgi ve dikkat seviyelerinin arttıracağını ifade etmektedir.

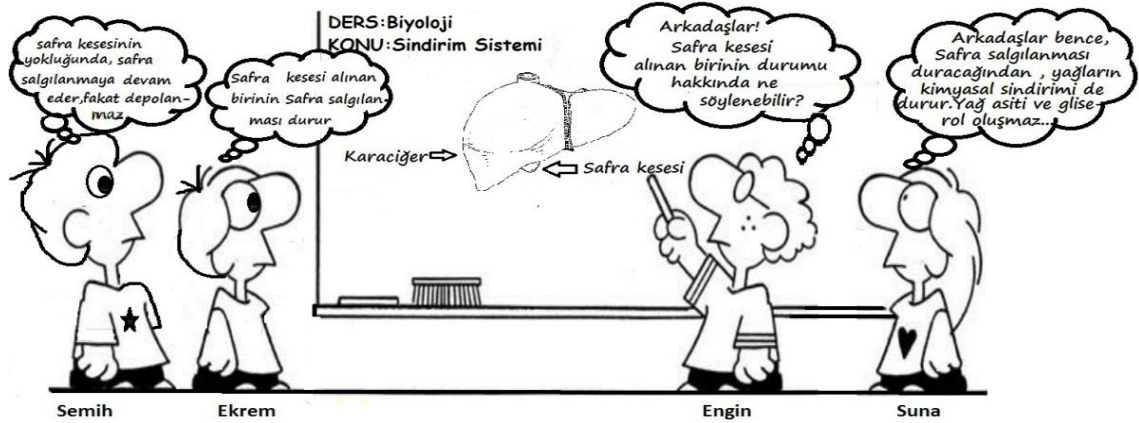
Araştırmacılar kavram karikatürlerini daha çok öğrencileri fen kavramlarına ilişkin olarak kendi görüşleriyle yüzleştirmek, sahip oldukları kavram yanlışlarının farkına vararak, bilimsel olarak geçerli kabul edilen doğru bilgiye ulaşmalarına yardımcı olmak için geliştirmişlerdir. Karikatürler bireyleri güldürmek amacıyla kullanılırken, kavram karikatürleri ise öğrencileri eğlendirirken bilgilerini sorgulatmak amacıyla kullanılmaktadır (Keogh ve Naylor, 1999). Webb vd., (2008)'e göre kavram karikatürleri komik anlatımlardan uzak öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve tartışma ortamı yaratarak doğru bilgiye ulaşmak için düzenlenmiştir.

Kavram karikatürlerinin yapısı incelendiğinde genel olarak bazı temel özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Keogh vd., (1998)'e göre kavram karikatürlerinde; öğrenenlerin birçok farklı düşünceyi savunması mümkün olduğu için, alternatif düşünceler yaygın yanlış anlamaları gidermeye yönelik araştırma temelli olmalıdır. Kısa metinler içermelidir. Bilimsel düşünceler günlük olaylara uygun olarak tasarlanmalıdır çünkü anlamlı öğrenme olması için bilimsel bilgi ile günlük yaşam arasında bir ilişki olmalıdır. Karakterler tarafından ileri sürülen düşüncelerin, bilişsel çatışma ortamı yaratabilmesi için birbirine eş zorlukta cümleler olmalıdır. Bilimsel olarak doğru kabul edilen düşüncelerde, karikatürde yer alan düşünceler arasında yer alır.

Kavram karikatürlerinin odak noktası öğrencilerin kendi deneyimlerine ilişkin olarak görmeye alışık oldukları günlük yaşamdan durumlardır (Naylor ve Keogh, 1999). Karikatürde yer alan karakterler bakış açılarına göre denk konumda olduklarından, öğrencileri tartışmaya teşvik ederken, düşüncelerini ortaya çıkarmalarında ve var olan kavram yanlışlarıyla karşılaşmalarına yardımcı olur (Allen, 2006). Kavram karikatürlerinde bir grup öğrenci karakterlerin söyledikleri düşünceleri tartışır. Hangi karakterlerin düşünceleri ile aynı fikirde olduklarına karar verip o fikri savunurlar. Böylece tartışma ortamı yaratılmış olup doğru bilgiye ulaşılmaya çalışılır (Naylor ve Keogh, 2003). Kavram karikatürlerinin sınıf ortamında kullanılma sürecinde karikatür

karakterler olayda yer alan bilimsel duruma ilişkin alternatif bakış açılarını öne sürerler ve sonrasında öğrenciler karikatürdeki karakterler ile birlikte tartışmaya katılmak için davet edilir (Keogh vd., 1998; Keogh ve Naylor, 2000).

Kempton (2004)' a göre kavram karikatürleri öğrencilerin motivasyonlarını artırır. Kavram karikatürlerinin en büyük avantajlarından bir tanesi problem çözme becerilerini geliştirmesi olduğunu belirtilmektedir. Dalacosta vd., (2009)'ne göre de kavram karikatürleri öğrenci motivasyonunu artırarak farklı düzeyde öğrenme için fırsat oluşturur. Burdan yola çıkarak öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözerken ve derste aktif katılım sağlamak için kavram karikatürleri kullanılabilirler (Balım vd., 2008). Black ve Harrison, (2004)'e göre kavram karikatürleri öğrencilerin konuyla ilgili eksik ve yanlış bilgilerini ortaya çıkardığı için sınıf içi tartışma ortamlarında kullanılır. Ayrıca kavram karikatürleri alternatif düşünceleri keşfetmek için hem araştırma hem de tartışma ortamı için yararlıdır (Rees, 2000). Kavram karikatürleri genelde araştırmaya başlarken için kullanılmaktadır ve değerlendirmede de kullanılmaktadır (Ryan, 2002).



Derste sindirim sistemi konusu ile ilgili konuşan öğrencilerden hangisi veya hangileri Engin'in sorduğu soruya doğru cevap vermiştir?

- A) Yalnız Semih B) Yalnız Ekrem C) Yalnız Suna
D) Semih ve Ekrem E) Ekrem ve Suna

Cevap:A

(Kaynak: <https://morpardi.wordpress.com>)

Şekil 15. Kavram Karikatür Örneği

Yukarıda yer alan kavram karikatüründeki karakterlerin hepsi farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Sunulan düşüncelerden bir tanesi bilimsel doğru kabul edilen düşünceyi,

diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan, ancak öğrencilerin kendi düşünce biçimlerinde oluşturdukları ve genelde kavram yanılgısı içeren fikirleri temsil etmektedir. Keogh ve Naylor (1999) kavram karikatürlerinin fen eğitiminde kullanımının oldukça başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kavram karikatürleri öğrencileri farklı düşünme süreçlerine teşvik eder ve alternatif bakış açılarını ortaya koyar düşüncesini savunan Dabell (2004)' e göre kavram karikatürleri öğrencilerin doğru bilgi ve düşüncelerini bulmalarını sağlar. Derse olan motivasyonu artırır ve katılımı sağlar. Ayrıntılı düşünmeyi kolaylaştırır. Farklı bakış açıları sunar. Sınıf içinde konuyla ilgili tartışma ortamı yaratır. Öğrencilerin sorgulayarak düşünmesini sağlar ve günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmelerinde yardımcı olurken araştırmaya teşvik eder. Konuları tekrar ederken yardımcı olur.

Keogh vd., (1998)' ne göre, öğretimin başarıyla sonuçlanması bakımından kavram karikatürlerinin taşınması gereken bazı özellikler vardır. Bunlar; kavram karikatürlerinde bilimsel düşünce biçimi yer almalıdır. Kavram yanılgılarını belirleyip, bu yanılgıların giderilmesini sağlamalıdır. Karikatürdeki düşünceler oldukça kısa olmalı ayrıca okunaklı cümlelerle ifade edilmelidir. Fen kavramları günlük olaylarla mutlaka ilişkilendirilmelidir. Kavram karikatüründeki yer alan düşüncelerin ifade düzeyi benzer olmalıdır. Bilimsel düşünceler ifade edilirken kalıplaşmış kitapta geçen cümlelerden kaçınılmalıdır.

Kavram karikatürleri öğrencileri derse karşı motive eder, ön bilgilerini ortaya çıkarır, tartışma ortamı sağlar, kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde kullanılır. Bilimsel olarak kabul edilmiş doğrulara ters düşen, öğrencilerin ön bilgilerinde yer alan ve bilişsel şemalar arasında kurulan yanlış ilişkilere kavram yanılgıları denir. Fen öğretiminde öğrencilerin öğrendikleri konularda değinilen kavramlar hakkında yanlış anlama, görüş ve bilgilere sahip olmaları kavram yanılgıları olarak tanımlanmaktadır (Morgil vd., 2003).

Bu görüşler incelenirse kavram karikatürleri derse katılımı sağlar, sınıfta tartışma ortamı oluşturur, problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur, sorgulamaya, bilimsel araştırmaya yönlendirir. Ancak kavram karikatürlerinin bazı sınırlılıkları da

vardır. Birincisi, kavram karikatürlerinin amacı ilgi çekmek ve düşünmeye sevk etmektir. Bir konunun tamamına ilişkin bilgi sunmaz. İkincisi, kavram karikatüründe yer alan düşünceler sınırlı sayıda kelime içerdiği için konunun detayına inilmesi sınırlı seviyede olur.

2.4.1.Kavram Karikatürüne İlişkin Ulusal ve Uluslar Arası Çalışmalar

Keogh ve Naylor (1999) kavram karikatürlerinin fen eğitiminde kullanılmasının önemine ilişkin çalışmalarda bulunmuşlardır. Araştırmada veri kaynağı olarak ilköğretim öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler kullanılmıştır. Araştırmalarında anket, sınıf içi gözlem gibi yöntemleri tercih etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre öğretmen ve öğrenciler kavram karikatürlerine ilişkin pozitif yönde ve oldukça yüksek düzeyde olumlu görüşe sahiptirler. Kavram karikatürlerinin derse motive olma ve sınıf içi tartışmalara katılımında olumlu etki sağladığı görüşünü savunurlar.

Keogh vd., (2001), öğretmen adaylarının feni anlamalarının değerlendirilmesi aşamasında kavram karikatürlerini kullanmanın etkisini ve değerlendirmeye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Değerlendirmede aşamasında kavram karikatürlerini kullanımının öğretmen adaylarına, öğrenme-öğretme sürecinde değerlendirme için yardımcı olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kavram karikatürlerinin bir değerlendirme aracı olarak kullanılması hakkında %89 oranında olumlu görüş belirtilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının yarısından fazlası kavram karikatürlerinin farklı düşünmeye teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%97) bir öğretim yaklaşımı olarak kavram karikatürleri için olumlu görüş bildiklerini ifade etmektedirler.

Keogh vd., (2001) çalışmalarında kavram karikatürünü tartışma ortamı için bir uyarıcı olarak ele almışlardır. Araştırmalarında veri toplama aracı olarak yapılandırılmış gözlem, görüşme ve odak grup görüşmesi ele almışlardır. Araştırma iki ayrı ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, tartışma ortamına katılarak kavram karikatürlerine karşı olumlu bildiri vermişlerdir. Araştırma sonucuna göre kavram karikatürleri fen eğitiminde tartışma ortamında için etkili bir uyarandır. Öğrenciler

tartışmalara katılarak ve alternatif fikirleri savunurlar bu nedenle kavram karikatürleri bilimsel araştırmaya ve sorgulamaya teşvik etmektedir.

Stephenson ve Warwick (2002), ışık konusuyla ilgili öğrencilerde oluşan bazı kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Işık konusunu anlamlandırmak amacıyla dersi kavram karikatürleri örnekleri ile desteklemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına yer verilmiş ve kavram karikatürlerinin yararları üzerinde durulmuştur.

Keogh vd., (2003), fen öğretiminde tartışmayı bir öğrenme yolu olarak kullanmışlardır. Tartışmalar sırasındaki düşüncelerin analizi veri sonuçlarını oluşturmuştur. Verilerin analizinde daha çok sosyo-kültürel bakış açısı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ilköğretim fen derslerinde etkili tartışma ortamlarının yaşanarak sosyokültürel faktörlerin farkına varabileceğini ve tartışmalardan daha fazla verim alınabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Rule vd., (2005), kavram karikatürleri ile ilgili çalışmalarında bilgiye aşama aşama ulaşmışlardır. Öncelikle öğrenciler kavram karikatüründeki bilimsel içeriği ve mizahı kavramışlardır. İkinci olarak karikatürlerin eksik yerlerini tamamlamışlardır. Son olarak da kendi özgün karikatürlerini yaratmışlardır. Bu süreç sonunda öğrenciler aşama aşama yüksek düşünme becerilerini kullanmayı başarmışlardır.

Kabapınar (2005), yapılandırmacı bir öğretim tekniği olarak kavram karikatürlerini ele almış ve kavram karikatürlerine dayalı fen eğitiminin sonuçlarını araştırmıştır. Kavram karikatürüne dayalı öğretim yönteminin, öğrencilerin kavram yanlışları üzerine etkisini ölçmek için öntest-sontest uygulaması yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, kavram karikatürüne dayalı öğretimin kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Saka vd., (2006), çalışma konusu canlılarda enerji dönüşümü ünitesidir. Bu konuyla ilgili kavram yanlışlarına yönelik olarak hazırlanan kavram karikatürleri lise üç öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışmaya 60 lise son sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın veri kaynaklarını, kavram karikatüründen oluşan çalışma yaprakları oluşturmaktadır. Araştırma sonucuna göre karikatür destekli öğretimin verildiği öğrenci grubunun kavram yanlışlarını giderilme oranı daha yüksektir.

Evrekli vd., (2006), fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri ile desteklenmiş “Madde ve Isı” ünitesini ele almışlardır. Kirişçiöğlü ve Başdaş (2007) uyguladıkları benzer bir çalışma ile fen ve teknoloji derslerinde kullanılacak kavram karikatürü örneklerine yer vermişlerdir.

Ekici vd., (2007), fotosentez konusuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlenmiş ve bu yanlışların giderilmesi için kavram karikatürleri destekli biyoloji dersi uygulaması yapmıştır. Öncelikle literatürde yer alan ve öğrencilerin sahip oldukları konuyla ilgili kavram yanlışları belirlenerek kavram yanlışlarına ilişkin kavram karikatürleri hazırlanarak öğrencilere verilmiştir. Sınıf İÇİ tartışma ortamı oluşturulmuştur. Araştırma sonucuna göre öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde kavram karikatürleri kavram yanlışlarını belirlemenin yanında bu yanlışların giderilmesinde de etkili bir araçtır.

Baysarı (2007)’nin öncelikli araştırma amacı öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermektir. Daha sonra fen başarısını artırarak kavram karikatürlerinin fen bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırmaya Fen ve Teknoloji dersi Canlılar ve Hayat Ünitesinin kazanımlarında karşılaşılan kavram yanlışları belirlenerek başlanmıştır. Belirlenen kavram yanlışlarına yönelik kavram karikatürleri uygulanmıştır. Araştırma veri sonuçları gösteriyor ki, kavram karikatürleri fen ve teknoloji dersi kapsamında öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarında bir fark oluşturmamıştır.

Durmaz (2007), Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunun kavram karikatürleri ile destekli öğretiminin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma neticesinde kavram karikatürleri ile işlenen öğretimde anlamlı bir fark tespit etmiştir. Kavram karikatürlerinin uygulandığı öğrenciler derste daha dikkatli ve daha isteklidir. Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Tekin (2007), ortaöğretim öğrencilerinin elektrostatik konusuyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemiş ve bu yanlışların giderilmesi için kavram karikatürleri ile destekli öğretim uygulaması yapmıştır. Araştırma sonucu göstermiştir ki kavram karikatürleri konu anlatımında, kavram yanlışlığını belirlemede ve gidermede başarılı

olmuştur.

Yıldız (2008), araştırmalarında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan kavram karikatürleri ile desteklenmiş düzgün dairesel hareket konusunu ele almıştır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespitinde ve tespit edilen bu kavram yanlışlarının giderilmesini kavram karikatürünü kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre kavram yanlışları cinsiyete bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Sonuç olarak kavram yanlışlarını giderilmesinde kavram karikatürü kullanımının olumlu etkisi vardır.

Balım vd., (2008), fen öğretiminde kavram karikatürlerini kullanarak öğrencilerin akademik başarılarında ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinde oluşan değişimi kontrol etmişlerdir. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmışlardır. İki grup oluşturularak bir tanesi deney diğeri kontrol grubu olarak ele alınmıştır. Deney grubunda 7E öğrenme modeli ile kavram karikatürleri ile destekli ders işlenirken, kontrol grubunda dersler sadece 7E öğrenme modeli kullanılarak işlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri puanları kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir. Akademik başarıları arasında ise iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Webb vd., (2008), Afrika'daki fen eğitimi gören öğrencilerin tartışmayı geliştirebilmesi açısından kavram karikatürleri ile destekli öğretim uygulanmıştır. Araştırma örneklemini iki farklı sınıftaki toplam 96 öğrenci (9. Sınıf) oluşturmaktadır. Çalışmada üç grup belirlenmiştir. Her sınıftaki öğrenciler de sekiz kişilik altı gruba ayrılmışlardır. Bir grupla video kaydıyla, diğesinde ses kaydıyla, üçüncü grupla ise gözlem ve alan notları ile veriler toplanmıştır. Araştırma sonucuna göre kavram karikatürleriyle birlikte yazılı taslakların kullanımının öğrencilerin sınıf içi tartışma düzeylerinde olumlu yönde gelişme göstermiştir.

Chin ve Teou (2008) çalışmalarında öğrencileri tartışmaya ve konuşmaya teşvik etmek ve kavram yanlışlarına ilişkin geri dönüt sağlamak için öğrencilerin çizimleri, ses kayıtlarını, küçük grup tartışmaları gibi tekniklerle kavram karikatürlerinin nasıl kullanılabilirliğini araştırmışlardır. İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşan örneklem, karikatürdeki karakterler tarafından belirtilmiş karşıt görüşleri tartışmak için

küçük gruplara ayrılmışlardır. Araştırma sonucuna göre kavram karikatürlerinin ses kaydı ve küçük grup tartışmaları ile birlikte kullanımı öğrencilerin farklı fikirlere ait görüşlerinin fark edilmesini sağlarken, öğretmene tekrar inceleme fırsatı tanır .

Özüredi (2009)'nin araştırma örneklemini ilköğretim 7. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma konusu Fen ve Teknoloji dersinde İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan “besin zinciri ve besin ağı” konularını kapsamaktadır. Kavram karikatürleri ile öğretimin grup çalışmalarında öğrencilerin fen başarıları ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile öğretimin öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna varılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrenciler; derse karşı daha yüksek motivasyon sağladıklarını, derse yönelik ilgilerinin ve isteklerinin arttığını, dersde daha çok katılarak söz istedikleri, grup tartışmalarında düşüncelerini rahatça arkadaşlarına aktarabildiklerini, kavram karikatürleri sayesinde fen bilgisi derslerinin çok eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir.

Balım vd., (2009), fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci görüşlerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini on öğrenci oluşturmaktadır. Bu on öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre öğrenciler kavram karikatürleriyle ilk kez karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Kavram karikatürlerinin eğitimleri açısından pek çok yarar sağladığını ve diğer derslerde de kavram karikatürlerinin kullanılmasını istediklerini bildirmişler.

Özyılmaz vd. (2009), çalışmalarında kavram karikatürleri, analoji ve tahmin-gözlem-açıklama tekniklerini kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan bu tekniklerin öğrencilerin fen dersi başarısını, fen dersine yönelik tutumlarını ve dersin kalıcılığını ne yönde etkilediğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler uygulanan etkinliklerin başarı, kalıcılık ve tutum üzerindeki anlamlı bir farklılığa neden olduğunu gösterir.

De Lange (2009), araştıma konusu olarak fen eğitiminde kavram karikatürlerinin kullanılmasını ele almıştır. Araştırma amacı öğretim programına yönelik kavram karikatürleri geliştirerek, kavram karikatürlerinin etkisini ölçmektir. Çalışmanın veri kaynaklarını sınıf içi gözlemler, öğrenciler ve öğretmenler (5 öğretmen, 150 öğrenci)

oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre kavram karikatürleri öğrenciler ve öğretmenler tarafından olumlu olarak algılanmıştır. Kavram karikatürleri öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı için büyük bir ilgi ile karşılanmış ve araştırmaya katılan öğretmenlerce kavram karikatürlerinin eğitim anlamında dil ve iletişim becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

Şaşmaz-Ören (2009), araştırmalarında değerlendirme aracı olarak dereceli puanlama anahtarı kullanmışlardır. Dereceli puanlama anahtarının güvenilirliğini ve öğretmen adaylarının başarıları ile kavram karikatürü oluşturma becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elde edilen verilere göre, dereceli puanlama anahtarının güveniliridir. Öğretmen adaylarının başarıları ile kavram karikatürleri oluşturma becerileri arasında olumlu düzeyde bir sonucuna ulaşılmıştır.

Atasoy ve Akdeniz (2009), etki-tepki kuvvetleri ile ilgili kavram yanılgılarının gidermesinde kavram karikatürlerinin etkisini araştırmışlar. Araştırmanın örneklemini birinci sınıfta öğrenim gören 38 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen verilere göre araştırmada kavram karikatürü kullanımını kavram yanılgılarını gidermede etkilidir. Pozitif yönde olumlu sonuç vermiştir.

Gölgeli ve Saraçoğlu (2010)' nun araştırma örneklemini ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Kavram karikatürü ile desteklenmiş Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Uygulama öncesinde iki gruba da uygulanan ön test puanları birbiriyle benzer oranda çıkmıştır. Uygulama sonunda ise kontrol ve deney gruplarının son test puanlarını karşılaştırılmıştır. Deney grubunda anlamlı bir fark çıkarken, kontrol grubunda bir değişim gözlenmemiştir. Veri sonuçlarına göre yapılandırıcı yaklaşımla uygulanan fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eroğlu (2010), araştırmasın ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesini ele almıştır. Kavramların öğretiminde, öğrenciler tarafından oluşturulan kavram karikatürleri kullanılarak, öğrencilerin başarısına ve motivasyonuna etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonun da ise deney grubundaki öğrencilerin karikatür destekli işlenen dersler hakkındaki düşünceleri analiz edilmiştir. Veri sonuçlarına göre

son test başarı puan ortalamaları arasında deney grubunda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun motivasyon puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırma sonunda öğrenciler ile yapılan görüşmeler neticesinde karikatürlerin işbirlikli öğrenmeyi desteklediği, düşünme becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirdiği, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğu, karikatürlerle öğrenmenin eğlenceli olduğu sonucuna varılmıştır.

Seçgin vd. (2010), araştırma amacı eğitimde karikatür kullanılmasının önemini vurgulamaktır. Fen ve teknoloji eğitimi programını içeren çevre konusunda, kavramsal karikatür kullanılarak, ilköğretim öğrencilerinin zihinlerindeki kavramlar ve çevre sorunlarını algılayış biçimlerini tespit etmeye çalışmışlardır. Kavram karikatürlerinin içeriğini orman tahribatı, su kirliliği, küresel ısınma, ışık kirliliği, ses kirliliği, toprak kirliliği, hava kirliliği, ozon tabakası ve nesli tükenen hayvanlar gibi çevre sorunları oluşturmaktadır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin çevre sorunlarından en çok kirlilik, küresel ısınma, doğal denge, duyarsızlık, kuraklık, bilinçsizlik, insan gibi kavramlar hakkında bilgili sahibi olduklarını belirlenmiştir.

Birişçi, Metin ve Karakaş (2010), hizmet öncesi öğretmen adaylarının kavram karikatürleri hakkındaki görüşlerini araştırmışlardır. Anket ve röportaj araştırma yöntemini oluşturmaktadır. Veriler toplama süresi altı haftadır. Elde edilen verilere göre kavram karikatürü öğretmen adayları açısından eğitimlerinin gelişmesine yardımcı olur, öğrencileri ise sıkıcı geleneksel ders anlatımlarından kurtarır. Konstrüktivist yani yapılandırmacılık öğrenme kuramı ile öğrencileri aynı seviyeye getirir. İlginç ve eğlenceli ders ortamı oluşturur. Tartışma ortamı yaratarak, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirir ve öğrenci tutumlarının olumlu yönde gelişmesine katkıda bulunur.

Cengizhan (2011), araştırmasında öğretmenlik meslek bilgisi derslerinde kullanılacak bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürlerini ele almıştır. Modüler öğretim şekline katkı sağlar düşüncesiyle öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için araştırmasında anket formu kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini Marmara Üniversitesinde öğrenim gören ve Rehberlik dersi alan 44 kişilik dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Elde edilen veri sonuçlarına göre modüler öğretim tasarımı kullanılan kavram karikatürlerine ilişkin öğrenci görüşlerinin olumlu

olduğu, kavram karikatürlerinin öğrenmeyi olumlu yönce etkileyerek motivasyon sağladığı belirlenmiştir.

Soylu (2011), araştırmasında Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini ele alarak 7E öğrenme modelini uygulamıştır. Araştırmasında yöntem olarak kavram karikatürlerini kullanmıştır. Kavram karikatürleriyle ilgili avantajlar ve dezavantajlar ele almaya çalışılmıştır. Bu sebeple literatür taramasından oluşan çalışması nitel bir özellik taşımaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, kullanılan bu teknik farklı fen ve teknoloji eğitimi konularında da kullanılabilir. Buradan yola çıkarak müfredat programına dahil edilerek eğitim-öğretimin kalitesinin artırılabilceğini belirtilmiştir.

Gölgeli ve Saraçoğlu (2011), Fen eğitiminde kavram karikatürünü kullanımının öğrenci akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu modele uygun deneysel bir çalışma yapmışlardır. Verilerin analizinde bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit etmişlerdir.

İnel ve Balım (2011), araştırmalarında kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yöntemini uygulamışlardır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı ise karikatürlerin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini belirlemektir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda dersler kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle, kontrol grubunda ise sadece fen ve teknoloji öğretim programında yer alan etkinlik ve uygulamalar işlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

Şaşmaz, Karatekin, Erdem ve Ormancı (2012), araştırmalarında solunum- fotosentez konularını ele almıştır. Öğrencilerin bilgi düzeylerini kavram karikatürü yardımıyla belirleme çalışmışlardır. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin solunum, fotosentez konularının alt başlıklarında daha yüksek bilgi düzeyine sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin bazı önerilerde bulunmuşlardır.

Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap (2012)' ın araştırma örneklemini fen bilgisi  ğretmen adayları oluşturmaktadır. alışmalarında ki amaç kuvvet ve hareket konuları ile ilgili sahip oldukları kavram yanılığlarının belirlenmesinde karikatürlerini ve çoktan seçmeli soruları kullanarak etkililiğini karşılaştırmaktır. Elde edilen araştırma verilerine göre daha kapsamlı yanıtlara ulaşmak için ve kavram yanılığlarının giderilmesinde kavram karikatürü kullanılmalıdır.

Şengül ve Aydın (2013), kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematik kaygısına etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın araştırma modeli yarı deneysel kontrol gruplu ön test-son test modelidir. Çalışmada  ncelikli olarak konuyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılığları tespit edilmiştir. Belirlenen kavram yanılığlarına göre kavram karikatürleri oluşturulmuştur. Analiz aşamasında bağımlı-bağımsız örneklemler t-testi ile nitel veriler ise betimsel olarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre kavram karikatürlerinin öğrencilerin matematiğe kaygı düzeylerine anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürlerinin öğrencilerin matematik dersine olan ilgisini artırdığı savunulmuştur.

Şaşmaz  ren ve Yılmaz (2013)' a göre bilimsel hikayeler, öğrenciler için fen ve teknoloji dersini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirir. Öğrencilerin derse olan motivasyonunu artırır ve derse olan katılımını katılmıını etkiler. Bu sebeple araştırmalarında kavram karikatürü ile desteklenmiş bilimsel hikayeleri temel almışlardır. Fen ve Teknoloji dersine yönelik rehber materyal geliştirmesi amaçlanmıştır. alışmalarında geliştirilen materyalin  ğretmen ve  ğretmen adayları için yararlı olacağı d ş n lmektedir. Yapılan alışmalar incelendiğinde literatürde kavram karikatürlerini konu alan rehber materyal çalışmaları tesbit edilmiş fakat bilimsel hik yelerle hazırlanmış rehber materyal etkinliklerinin yetersiz olduğu gözlenmiştir.

Uzoğlu vd.(2013), çalışmalarında ışık konusu ele almışlar ve konu ile ilgili kavram yanılığlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerini kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının alternatif düşüncelerini tespit edebilmek iki test kullanmışlardır. Bunlar açık uçlu test ve kavram karikatüründen oluşan testlerdir. Sonuç olarak kavram karikatürlerinin en az açık uçlu sorular kadar etkili olduğu savunulmuştur.

Tokcan ve Alkan (2013), araştırmalarında kavram karikatürlerini ele almışlar ve sosyal bilgiler dersindeki karikatür destekli eğitimın öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma uygulaması ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinde tasarlanmıştır. Deney grubunda kavramsal karikatür destekli eğitim, kontrol grubunda ise programda yer alan şekilde eğitim verilmiştir. Verilerin analizinde t-testi uygulanmıştır. Veri sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna dayanarak kavram karikatürü destekli eğitimın geleneksel ve geleneksel programa dayalı öğretime göre daha etkili olduğu düşünesini savunmuşlardır.

Atasoy, Tekbıyık ve Gülay (2013)'ın araştırma konusu ses kavramının anlanmasında kavram karikatürünün etkisidir. Araştırmanın uygulaması ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak yapılmıştır. Elde edilen veri sonuçlarına göre deney grubunda başarı elde edilmiştir. Bu sonuca göre kavram karikatürlerinin kavramsal değişimi sağlamaya yardımcı olduğunu söylenebilir. Kavramsal değişimin daha çok artması için fiziğin doğrudan gözlem yapılamayan konularında kavram karikatürü geliştirilerek kavramsal tartışmalara daha çok zaman harcanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Uğurel, Keskin ve Karahan (2013), araştırmalarında matematik dersinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı olarak kavram karikatürünü ele almışlardır. Çalışmada ilk olarak matematik öğretimine yönelik kavram karikatürüne olan gereksinime değinilmektedir. Daha sonra kavram karikatürünün kökenine, yapısına ve özelliklerine değinilmiştir. Son olarak da kavram karikatürüne yönelik ölkemizde gerçekleştirilen araştırmaları içeren kısa bir derlemeye yer verilmiştir. Kavram karikatürü örnekleri tanıtılarak önerilerde bulunulmuştur.

Demirel ve Aslan (2014), çalışmalarında öğretim yöntemi olarak kavram karikatürlerini ele almıştır. Karikatür destekli eğitimın fen dersinde öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön test son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Elde ettikleri veriler ve uygulama sonrasında, öğrencilerin akademik başarıları açısından bir değişim görölmezken, kavram yanılgılarının giderilmesi açısından anlamlı bir fark elde edilmiştir. Kavram yanılgılarının azaldığı, yeni kavram yanılgılarının oluşmadığı ve konuların daha iyi kavranmasını sağladığı tespit edilmiştir.

Aydın ve Özyürek (2014), araştırmalarında ışık kirliliği konusunu ele almışlardır. Bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğretim uygulanarak öğrencilerde gelişim kazandırmayı amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında ışık kirliliğinin nedenleri ve etkilerine yönelik seneryolar ve bilgisayar destekli kavram karikatürleri geliştirmişlerdir. Çalışmalarında, fen öğretmenlerinin de benzer etkinlikler geliştirmelerini ve derslerinde uygulamalarını destekleyeceği düşünölmektedir.

Şaşmaz Ören ve Meriç (2014), araştırmalarında kavram karikatürlerinin öğrencilerin algılamalarında ne tür değişime neden olduğunu araştırmak için incelemelerde bulunmuşlar. Çalışmalarında ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğrenciler kavram karikatürü ile ilk kez karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Kavram karikatürleri ile öğretim uygulandığı derslerin daha eğlenceli olduğunu ve öğrenmede kalıcılık sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca kavram karikatürlerinin bilim ve teknoloji derslerinde öğrenme tekniği olarak kullanılmasına yönelik önerilerde de bulunulmuştur.

Topcubaşı ve Polat (2014), çalışmalarında sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanılmasını öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Uygulamada deney ve kontrol gruplarının puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılırken bağımsız gruplar t-testi, deney grubunda ön test-son test ve kontrol grubunda ön test-son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Sonuç olarak kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin daha başarılıdır.

Gül, Köse ve Konu (2014), genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmen adayları üzerine etkisini araştırmışlardır. Uygulamada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri değerlendirmesi sonucunda, grupların kavramsal anlama testine ait son test puanları ile biyoloji öğrenimine yönelik motivasyon anketinden elde edilen son test puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Çinici vd. (2014)'nin araştırma amacını argümantasyon sürecine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisini oluşturmaktadır. Uygulamada kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca veri toplama

aracı olarak 20 maddelik başarı testi ve restgele seçilen 10 öğrenciyle yapılan görüşme kayıtları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ışığında deney grubunu öğrencilerinin akademik başarısı kontrol grubuna nazaran daha yüksek bir artış göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin argüman oluşturma kaliteleri açısından 2. seviyede oldukları söylenmektedir. Daha üst seviyede argüman oluşturmada yetersiz olsalar da bu süreçten hoşlandıkları yönünde bulgular elde etmişlerdir.



3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada, 9.sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programında yer alan “HÜCRE” ünitesi ele alınmıştır. Kavram karikatürü ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile uygulanmayan kontrol grubunun biyolojiye karşı tutumları ve öğrenci başarıları arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla ön test - son test kontrol gruplu bilimsel değeri en yüksek olan gerçek deneme modeli uygulanmıştır. Araştırma biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama ile oluşturulmuş iki grupta yürütülmüştür. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır.

Tablo .1. Çalışmanın Araştırma Deseni

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
D	BÖ-TÖ	Kavram Karikatürleri ile zenginleştirilmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla “Hücre zarından madde geçişi” Ünitesinin Öğretimi	BS-TS
K	BÖ-TÖ	Yapılandırılmış Yaklaşımla “Hücre zarından madde geçişi” Ünitesinin Öğretimi	BS-TS

D: Kavram Karikatürleri ile zenginleştirilmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla “Hücre zarından madde geçişi ” ünitesi öğretiminin uygulandığı deney grubu.

K: Yapılandırmacı Yaklaşımla “Hücre zarından madde geçişi” ünitesi öğretiminin uygulandığı kontrol grubu

B: Hücre zarından madde geçişi ünitesiyle ilgili başarı testi (Difüzyon-Osmoz Başarı Testi)

T: Biyoloji tutum ölçeği

BÖ: Başarı ön test

TÖ: Tutum ön test

BS: Başarı son test

TS: Tutum son test

Uygulamaya başlamadan önce bütün gruplara ön test olarak difüzyon osmoz başarı testi (DOBT) ve biyoloji tutum ölçeği (BTÖ) uygulanmıştır. Uygulanan başarı testi ve tutum

ölçeği SPSS 16.0 paket programı ile analiz edilerek grupların başarı ve tutum puanları arasında bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Deney grubunda “Hücre zarından madde geçişi” ünitesindeki konular yapılandırmacı yaklaşıma ilaveten kavram karikatürleri ile zenginleştirilerek işlenmiştir.

Kontrol grubunda ise “Hücre zarından madde geçişi” ünitesindeki konular Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylı ders kitabı çerçevesinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak işlenmiştir. Ders, yapılandırmacı kuramın temel taşlarından olan ve Milli Eğitim Bakanlığının yayımlamış olduğu öğretmen kılavuz kitabında da belirttiği yapılandırmacı modele uygun olarak öğrencilerin aktif olduğu bir yöntemle işlenmiştir.

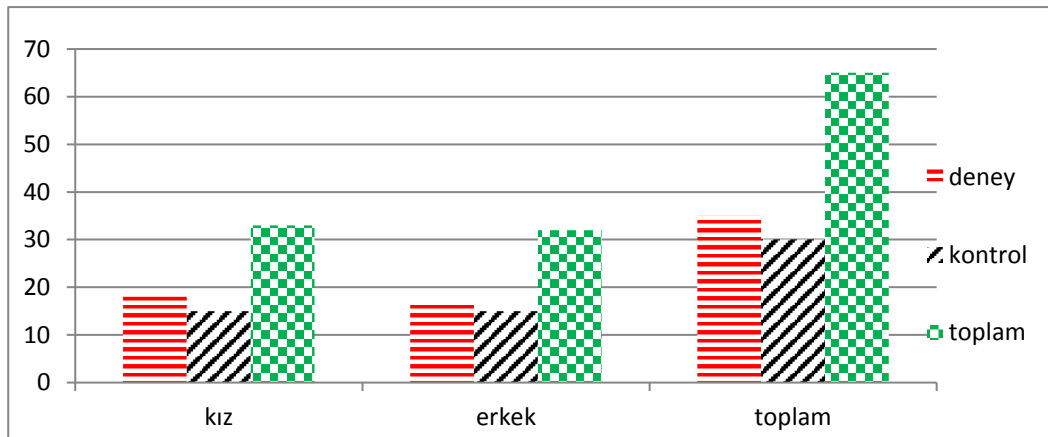
3.2.Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Gaziantep / şahinbey İMKB Anadolu Lisesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi ise, 2015-2016 öğretim yılı ikinci yarıyıl döneminde, Gaziantep / şahinbey İMKB Anadolu Lisesi 9. sınıfında öğrenim gören 65 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubu, İMKB Anadolu Lisesinde birbirlerine denk olan iki sınıf, diğer sınıflar arasından rastgele belirlenmiştir. Çalışma grubuna ilişkin veriler Tablo. 2 ve Grafik 1’de gösterilmiştir.

Tablo2.Örnekleme oluşturan öğrencilerin cinsiyetlere göre dağılımı.

		KIZ	ERKEK	TOPLAM
DENEY	Öğrenci Sayısı	18	15	33
	Grup İçinde %	54,54	45,45	100
KONTROL	Öğrenci Sayısı	17	15	32
	Grup İçinde %	53,13	45,45	100
TOPLAM	Öğrenci Sayısı	35	30	65

Tablo 2’de görüldüğü gibi, İMKB Anadolu Lisesinde yapılan çalışmanın örneklemini, % 53,83’ünü (N=35) kız, % 45,45’ini (N=30) ise erkek öğrenciler olmak üzere toplam 65 kişi oluşturmaktadır. Bunun 32 kişisini kontrol grubu, 33 kişisini de deney grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemin gruplara göre dağılımına bakıldığında kontrol grubu kız öğrencileri (N=17); kontrol grubunun % 53,13’ünü ve örneklemin % 26,56’sını oluşturmaktadır. Kontrol grubunun erkek öğrencileri (N=15); kontrol grubunun % 45,45’ini ve örneklemin % 22,725’ini oluşturmaktadır. Deney grubu kız öğrencileri (N=18); deney grubunun % 54,54’ünü, örneklemin % 27,27’sini oluşturmaktadır. Deney grubunun erkek öğrencileri (N=15); deney grubunun % 45,45’ini, örneklemin % 22,725’ini oluşturmaktadır.



Grafik 1. Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımı

3.3. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada, verilerin toplanmasında öğrencilerin hücre zarından madde geçişine ilişkin bilgilerini ölçmek üzere DOBT / DOKT (Difüzyon Osmoz Başarı Testi) / (Difüzyon Osmoz Kontrol Testi) ve Biyolojiye ilişkin tutumlarını ölçmek için de BTÖ (Biyoloji Tutum Ölçeği) çalışmaya başlamadan önce ön test olarak, çalışmanın tamamlanmasından sonra ise son test olarak uygulanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Biyoloji Tutum Ölçeği (BTÖ) ve Difüzyon Osmoz Başarı Testi (DOBT)

Çalışmamızda kullanılan DOBT , Çinici (2010) tarafında oluşturulan 15 çoktan seçmeli soru ve bilgi alt boyutu birbirinden bağımsız sekiz alt konuya dair 2-7-8-9-10-12-13-14. sorular olmak üzere toplam 15 çoktan seçmeli sorudan oluşmakta olup; Ek-A'da Difüzyon-Osmoz Başarı Testi olarak ve Ek-B'de Difüzyon-Osmoz Başarı Testi Cevap Anahtarı olarak sunulmuştur. Burada ele alınan konular; difüzyon, osmoz, hipotonik, hipertonic, izotonik ve genel konulardır. Çinici (2010) tarafından test üzerinde madde analizleri yapılmıştır. Buna göre testin madde güçlük indeksleri 0.325–0.825 aralığında olup ortalama madde güçlük indeksi 0.615 olarak tespit edilmiştir. Difüzyon osmoz başarı testini tercih etmemizin sebebi bireyin bilgi düzeyini, öğrenme düzeyini veya eksikliklerini görmektir.

Çalışmamızda kullandığımız tutum ölçeği, ilk defa Geban vd., (1994) tarafından lise öğrencilerinin kimyaya ilişkin tutumlarını belirlemek üzere geliştirilmiş, sonrasında ise Pekel (2005) tarafından biyolojiye adapte edilerek Biyoloji Tutum Ölçeğine dönüştürülmüştür. Bu ölçek Likert tipi 15 maddeden (Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum) oluşmakta olup; Ek-C'de sunulmuştur. Ölçeğin “Cronbach's Alpha” güvenirlik katsayısı Pekel (2005) tarafından 0.92 olarak hesaplanmıştır. Biyoloji tutum ölçeğini tercih etmemizin sebebi bireyin herhangi bir uyarıcıya ilişkin bakış açısı, eğilimi, yaklaşım tarzı ve düşünce biçimini tutum içerisinde duygu, düşünce ve davranış olarak üç boyutlu araştırmaktır.

3.5.Verilerin Analizi

Araştırma konusu ve amaç belirlendikten sonra konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelenmiş ve veriler bir araya getirilmiştir. Verilerin analizi SPSS 16.0 paket programı ile bağımlı (eşli) ve bağımsız gruplar t testi uygulanarak yapılmıştır.

3.5.1. Başarı Testinin Değerlendirilmesi

Başarı testinin değerlendirilmesi yapılırken sorulara verilen puan değerleri; doğru cevap için 1 puan, yanlış cevap ve boş soru için 0 puan olarak belirlenmiştir. İki aşamalı sorular da ise her ikisi de doğru cevaplanmış ise 1 puan, her ikisi yanlış cevaplanmış ise 0 puan, bir tanesi doğru cevaplanmış ise 0 puan olarak verilmiştir.

3.5.2. Tutum Ölçeğinin Değerlendirilmesi

15 maddeden oluşan 5'li Likert tipi, eşit aralıklı ölçekte, olumlu ifadeler “Kesinlikle Katılmıyorum=1, Katılmıyorum=2, Kararsızım=3, Katılıyorum=4, Tamamen katılıyorum=5” puan olarak değerlendirilmiş, olumsuz ifadelerin bulunduğu maddelerde bu puanlamanın tersi uygulanmıştır.

3.6. Çalışma Sırasında İzlenen Yol

1. Konuyla ilgili ulusal ve uluslar arası literatürler taranmıştır.
2. Araştırma sırasında kullanılacak uygun testler seçilmiş ve izinleri alınmıştır.
3. Uygulamanın yapılacağı okul için bağlı bulunduğu kurumdan gerekli izin alınmıştır.
4. Araştırmanın uygulanacağı okuldaki şubelerin seçimi rastgele bir şekilde yapılmıştır.
5. Araştırma sonuçlarının daha homojen olması için uygulama, her iki grupta da araştırmacı tarafından yaptırılmıştır.
6. Deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiştir.
7. Öğretime başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön test olarak başarı ve tutum testleri uygulanmıştır.
8. Ünite boyunca deney grubuna “Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı Kavram Karikatürleri ile desteklenerek”; kontrol grubuna ise “Kavram karikatürleri içermeyen yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde” ders işlenmiştir.

9. Deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanan başarı ve tutum testi, öğretimin tamamlanmasından sonra son test olarak tekrar uygulanmıştır.

10. Uygulanan testlerden elde edilen veriler SPSS paket programı yardımıyla analiz edilerek yorumlanmıştır.



4. BULGULAR

Araştırmanın alt problemlerine ilişkin yanıtları bulmak için uygulamadan önce ve uygulamadan sonra başarı testi ve tutum testi uygulanmıştır. Testlerden toplanan verilerin istatistiksel analiz sonuçlarına da yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının ön-test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen birinci alt problemini test etmek için grupların ön-test başarı puanlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için t-testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının başarı ön-testinden almış oldukları puanların bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Grupların Başarı Testine Ait Ön-test Başarıları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney	30	8,40	2,62	,478	-1,43	,156
Kontrol	29	7,24	3,52	,654		

($P > 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık yoktur.)

Tablo 3’te görüldüğü üzere İMKB Anadolu Lisesinde uygulanan 15 soruluk başarı ön testinden, deney grubunun başarı puanı ortalaması 8,40 ve kontrol grubunun başarı puanı ortalaması 7,24’ dir. Bağımsız t-testi (Independent Samples t-test) sonucuna göre; uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığından grupların homojen olduğu söylenebilir ($P > 0,05$). Bu sonuca göre ön-test başarı puanları açısından kontrol ve deney gruplarının denk gruplar olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının ön-test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen ikinci alt problemini test etmek için grupların ön-test tutum puanlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için t- testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının tutum ön-testinden almış oldukları puanların bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 4 ' de verilmiştir.

Tablo 4 . Grupların Tutum Testine Ait Ön-test Tutumları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney	33	47,87	5,61	,976	0,60	,952
Kontrol	22	47,96	6,45	1,14		

($P>0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık yoktur.)

Tablo 4' de görüldüğü üzere İMKB Anadolu Lisesinde uygulanan 15 soruluk Biyoloji tutum ölçeğinden, deney grubunun ön-test tutum puanı ortalaması 47,87 ve kontrol grubunun ön-test tutum puanı ortalaması 47,96'dır.

Bağımsız gruplar t-testi (Independent Samples Test) sonucuna göre; uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-test tutum puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Bu sonuca göre ön-test tutum puanları açısından deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarının denk seviyede olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen üçüncü alt problemini test etmek için grupların son-test başarı puanlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları

hesaplanmış, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için t- testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının başarı son-testinden almış oldukları puanların bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Grupların Başarı Testine Ait Son Test Başarıları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney	30	14,93	2,86	2,86	-5,35	,000
Kontrol	29	10,75	3,12	3,12		

($P < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır.)

Tablo 5’de görüldüğü üzere İMKB Anadolu Lisesinde uygulanan 15 soruluk başarı son testinden, deney grubunun başarı ortalaması 14,93 ve kontrol grubunun başarı ortalaması 10,75’dir. Grupların son-test başarı puanları arasında oluşan farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi (Independent Samples t-Test) sonuçlarına göre; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($P < 0,05$). Buna göre son-test başarı puanları açısından deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin hedeflenen kazanımlara kontrol grubuna kıyasla daha fazla ulaştığı söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının son-test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen dördüncü alt problemini test etmek için grupların son-test tutum puanlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Grupların tutum testinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını anlamak için t- testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının tutum son-testinden almış oldukları puanların bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Grupların Tutum Testine Ait Son-test Tutumları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney	33	48,51	6,95	1,21	-334	,740
Kontrol	32	47,93	6,99	1,23		

($P < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.)

Tablo 6’da görüldüğü üzere İMKB Anadolu Lisesinde uygulanan 15 soruluk biyoloji tutum ölçeğinden, deney grubunun son-test tutum puanı ortalaması 48,51 ve kontrol grubunun son-test tutum puanı ortalaması 47,93’tir. Yapılan bağımsız gruplar t-testi (Independent Samples t- Test) sonucuna göre; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son-test tutum puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen beşinci alt problemini test etmek için deney grubuna uygulanan ön-test başarı puanları ile uygulama sonrasındaki son-test başarı puanları karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Deney Grubu Bağımlı gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney-öntest Başarı	30	8,40	2,62	,478	-9,04	,000
Deney-sontest Başarı	30	14,93	2,86	2,86		

($P < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır.)

Tablo 7’de görüldüğü gibi deney grubu son test başarı puanı ortalaması ön test başarı puanı ortalamasından yaklaşık olarak 6 puan daha fazladır. Aynı grubun uygulama öncesi ve sonrasındaki başarıları arasındaki farkı hesaplamak ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımlı gruplar t-testi (paired sample t-

testi) uygulanmıştır. Bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre; deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark olduğu söylenebilir ($P < 0,05$).

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen altıncı alt problemini test etmek için kontrol grubuna uygulanan ön-test başarı puanları ile uygulama sonrasında elde edilen son-test başarı puanları karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kontrol Grubu Bağımlı gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Kontrol öntest Başarı	29	7,24	3,52	,654	-4,18	,000
Kontrol sontest Başarı	29	10,75	3,12	3,12		

($P < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır.)

Tablo 8’e göre kontrol grubu son test başarı puanı ortalaması ön test başarı puanı ortalamasından yaklaşık 3 puan fazladır. Yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre; kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark olduğu söylenebilir ($P < 0,05$).

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney grubunun ön-test ve son-test tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen yedinci alt problemini test etmek için karşılaştırılan deney grubu ön-test ve son-test tutum puanlarına ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları Tablo 9 ‘da verilmiştir.

Tablo 9. Deney Grubu Ön ve Son Tutum Testi Puanları Bağımlı gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	P
Deney öntest Tutum	33	47,87	5,61	,976	-601	,552
Deney sontest Tutum	33	48,51	6,95	1,21		

($P>0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.)

Tablo 9’da deney grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrasında biyoloji tutum testinden aldığı puanlar çok az farklılık göstermektedir. Bağımlı gruplar t-testi sonuçlarına göre; deney grubunun ön-test ve son-test tutum puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir ($P>0,05$).

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının son-test başarı puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır? ” şeklinde ifade edilen sekizinci alt problemini test etmek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar t-testine ait veriler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Cinsiyete Göre Deney Ve Kontrol Gruplarının Son-Test Başarıları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	p
Deney grubu	Kız	18	15,61	1,97	,465	-1,63	,114
	Erkek	12	13,91	3,70	1,06		
Kontrol grubu	Kız	14	12,64	2,59	,692	-3,82	,001
	Erkek	15	9,00	2,53	,654		
Genel	Kız	32	14,31	2,68	,474	-3,61	,001
	Erkek	27	11,18	3,93	,756		

Tablo 10’ da görüldüğü üzere deney grubundaki kız ve erkek öğrencilere ait son-test başarı puan ortalamaları sırasıyla; 15,61 ve 13,91’dir. Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilere ait son-test başarı puan ortalamaları sırasıyla; 12,64 ve 9,00’dır. Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark ($P<0,05$) bulunurken, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$). Genel değerlendirmede anlamlı fark vardır ($P=0,001$).

4.9.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının ön-test tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen dokuzuncu alt problemini test etmek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar t-testine ait veriler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Cinsiyete Göre Deney Ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Tutumları

Ön test	Cinsiyet	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	p
	Kız	35	47,71	6,10	1,03	-,301	,764
	Erkek	30	48,16	5,96	1,08		

Tablo 11’de görüldüğü üzere kız ve erkek öğrencilere ait ön-test tutum puanları sırasıyla; 47,71 ve 48,16’dır. Tabloya göre kız ve erkek öğrencilerin ön-test tutum puanları arasında cinsiyetleri bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$).

4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Deney ve kontrol gruplarının son-test tutum puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen onuncu alt problemini test etmek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Bağımsız gruplar t-testine ait veriler Tablo 12’ de verilmiştir.

Tablo 12. Cinsiyete Göre Deney Ve Kontrol Gruplarının Son-Test Tutumları

Son test	Cinsiyet	N	\bar{X}	Std. Sapma	Std. Hata	t	p
	Kız	35	47,85	7,03	1,18	-,467	,642
	Erkek	30	48,66	6,88	1,25		

Tablo 12’ de görüldüğü üzere kız ve erkek öğrencilere ait son-test tutum puanları sırasıyla; 47,85 ve 48,66’dır. Tabloya göre kız ve erkek öğrencilerin son-test tutum puanları arasında cinsiyetleri bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, ortaöğretim 9. sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programında yer alan “Hücre Zarından Madde Geçişi ” ünitesindeki konuların öğretiminde, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelli öğretim ile ders kitabı çerçevesinde sadece yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Kavram karikatürü ile desteklenen biyoloji uygulamalarının ve geleneksel öğretim uygulamalarının, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramlarını anlamlı olarak öğrenmelerine, konuyla ilgili kavram yanlışlarını gidermelerine ve biyoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkilerinin araştırılması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda tespit edilen alt amaçlara ilişkin uygulamalarda elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara aşağıda yer verilmiştir. Yapılan araştırmayla ilgili olarak, bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara, biyoloji öğretmenlerine, görev yapan tüm öğretmenlere yönelik bazı öneriler de bu bölümde yer almaktadır.

Yapılan araştırmaya göre;

Kavram karikatürü ile biyoloji eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlere göre tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Ölçeğın deney öncesi uygulamasından, kontrol grubunun ortalaması ($\bar{X} = 47.96$) iken deney grubunun ortalaması ($\bar{X}=47.87$)’dir. Ölçeğın deney sonrası uygulamasından ise kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyleri ortalaması ($\bar{X} = 47.93$) iken, deney grubundaki öğrencilerin tutum düzeyleri ortalamasınının ($\bar{X} =48.51$)’e yükseldiğı görölmektedir. Her iki grubun deney öncesi ile deney sonrası yapılan ölçümlerdeki tutum puanlarının farklarına bakıldığında; kontrol grubunun ön test – son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark çıkmazken, deney grubunun ön test – son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark çıkmıştır. Bu anlamda araştırmadan elde edilen bulgular Eroğlu (2010)’ nun Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı”

ünitesindeki kavramların öğretiminde, karikatür kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisi adlı araştırma sonucuyla ters düşmektedir. Çünkü Eroğlu (2010) Deney ve kontrol grubunun motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Ancak Balım, İnel ve Evrekli (2009)'nin Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri adlı araştırma bulguları ile olumlu yönde benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu sonuca göre kavram karikatürü öğretim etkinlikleri öğrencilerin biyoloji dersinde olan dikkat seviyelerini artırarak, derse olan ilgisini çekerek, dersi sıkıcı olmaktan çıkarıp eğlenceli bir eğitim anlayışı getirdiği için olumlu katkı yaptığını göstermektedir.

Kavram karikatürü ile biyoloji eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlere göre başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Testin deney öncesi uygulamasından, kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x} = 7.24$) iken deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=8.40$)'tır. Testin deney sonrası uygulamasından ise kontrol grubundaki öğrencilerin başarı düzeyleri ortalaması ($\bar{x}=10.75$) olurken, deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeyleri ortalamasının ($\bar{x}=14.93$)'e yükseldiği görülmektedir. Her iki grubun deney öncesi ile deney sonrası yapılan ölçümlerdeki başarı puanlarının farklarına bakıldığında; deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının çok daha fazla arttığını, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının ise deney grubundaki kadar yükselmediği görülmektedir. Bu anlamda araştırmadan elde edilen bulguların Balım,İnel ve Evrekli (2008)'nin yılında yapmış oldukları fen öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkileri adlı araştırma sonuçları ile ters düştüğü görülmektedir. Çünkü Balım vd.(2008) iki grubun akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Bununla birlikte Gölgeci ve Saraçoğlu (2010)'nun İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kavramsal karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi adlı araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca benzer bir çalışma da Tokcan ve Alkan (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar bize kavram karikatürü ile desteklenerek yapılan öğretimin geleneksel veya sadece programa dayalı öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir (Gölgeci, 2010; Saraçoğlu,

2010; Naylor vd., 2001; Baysarı, 2007). Ayrıca anlamlı, kalıcı öğrenmeler sağlamada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bunun yanında öğrencilerin çoğu kavram karikatürlerini ilk gördüklerinde bu görsel öğelerin dikkatlerini çektiğini ve eğlenceli bulduklarını böylece dersi daha iyi anlayacaklarını ifade etmişlerdir (İnel, Balım ve Evrekli, 2009). Kavram karikatürleri sınıfta tartışma ortamı oluşmasına yardımcı olur ve farklı fikirlerin, bakış açılarının ortaya çıkmasını sağlar (Cengizhan, 2011). Bu bulgular araştırma sonucunu destekler niteliktedir.

Kavram karikatürleri kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin Biyoloji dersi başarılarını geleneksel yöntemle göre daha fazla arttırmasının nedeni için;

- * Derse veya konuya olan ilginin sürekliliğini sağlaması, dersi zevkli ve eğlenceli bir hale getirmesi,
- * Farklı öğrenme düzeylerine sahip öğrencilere uygun öğrenme fırsatları sunmaya elverişli bir öğrenme tekniği olması,
- * Okuma ve yazmada güçlüğü olanlar başta olmak üzere, bütün öğrencileri eğitim sürecine katacak derecede dikkat çekici ve güdüleyici olması, söylenebilir.

Kavram karikatürü öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlerde cinsiyete göre tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?

Elde edilen verilere göre kız ve erkek öğrencilerin deney öncesi aritmetik ortalamaları sırasıyla; kızlar ($\bar{x}=47.71$) ve erkekler ($\bar{x}=48.16$)'dır. Deney sonrası aritmetik ortalamaları sırasıyla; kızlar ($\bar{x}=47.85$) ve erkekler ($\bar{x}=48.66$)'dır. Cinsiyet değişkeninin de etkili olabileceği düşüncesi ile yapmış olduğumuz analizler sonucunda biyoloji tutum testine karşı cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bu sonuçlar bize kavram karikatürü öğretim etkinliklerinin, eğitim-öğretim sürecinde yaparak yaşayarak öğrenme ortamları oluşturma ve etkin katılımı sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirme, öğrenciyi güdüleme ve öğrenirken eğlendirme, merak oluşturma ve hayal dünyasını zorlayarak, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlama gibi durumlar oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlarının farkına varmasında da önemlidir. Yapılan gözlemler ve uygulanan başarı ve tutum testinin sonuçları öğrencilerin akademik bilgi düzeyini arttırmada ve öğrenmenin ön

koşulu olan duyuşsal hazır bulunuşluk anlamında güdülenme düzeyini de arttırdığı söylenebilir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmelere göre, derse karşı daha yüksek motivasyon sağladıkları, öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin arttığı, derste daha çok söz hakkı alabildiklerini, kavram karikatürü sayesinde biyoloji derslerinin daha eğlenceli hale geldiğini belirtmişlerdir. Bu anlamda kavram karikatürleri öğrencilerin doğru bilgiyi bulmasında yönlendirici bir faktördür. Derse olan katılımı ve motivasyonu artırdığı gibi düşünürken ayrıntıya girmeyi kolaylaştırır. Alternatif bakış açıları sunar. Tartışma ortamı yaratmak için uyarıcı bir faktör olarak görev yapar. Öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamalarına ve kavram yanlışlarının farkına varmalarına yardımcı olmaktadır (Dabell, 2004).

Ortaya çıkan bu sonuçlar diğer alanlarda yapılan çalışmaları destekler niteliktedir. Balım, İnel ve Evrekli (2008)'e göre kavram karikatürü ile eğitim, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri ve algıları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olur.

Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kaygılarını azalttığı, derse karşı ilgi ve motivasyonu artırarak derse karşı önyargıları kaldırdığı bulgularını desteklemektedir. Kavram karikatürleri, konuların işlenişinde, genel olarak görme duyusuna hitap ederek zihinsel çaba gerektirir. Ayrıca duyuşsal alana hitap ederek kalıcı öğrenmede de etkilidir (Dereli, 2008).Durmaz (2007) 'a göre; İlköğretim 8. sınıf, Fen ve Teknoloji dersinde “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunun yapılandırmacı yaklaşımla kavram karikatürleri ile öğretiminin, öğrencilerin başarılarına ve duyuşsal özelliklerine olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir. Kabapınar (2005)'ın araştırmasında geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu ile kavram karikatürleri ile öğretim yapılan deney grubu kıyaslanırsa, deney grubu lehine anlamlı bir sonuç elde edildiği ifade edilmiştir.

Yapılan “Osmoz-difüzyon kavramlarının öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi” isimli araştırma sonunda, tüm bulgular analiz edildiğinde şu genel sonuca ulaşılmıştır: kavram karikatürü öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin derse katılımını artırdığını ve başarıları düzeyini yükselttiği görülmüştür.

ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen sonuçlara göre bazı önerilere yer verilmiştir. Araştırmada ulaşılan sonuçlar göz önüne alınarak bu alanda çalışmalar yapan araştırmacılara, fen ve biyoloji dersi öğretmenlerine, öğretmen yetiştiren kurumlarda çalışan akademisyenlere, şu öneriler sunulabilir:

* Bu çalışma dört haftalık kısa bir süre içinde yapıldı. Karikatür yardımıyla öğretimin biyolojiye yönelik tutumlar üzerindeki etkisini daha net belirleyebilmek için daha uzun süreli araştırmalar yapılabilir.

* Karikatür destekli biyoloji öğretimi ile ilgili, farklı öğretim kademelerinde ve farklı sınıflarında deneysel çalışmalar yapılabilir.

*Karikatür destekli öğretim ile geleneksel yolla öğretim karşılaştırılması dışında farklı öğretim yöntemleriyle de kıyaslayarak araştırmalar yapılabilir.

*Biyoloji dersi, bazı öğrenciler tarafından hala korkutucu, sıkıcı ve sevimsiz bir ders olarak algılanabilmektedir. Bu tutum öğrencilerin ders başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu kaygı ve korku durumunun azalabilmesi için eğitimin her kademesinde ve kavram karikatürlerinden pek çok şekilde faydalanılabilir.

*Difüzyonla ilgili olarak yatay ilişkisi olan hücre, hücre zarı, besin maddeleri konuları ile kimya ile ilişkili madde, çözelti, çözünürlük, derişim, iyonlaşma konuları ve fizik konuları ile ilişkili enerji, sıcaklık, basınç gibi konuların birlikte düşünülerek kaynaştırılması gerekir. Bu konulardaki eksik veya hatalı öğrenmeler difüzyonla ilgili kavram yanılgılarına neden olmaktadır.

*Dünyada yaygın olarak örgün eğitimde kullanılan kavram karikatürlerinin, eğitim sistemimiz içinde de yer edinmesini sağlamak için, üniversitelerin eğitim ile ilgili programlarına “kavram karikatürü ile eğitim” kapsamında bir ders konularak karikatürün eğitimdeki yeri, önemi, anlamı ve işlevi üzerinde durulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akamca, G. O. & Hamurcu, H. (2009). Science and technology education based on analogies, concept cartoons and predict-observe-explain techniques. *e- Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4(4), 1186-1206.
- Aksoy, B. K., K., Kuş, Z., & Sönmez, Ö. F.(2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu.
- Aktümsek, A. & Konuk, M. (2010). Genel biyoloji (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Allen, R. (2006). *Priorities in practice: The essentials of science, grades K-6: Effective curriculum, instruction, and assessment*. USA: Association for Supervision and Curriculum
- Alparslan, C., Tekkaya, C. & Geban, Ö. (2003). Using the conceptual change instruction to improve learning. *Educational Research*, 37 (3), 133-137
- Altunsoy, (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Amir, R. & Tamir, P. (1994), "In-Depth Analysis of Misconceptions as a Basis For Developing Research-Based Remedial Instruction: The Case of Photosynthesis", *The American Biology Teacher*, 56(2), 94-100.
- Arıkan, E. (2004), Karikatür ve Toplum, 9. Uluslararası Ankara Karikatür Vakfı Etkinlikleri(20Temmuz2004) ,<http://www.ndkarikaturvakfi.org.tr/katalog2003.htm>, Veri Bilgi: 08.12.2016
- Arslan, Z. & Ünver, E. (2015). *Ortaöğretim Biyoloji Ders Kitabı*. Dikey Yayınları, 71-104.
- Artun H. & Coştu B. (2011). Sınıf Öğretmen Adaylarının Difüzyon ve Osmoz Kavramları İle İlgili Yanılgılarının Belirlenmesi, *(TUSED), Türk Fen Eğitim Dergisi* 8(4),118-119.
- Atasoy, Ş. & Akdeniz A. R. (2009). "The effect of concept cartoons on remedying misconceptions about action-reaction forces", 3rd International Computer and Instructional Technologies Symposium, Trabzon, Türkiye 7-9 Ekim 2009, pp.361-366.

- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. & Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-195.
- Aydın, G. & Özyürek, C. (2014). Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle öğretimi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(2), 54-71.
- Aydoğdu, M. & Gezer, K. (Ed). (2005). Canlılar bilimi. Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Balım, A.G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi*. İlköğretim Online, 7(1), 188-202.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* Vol. 3, Issue 1, June 2009, pp. 1-16
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim Düzeyinde 5.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Canlılar Ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), İzmir.
- Birişçi, S., Metin, M. & Karakas, M. (2010). Pre-service elementary teachers' views on concept cartoons: a sample from Turkey. *Middle East Journal of Scientific Research*, 5(2),91-97.
- Black, P. & Harrison, C. (2004). *Science Inside the Black Box*. Assessment for Learning in the Science Classroom. London: NFER/Nelson.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler Öğretim Tasarımıyla Entegre Edilmiş Kavram Karikatürleri Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 36 (160), 93-104
- Chin, C. & Teou, L. Y. (2009). *Using concept cartoons in formative assessment: scaffolding students' argumentation*. International Journal of Science Education, 31(10), 1307-1332.
- Christianson, R.G., & Fisher, K.M. (1999). *Comparison of Student Learning About Diffusion and Osmosis in Constructivist and Traditional Classrooms*, International Journal of Science Education, 6, 687-698.

- Çağırın, İ. (2008). *İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmeleri konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Çinici, A. (2010) *Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli ve Bireysel Öğrenme Etkinliklerinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Difüzyon ve Osmoz Kavramlarını Anlamalarına ve Biyolojiye Karşı Tutumlarına Etkisi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum, s,205.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L. & Deniz, M. Ş. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Dabell, J. (2004). *The maths coordinator's file - using concept cartoons*. London: PFP Publishing.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, J.A., Spyrellis, N. (2009), Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education, *Computers & Education*, Pages 741-748.
- De Lange, J. (2009). *Case study, the use of concept cartoons in the flemish science education: Improvement of the tools and supporting learners' language skills through a design based research*. Turkey, Istanbul: ESERA Conference (31 Ağustos-1 Eylül)
- Demir, Y., Uzoğlu, M. & Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 88-102.
- Demirel, R. & Aslan, O. (2014). The effects of science and technology teaching promoted with concept cartoons on students' academic achievement and conceptual understanding. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Dereli, M. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Karikatürlerle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Duban, N, Y. (2013). Sınıf öğretmenlerinin kavram karikatürlerini hazırlamaya ve kullanmaya yönelik görüşleri. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 56, 35-54.

- Duramaz, B. (2007). *Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi* (Muğla İli Merkez İlçe Örneği), Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Muğla.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). *Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis*. International of Journal of Environmental & Science Education, 2(4), 111-124.
- Erdoğan, A. & Özsevgeç, L. C. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Eroğlu, N. (2010). *6.Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesindeki Kavramların Öğretiminde Öğrenci Ürünü Karikatürlerin Kullanımı*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya. 82
- Evrekli, E., İnel, D. & Çite, S. (2006). *Yapılandırıcı yaklaşım temelinde fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürleri: bir etkinlik örneği "maddenin halleri ve ısı"*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara: 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (7-9 Eylül 2006).
- Evrekli, E., İnel, D. & Balım, A. G. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-85.
- Evrekli, E., & Balım, A. G. (2015) *Fen Derslerinde Animasyon Destekli Kavram karikatürleri Kullanımının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi*. ISSN 1308 – 8971 Cilt: 06, Sayı: 11, 2015, 109-136
- Geban, Ö. (1994). *"Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi."* Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu (1994):15-17.
- Gölgeli, D. & Saraçoğlu, S. (23-25 Eylül 2010). *'Işık ve Ses' ünitesinin öğretiminde kavramsal karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Poster)*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İzmir.
- Gölgeli, D. & Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi "ışık ve ses" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(2), 113-124.

- Gül, Ş., Köse, E. Ö. & Konu, M. (2014). Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 1-22.
- Güney M. & C. (2009). *Deyim ve Atasözlerinin Öğretiminde Karikatürün Etkisi*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).
- Gürbüzöğlü-Yalmanlı, S., & Aydın, S. (2013). Öğretmen adaylarının biyoloji kavramına yönelik metaforik algıları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(10), 208-223.
- İnel, D. & Balım, A. G. (2011). Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 169-188.
- İnel, D., Balım, A. G. & Evrekli E. (2009), Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri, Necatibey Eğitim Fakültesi *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, (EFMED)*, 3(1), 1-16
- Kabapınar M. F.(2005). Yapılandırıcı öğrenme sürecine katkıları açısından Fen derslerinde kullanılacak bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Cilt:5, Sayı:1, 118.*
- Kaptan, F. & İzgi, Ü. (2014). The effects of use concept cartoons attitudes of first grade elementary students towards science and technology course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 116, 2307-2311.
- Karaağaç, B., Peri, B., (2015). Biyoloji 9.sınıf, Palme yayıncılık, 137, Ankara.
- Karamustafaoğlu, O. (2009). Fen ve teknoloji eğitiminde temel yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 87-102.
- Kelly, P.V. & Odom, A.L. (1997). *The Union of Concept Mapping and Learning Cycle for Meaningful Learning: Diffusion and Osmosis, Paper Presented at the National Science Teachers Association, New Orleans, Louisiana.*
- Kempton, T. (2004). *Using paintings and cartoons to teach ethics in science. School Science Review*, 86(315), 75-82.
- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson, C. (1998) *Concept cartoons: A new perspective on physics education. Physics Education*, 33 (4). 219–224.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). *Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. International Journal of Science Education*, 21(4), 431- 446.

- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M. & Feasey, R. (2001). *Formative assessment using conceptcartoons: Initial teacher training in the UK*. In H. Behrendt, HDahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross ve P. Reiska (Ed.), *Research in science education – past, present, and future*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Keogh, B., Naylor, S., & Downing, B. (2003). *Children’s interactions in the classroom: argumentation in primary science*. 4th European Science Education Research socation Conference, Noordwijkerhout, Netherlands.
- Kılıç, G. B. (2002). *Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18.
- Kılınc, A. (2008). *Öğretimde Mizahi Kavramaya Dayalı Bir Materyal Geliştirme Çalışması: Bilim Karikatürleri*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Kinchin, I. M. (2004). *Investigating students’ beliefs about their preferred role as learners*. Educational Research, 46(3), 301-312.
- Konuk, M. & Kılıç, S. (2008). *Konya İli Lise Öğrencilerinde Osmoz ve Difüzyon Konusundaki Kavram Yanılgıları*, Erişim Tarihi: 12.12.2016. http://infobank.fedu.odtu.edu.tr/ufbmek5/netscape/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t22d.pdf
- Köse, S. (2007). *The Effects Of Concept Mapping Instruction On Overcoming 9th Grade Students’ Misconceptions About Diffusion And Osmosis*, Journal of Baltic Science Education, 2, 16-25.
- Mann, M., Treagust, D. F. (1998). *A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students’ Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration*, Australian Science Teachers Journal, 44, 2, 55-59.
- Marek, E.A., Cowan, C.C. & Cavallo, A.M.L. (1994). *Students’ Misconceptions About Diffusion: How Can They Be Eliminated*, The American Biology Teacher, 56, 74-77.
- MEB (2003) *Fen Bilgisi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- MEB (2007) *Ortaöğretim Kurumları Biyoloji Dersi Öğretim Programları*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- MEB (2013) *Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Proğramı*, 1-2, Ankara.
- Morgil, İ., Erdem, E., & Yılmaz, A. (2003). *Kimya eğitiminde kavram yanılgıları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 246-255.

- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. & Howitt, C. (2007). Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53 (2), 42-45.
- Naylor, S., Keogh, S. & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37, 17-39.
- Odom, A.L. (1992). *The Development And Validation Of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis*, Doktora Tezi, Missouri-Columbia Üniversitesi, Kolombiya.
- Odom, A.L. & Barrow, L.H. (1993). *Freshman Biology Majors' Misconceptions about Diffusion and Osmosis*, Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, 9, Atlanta.
- Odom, A.L. & Barrow, L.H. (1995). *Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion Osmosis After a Course of Instruction*, *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45-61.
- Odom, A.L. & Kelly, P.V. (2001). *Integrating Concept Mapping and the Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students*, *Science Education*, 85, 615-635.
- Örs, F. (2007). Eğitim ve karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 84, 26-29.
- Öztaş H, Özay, E., Öztaş, F.(2003) "Teaching celldivision to secondary school students: an investigation of difficulties experienced by Turkish teachers", *Journal of Biological Education (ISI)* , 38(1), 13-15.
- Özer, A. (2004). Karikatür, popüler kültür ve popüler karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 57,T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Popüler Kültür ve Gençlik Özel Sayısı, Ankara., 10/2004
- Özer, A. (2007). Karikatür ve eğitim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 84, 19-26.
- Özmen, H., Şahin, N.F. & Şahin, B. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon ve Osmoz Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Belirlenmesi, D.E.Ü., *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 81-90.

- Özmen, H., Demircioğlu, G., Burhan, Y., Naseriazar, A. & Demircioğlu, H. (2012). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), Article: 8.
- Özüredi, Ö. (2009). *Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi, İnsan Ve Çevre Ünitesinde Yer Alan "Besin Zinciri" Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi*, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Manisa.
- Özyılmaz-Akamca, G. & Hamurcu, H. (2009). *Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi*, E-Journal of New World Sciences Academy, 4(4), 1186-1206.
- Özyılmaz-Akamca, G., Ellez, A. M. & Hamurcu, H. (2009). *Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 296-301.
- Pekel, F. O. (2005). *DNA, Gen Kromozom Kavramlarının Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum, 121s.
- Rees, J. (2000). *That's Chemistry: A Resource for Primary School Teachers about Materials and Their Properties*. London: Royal Society of Chemistry.
- Roesky, H. W. & Kennepohl, D. (2008). *Drawing attention with chemistry cartoons*. *Journal of Chemical Education*, 85(10), 1355-1360.
- Rule, Audrey C., & Jeremie A. (2005) *"Using humorous cartoons to teach mineral and rock concepts in sixth grade science class."* *Journal of Geoscience Education* 53(5): 548-558.
- Rule, A.C., Sallis, D.A., & Donaldson, J.A. (2008). *Humorous Cartoons Made By Preservice Teachers For Teaching Science Concepts To Elementary Students: Process And Product*. Annual Graduate Student Research Symposium (Apr 7) Cederfalls
- Ryan, L. (2002). *Primary Science Kit - Assessment Years 3-4*. United Kingdom: Nelson Thornes Ltd.
- Saka, A., Akdeniz, A., Bayrak, R., & Asilsoy, Ö. (2006). *"Canlılarda Enerji Dönüşümü" Ünitesinde Karşılaşılan Yanılguların Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisi*, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

- Seçgin, F., Yalvaç, G., & Çetin, T. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları*. International Conference On New Trends In Education And Their Implications 11-13 November, 2010 Antalya.
- Şengül, S. & Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(3), 639-659.
- Simpson, W.D., & Marek, E.A. (1988). *Understanding and Misconceptions of Biology Concept Held by Students Attending Small High Schools and Students Attending Large High Schools*, *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 361-374.
- Sinan, O., Yıldırım, O., Kocakulah, M. S., & Aydın, H. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (1), 1-16.
- Soylu C., H. (2011). *Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin 7e Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Bir Etkinlik Örneği: Yaşamımızdaki Elektrik*, 2nd International Conference On New Trends In Education And Their Implications 27-29 April, 2011 Antalya.
- Stephenson, P., & Warwick, P. (2002). *Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light*. *Physics Education*, 37(2), 135-141
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). *Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi*. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994-1016.
- Şaşmaz Ören, F., Karatekin, P., Erdem, Ş. & Ormancı, Ü. (2012). Öğretmen adaylarının bitkilerde solunum-fotosentez konusundaki bilgi düzeylerinin kavram karikatürleriyle belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 155-174.
- Şaşmaz Ören, F. & Yılmaz, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 130-141.
- Şaşmaz Ören, F. & Meriç, G. (2014). Seventh Grade Students' perceptions of using concept cartoons in science and technology course. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 116-136.

- Şengül, S. & Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(3), 639-659.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., & Yıldırım, Y. (2008). Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 439-458.
- Tarakçı, M., Hatipoğlu, S., Tekkaya, C. & Özden, M.Y. (1999). A Cross-Age Study Of High School Students' Understanding Of Diffusion And Osmosis, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 84-93.
- Taşlıdere, E. (2013). The effects of concept cartoon worksheets on students' conceptual understandings of geometrical optics. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 144-161.
- Tatalovic, M. (2009). *Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study*. Journal of Science Communication. 8(4), 1-17.
- Tekin Ç., Buket (2007). *Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Tarakçı, M., Hatipoğlu, S., Tekkaya, C. & Özden, M.Y. (1999). A Cross-Age Study Of High School Students' Understanding Of Diffusion And Osmosis, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 84-93.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. ve Uzuntiryaki, E. (2000). "Öğrencilerin biyoloji konularındaki anlama zorlukları". IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Tokcan, H. & Alkan, G. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 1-19.
- Topcubaşı, T. & Polat, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 3(2), 48-61.

- Türkoğuz, S. & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- Uğurel, I., & Moralı, S. (2005). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 35 (170): 32-46
- Uğurel, I., & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*. 170, 32-47.
- Uğurel, I, Kesgin, Ş. & Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 313-337.
- Uslu, A. (1999). *Karikatür sanatı ve karikatür ürünleri*, Denizli Sempozyum Metinleri, <http://www.huslu.8k.com/yazi1.htm>, 10.04.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Uslu, A., 2004, *Karikatür Sanatı ve Karikatür Ürünleri*, Denizli Sempozyum Metinleri (20 Temmuz 2004). <http://www.huslu.8k.com/yazi1.htm>, Veri Bilgi:08.12.2016
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. & Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 367-388.
- Vikipedi, özgür ansiklopedi, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Karikat%C3%BCr> 10 Nisan 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Yavuz, S., Büyükeksi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi / Karaelmas Science and Engineering Journal* 1 (2), 25-30, 2011
- Yavuz, O. C., & Şahin, R. (2015). Bilim Olimpiyatlarına Hazırlanan Üstün Yetenekli Öğrencilerin, Çalışmalarının Akademik Gelişimlerine Katkısı Hakkındaki Görüşleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi (UYAD)*, 3(1).
- Yetkin, Y. (2000). “Biyoloji eğitimi, öğretimi ve öğretmen yetiştirilmesinde yeni yaklaşımlar: biyoloji felsefe ve mantığının anlaşılması”. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanlışlarının Tespitinde Ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi) Ankara

- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., & Özden, Y. (1999). *Lise 1. Sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, MEB.
- Westbrook, S.L., & Marek, E.A. (1991). *A Cross-Age Study of Student Understanding of The Concept of Diffusion*, *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 649-660.
- Webb, P., Williams, Y., & Meiring, L. (2008). *Concept cartoons and writing frames: Developing argumentation in South African science classrooms?*. *African Journal of Research in SMT Education*, 12(1), 4-17

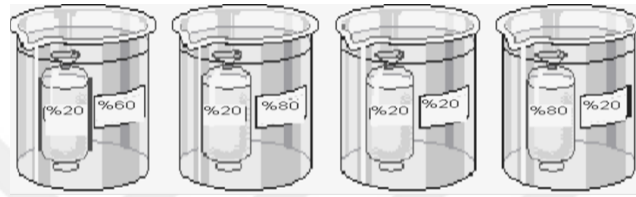


EKLER

Ek A. DİFÜZYON ve OSMOZ BAŞARI TESTİ

1. Aşağıdaki şekilde 4 ayrı cam kapta (beherde) bulunan çözeltilerin çözünmüş madde yoğunlukları yüzde olarak görülmektedir. Ayrıca beherlerdeki ağızları kapalı bağırsak parçalarının içlerindeki çözeltilerin yoğunlukları da yüzde olarak verilmiştir.

Buna göre, hangi beher ya da beherler içlerine bırakılmış bağırsak parçalarına göre hipertondiktir?



1.beher 2.beher 3.beher 4.beher

- A) Beher 3 B) Beher 2 ve 4 C) Beher 1 ve 2 D) Beher 4

2. Yukarıdaki soruda (1. soru) görülen deney sonucunda hangi beherde ya da beherlerde bulunan bağırsak parçasının ağırlığı artar (Bağırsak zarından sadece su molekülleri geçebiliyor)?

- A) Beher 1 ve 2 B) Beher 3 C) Beher 1 ve 3 D) Beher 4

3.

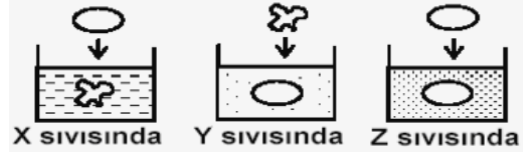


Yukarıdaki düzeneğe göre u borusunun A kısmı B kısmına göretir.

(%10 luk ve % 15 lik tuz çözeltileri seçici geçirgen zar ile birbirinden ayrılmıştır.)

- A) hipotonik B) hipertondik C) izotonik

4.



Bir alyuvar hücresi (kırmızı kan hücresi), içlerinde X, Y, Z sıvıları bulunan kaplara sırasıyla konulup, her birinde bir süre bekletiliyor. Hücrenin her bir sıvıya konulduktan sonra sitoplâzmasına su giriş çıkışından dolayı görünümü şekillerdeki gibi oluyor.

Buna göre X, Y, Z sıvıları ve bu sıvılara konulan hücrelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X sıvısı hücreye göre hipertonic bir ortamdır.
- B) Y sıvısına konulan hücre deplazmolize uğramıştır.
- C) Z sıvısındaki hücre turgor durumundadır.
- D) X sıvısına konulan hücre plazmolize uğramıştır.

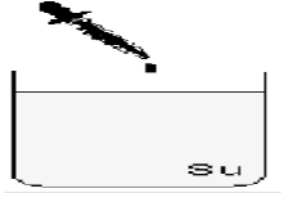
5. Aşağıdaki deney düzeneğinde, yoğun şeker çözeltisi bulunan cam kaba küp şeklinde kesilmiş patates parçası (P) yerleştirilmiştir (Şeker çözeltisi patates parçasına göre çok yoğundur).



Bir saat sonra. P küpü

- A) Su kazanır.
- B) Kaybettiği ve kazandığı su miktarı eşit olur.
- C) Su kaybeder.

6.



Yukarıdaki şekilde, su dolu bardağa bir damla mürekkep ekleniyor. Bu deneyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

I) Mürekkep tanecikleri ve su molekülleri birbirlerinin içine doğru homojen bir dağılım oluncaya kadar yayılırlar.

II) Homojen dağılım oluştuğunda taneciklerin hareketi tamamen durur.

III) Mürekkep damlatıldıktan bir süre sonra suyun bazı kısımları renksiz kalır. Çünkü mürekkep tanecikleri suyun her tarafı için yeterli olmayacaktır.

IV) Mürekkep damlatıldıktan bir süre sonra mürekkep tanecikleri sudan ağır oldukları için tamamen suyun dibine çökeceklerdir.

A) Yalnız II

B) I ve III

C) Yalnız IV

D) II, III ve IV

E) III ve IV.

7. Osmoz olayı sonucu dengeye ulaşıldığında zarın her iki yanında eşit sayıda su molekülü olur.

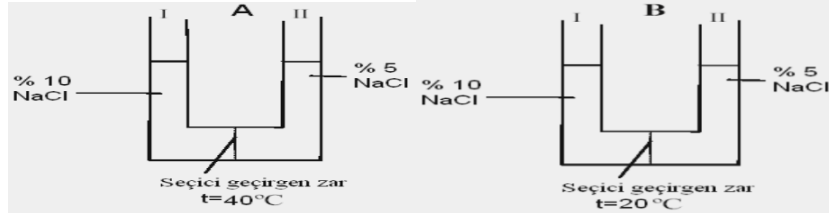
A) Doğru B) Yanlış

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

a) Doğrudur, çünkü denge noktası su moleküllerinin sayısal olarak eşitliğini ifade eder.

b) Yanlıştır, çünkü dengenin kurulması için zarın her iki tarafındaki su moleküllerinin sayısının değil yoğunluğunun eşit olması gerekir.

8. Aşağıdaki düzeneklerin hangisinde difüzyon daha hızlı gerçekleşir?



- A) A kabında B) B kabında C) Her ikisinde de eşit hızda olur.

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

- a) A ve B kaplarının her ikisinde de I ve II ortamlarının yoğunlukları arasındaki fark eşit olduğundan difüzyon ikisinde de eşit hızda olur.
- b) A kabının sıcaklığı daha yüksek olduğundan buradaki taneciklerin enerjisi daha fazladır. Sonuçta A kabında difüzyon daha hızlı olur.
- c) Difüzyon olayında hiçbir şekilde enerjiye ihtiyaç olmadığından her iki kaptaki da eşit hızda olur.
- d) Düşük sıcaklıkta difüzyon daha hızlı gerçekleşeceğinden B kabında difüzyon daha hızlı olur.

9. Zehir kullanarak bir bitki hücrelerini öldürdüğümüzü varsayalım. Öldürdükten hemen sonra ölü hücreyi %25'lik tuz çözeltisine koyuyoruz. Bu durumda osmoz ve difüzyon olaylarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Her ikisi de durur B) Her ikisi de devam eder C) Sadece difüzyon devam eder
- D) Sadece osmoz devam eder

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

- a) Hücre öldüğünde hiçbir hayatsal fonksiyon yerine getiremeyeceğinden her ikisi de duracaktır.
- b) Sadece difüzyon devam eder. Çünkü difüzyon cansız hücrelerde de gerçekleşebilirken, osmoz sadece canlı hücrelerde gerçekleşebilir.
- c) Her ikisi de devam eder. Çünkü ne osmozda ne de difüzyonda hücresel enerji kullanılmaz.
- d) Bu durumda sadece su geçişi devam eder. Yani sadece osmoz devam eder.

10. Yapılan bir deneyde, içinde saf su bulunan bir cam kaba %10'luk $KMnO_4$ (Potasyum permanganat) kristalleri atılmıştır. İlk önce kristallerin dibine doğru çöktüğü daha sonra da yukarı doğru mor bir rengin yayılmaya başladığı gözlenmiştir. Bu olay aşağıdakilerden hangisi ile adlandırılır?

A) Difüzyon B) Osmoz

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

a) Bu olay yüksek yoğunluktan düşük yoğunluğa doğru madde moleküllerinin yayılması olduğundan difüzyondur.

b) Olay yüksek yoğunluktan düşük yoğunluğa doğru, su içinde gerçekleştiğinden osmozdur.

11. Difüzyonun gerçekleşmesi için yüksek ve düşük yoğunluklu ortam arasında bir zara gerek var mıdır?

A) Gerek vardır B) Gerek yoktur.

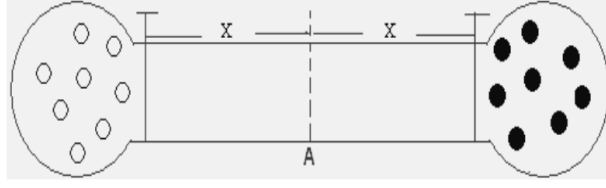
Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

a) Difüzyon sadece hücrelerde gerçekleşen bir olay olduğundan zara gerek vardır.

b) Gerek yoktur. Çünkü difüzyon cansız ortamlarda da gerçekleşebilir.

c) Gerek vardır. Çünkü çok yoğun ve az yoğun ortamlar ancak bir zarla birbirinden ayrılabilirler.

12.



(Solda;hidrojen gazı, sağda;oksijen gazı vardır.)

Yukarıdaki düzenekte, kapalı bir ortamlarda eşit sayıda H₂ ve O₂ molekülleri bulunmaktadır. Şekildeki tanecikler gaz moleküllerini temsil etmektedir. O₂'nin molekül ağırlığı H₂'nin molekül ağırlığından daha büyüktür.

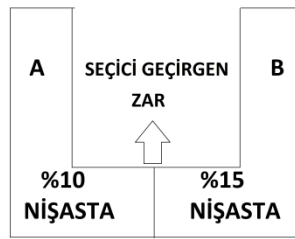
Buna göre musluklar aynı anda açıldığında, gazların difüzyonu sonucu hangi gaz A noktasına daha önce ulaşır (Gazların A noktasına olan mesafeleri (X) eşittir)?

A) O₂ gazı önce ulaşır. B) Aynı anda ulaşırlar. C) H₂ gazı önce ulaşır.

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

- a) Aynı anda ulaşırlar. Çünkü her iki gazında A noktasına olan mesafeleri eşittir.
- b) H₂ gazı daha önce ulaşır. Çünkü hafif moleküllerin difüzyon hızı daha yüksektir.
- c) O₂ gazı daha önce ulaşır. Çünkü ağır moleküllerin difüzyon hızı daha yüksektir.

13.



Yukarıdaki deney düzeneğinde u borusunun A kısmında(1.kısım) %10luk nişasta çözeltisi,diğer tarafta B de ise % 5 lik nişasta çözeltisi vardır.Her iki tarafında sıvı seviyeleri başta eşittir.Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.(nişasta zardan geçemez.Yukarıdaki düzenekte yarı geçirgen zarın her iki tarafındaki su yoğunluğu eşitlendiğinde (yani dengeye ulaşıldığında), su moleküllerinin osmozla zardan geçişi tamamen durur.

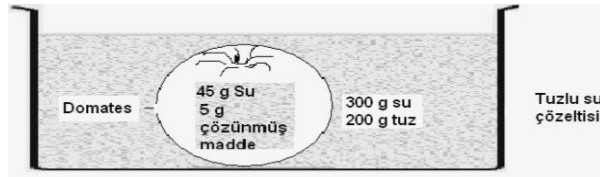
A) Doğru B) Yanlış

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

a) Yanlıştır. Çünkü zarın her iki tarafındaki su yoğunluğu eşit olduğunda dahi zardan her iki tarafa doğru dengeyi bozmayacak oranda su geçişi devam eder.

b) Doğrudur. Çünkü osmotik dengeye ulaşıldığında zarın her iki tarafında eşit yoğunlukta su molekülü olacağından geçiş tamamen durur.

14.



Yukarıdaki resimde tuzlu su çözeltisi içine konulmuş bir domates görülmektedir. Burada domates kabuğunun sadece su moleküllerini geçirebildiğini varsayarak aşağıdaki soruları cevaplayınız. Domateste nasıl bir değişim beklersiniz .

A) Şişer B) Büzülür

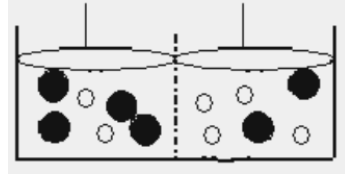
Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

a) Her iki ortamın madde yoğunluklarına bakıldığında domatesin içi az yoğun dışı ise çok yoğundur. Bu nedenle su molekülleri çok yoğun dış ortamdan az yoğun iç ortama sızar. Dolayısıyla domates şişer.

b) Dış ortamın su molekülü sayısı iç ortamınkinden fazla olduğu için domates su alıp şişer.

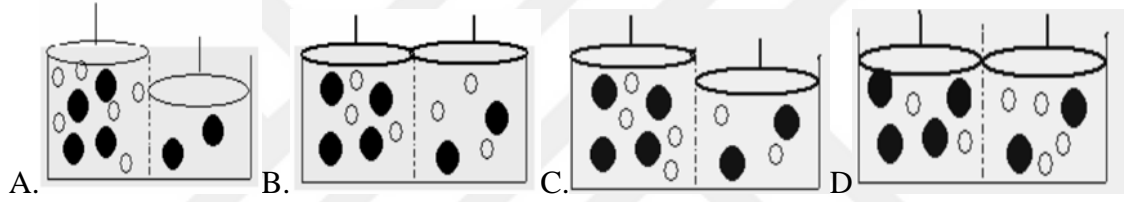
c) Her iki ortamın madde yoğunluklarına bakıldığında domatesin içi az yoğun dışı ise çok yoğundur. Bu nedenle su molekülleri az yoğun iç ortamdan çok yoğun dış ortama geçer. Dolayısıyla domates büzülür.

15.



Su sızdırmaz pistonlar (Basınç değişimine karşı aşığı ya da yukarı hareket ederek tepki gösteriyorlar.)

Yukarıdaki orta noktasına yerleştirilen seçici geçirgen zar sayesinde ikiye bölünmüştür. Kapta yer alan tanecikler molekülleri temsil etmektedir. Koyu renkli büyük tanecikler zardan geçememekte, açık renkli küçük tanecikler ise zardan geçebilmektedir. Son durum aşığıdaki seçeneklerden hangisi gibi olur?



Ek B. Hücre Zarından Madde Geçişi ile İlgili Difüzyon –Osmoz Başarı Testi Cevap Anahtarı

SORU	CEVAP
1	C
2	D
3	A
4	C
5	A
6	E
7	B - B
8	A - B
9	B - C
10	A - A
11	B - B
12	C - B
13	A - B
14	A - A
15	B

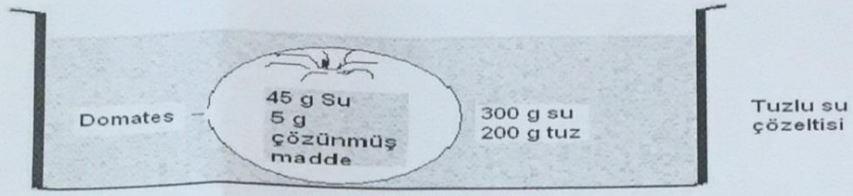
Ek C. Biyoloji Tutum Ölçeği

		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1.	Biyoloji çok sevdiğim bir alandır.					
2.	Biyoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3.	Biyolojinin günlük yaşantıda önemi çoktur.					
4.	Biyoloji ile ilgili soruları çözmekten hoşlanırım.					
5.	Biyoloji konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6.	Biyoloji dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7.	Biyoloji dersine zevkle girerim.					
8.	Biyoloji dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.					
9.	Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır.					
10.	Biyoloji konularımı ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11.	Düşünce sistemimizi geliştirmede biyoloji öğrenimi önemlidir.					
12.	Biyoloji çevremizdeki doğal hayatın daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13.	Dersler içinde biyoloji dersi sevimsiz gelir.					
14.	Biyoloji konuları ile ilgili tartışmaya katılmak istemem.					
15.	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını biyolojiye ayırmak isterim.					

Ek D. Uygulamada Kullanılan Karikatürler

D1.

KAVRAM KARİKATÜRÜ



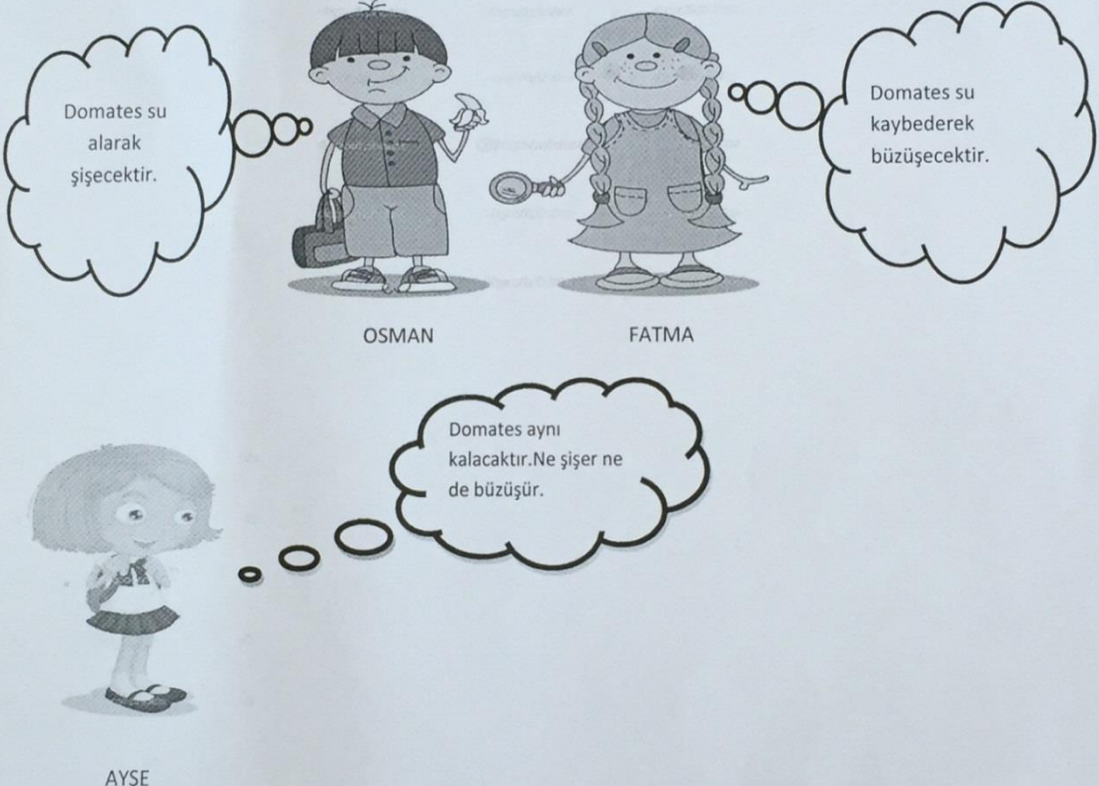
Domates

45 g Su
5 g çözünmüş madde

300 g su
200 g tuz

Tuzlu su çözeltisi

SORU: Yukarıdaki resimde tuzlu su çözeltisi içine konulmuş bir domates görülmektedir. Burada domates kabuğunun sadece su moleküllerini geçirebildiğini varsayalım. Domateste nasıl bir değişim beklersiniz?



Domates su olarak şişecektir.

OSMAN

Domates su kaybederek büzüşecektir.

FATMA

Domates aynı kalacaktır. Ne şişer ne de büzülür.

AYŞE

Yukarıdaki soruyla ilgili Osman ve Fatma düşüncelerini belirtmiştir. sizce hangisi doğru cevabı vermiştir?

OSMAN: ✓ FATMA: ✗ AYŞE: ✗

Böyle düşünmenizin sebebi nedir? Kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

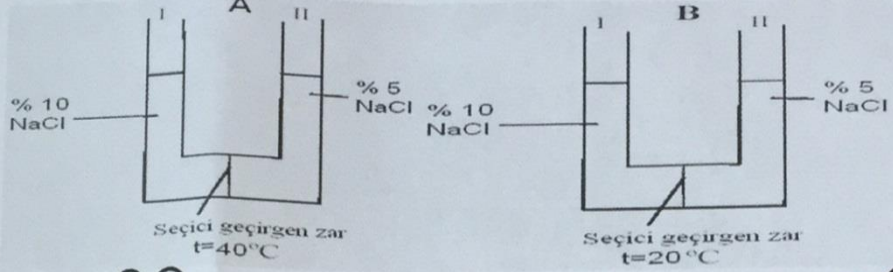
D1.

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

- a) Her iki ortamın madde yoğunluklarına bakıldığında domatesin içi az yoğun dışı ise çok yoğundur. Bu nedenle su molekülleri çok yoğun dış ortamdaki az yoğun iç ortama sızar. Dolayısıyla domates şişer.
- b) Dış ortamın su molekülü sayısı iç ortamından fazla olduğu için suyun geçişi hipotonik ortamdaki hipertonic ortama doğrudur, domates su alıp şişecektir..
- c) Her iki ortamın madde yoğunluklarına bakıldığında domatesin içi az yoğun dışı ise çok yoğundur. Bu nedenle su molekülleri az yoğun iç ortamdaki çok yoğun dış ortama geçer. Dolayısıyla domates büzülür.
- d) Domates içindeki su molekül sayısı dışındaki su molekül sayısına eşittir bu nedende değişim olmayacaktır.

D2.

KAVRAM KARİKATÜRÜ



Düşük sıcaklık da difüzyon daha hızlı gerçekleşeceğinden B kabında difüzyon daha hızlı olur.

ZEYTİN



A kabının sıcaklığı daha yüksek olduğundan buradaki taneciklerin enerjisi daha fazladır. Sonuçta A kabında difüzyon daha hızlı olur.

LİMON



A ve B kaplarının I. ve II. kısımlarındaki yoğunluk farkları eşit olduğundan difüzyon hızları da eşit olacaktır.



CASPER

Difüzyon olayında enerjiye ihtiyaç olmadığından her iki kaptada difüzyon aynı hızda gerçekleşir.



ARI MAYA

Yukarıda bulunan karikatürde Casper ,Zeytin ,Limon ve Arı Mayahangi kapta daha hızlı difüzyon gerçekleşeceğini tartışmaktadırlar.(NACI nin difüzyonu.)

Sizce doğru cevabı veren kişi kimdir?

ZEYTİN:

LİMON:

CASPER:

ARIMAYA:

Böyle düşünmeniz nedenini kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

D2.

Bu soruya yanlış cevabı veren kişiler kimlerdir?

- a.Limon
- b.Limon ve Zeytin
- c..Zeytin ,Casper ve Arı maya
- d.Casper ve limon
- e. Limon ve Arı maya

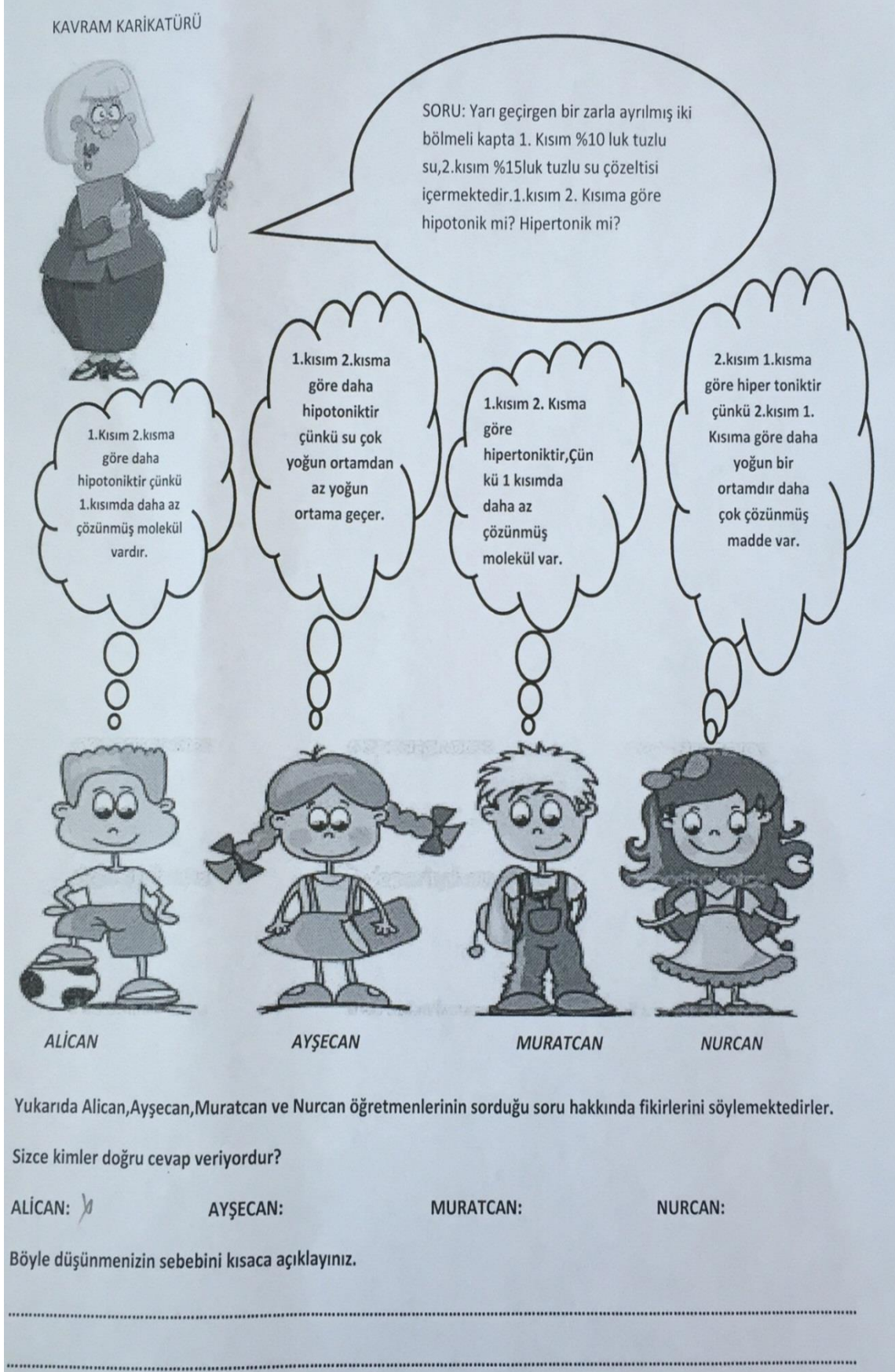
Karikatürde verilen soru ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi/hangileri SÖYLENEMEZ?

- I.A ve B kaplarının her ikisinde I. ve II. Kısımlarda eşit oranda NaCl kullanıldığı için difüzyon hızları eşittir.
- II. Sıcaklık A kabında daha fazla olduğu için NaCl moleküllerinin geçiş hızını artıracaktır,difüzyon daha hızlı gerçekleşecektir.
- III. A ve B kaplarının sıcaklıkların farklı olması difüzyon hızlarına etki etmez.
- IV.B kabının sıcaklığı daha düşük olduğu için difüzyon daha hızlı gerçekleşecektir.

Cevap: (.....)

D3.

KAVRAM KARİKATÜRÜ



SORU: Yarı geçirgen bir zarla ayrılmış iki bölmeli kapta 1. Kısım %10 luk tuzlu su, 2. kısım %15luk tuzlu su çözeltisi içermektedir. 1. kısım 2. Kısıma göre hipotonik mi? Hipertonik mi?

1. Kısım 2. kısma göre daha hipotoniktir çünkü 1. kısımda daha az çözünmüş molekül vardır.

1. kısım 2. kısma göre daha hipotoniktir çünkü su çok yoğun ortamdandır az yoğun ortama geçer.

1. kısım 2. Kısıma göre hipertoniktir, Çünkü 1 kısımda daha az çözünmüş molekül var.

2. kısım 1. kısma göre hiper toniktir çünkü 2. kısım 1. Kısıma göre daha yoğun bir ortamdır daha çok çözünmüş madde var.

ALİCAN AYŞECAN MURATCAN NURCAN

Yukarıda Alican, Ayşecan, Muratcan ve Nurcan öğretmenlerinin sorduğu soru hakkında fikirlerini söylemektedirler. Sizce kimler doğru cevap veriyordur?

ALİCAN: AYŞECAN: MURATCAN: NURCAN:

Böyle düşünmenizin sebebini kısaca açıklayınız.

.....

.....

D3.

Konuşmacılardan kim ve ya kimlerin söyledikleri yanlıştır?

- A. AYŞECAN
- B. NURCAN
- C. MURATCAN ve NURCAN
- D. AYŞECAN ve MURATCAN
- E. ALİCAN

Yanlışı cevabı veren kişiyi seçme nedeniniz nelerdir?

- I. Çözünen madde miktarı fazla olan kısım hipertonic yani daha yoğun ortam olmaktadır.
 - II. Çözünen madde miktarı daha az olan kısım ise hipotoniktir.
 - III. 1. Kısım hipotoniktir. 2. Kısım hipertonic.
 - IV. Tuzlu su yoğunluğu 1. kısımda daha düşük olduğu için hipertonic.
 - V. Tuz moleküllerinin geçiş yönü hipertonic ortamdan hipotonik ortama doğrudur yani 2. Kısımdan 1. Kısıma doğru.
- A. Yalnız I
 - B. Yalnız II
 - C. I-II-III
 - D. II-III-IV-V
 - E. Hepsi

D4.

KAVRAM KARİKATÜRÜ

Osmoz da durur difüzyonda durur.
Çünkü bitki ölüdür.



Betty MOLOZTAŞ

Osmoz da devam eder difüzyonda.
Çünkü osmoz ve difüzyon için hücrel
enerjiye gereksinim duyulmaz.



Barni MOLOZTAŞ

Sadece difüzyon devam eder .
Bitki ölüdür su geçişi
olmayacağından madde geçişi
olacaktır ve difüzyon devam
edecektir.



Vilma ÇAKMAKTAŞ

Bu durumda sadece su geçişi
olacağından osmoz devam
eder.



Fred ÇAKMAKTAŞ

Yukarıda Betty,Barni,Vilma,Fred“Zehir kullanarak ,hücre zarına kalıcı hasarlar vermeden bir bitki hücrelerini öldürelim.Öldürdükten hemen sonra bitkiyi % 25 lik tuzlu su solüsyonuna koyalım.Bu durumda osmoz ve difüzyon hakkında ne söylenebilir?” sorusunun cevabını vermek üzere tartışıyorlar.Sizce hangisinin/hangilerinin verdikleri örnekler doğrudur?

Betty :

Vilma:

Fred:

Barni:

Böyle düşünmenizin sebebini kısaca açıklayınız.

D4.

Konuşmacılardan kim ve ya kimlerin söyledikleri yanlıştır?

- A. Betty, Vilma ve Fred
- B. Vilma ve Barni
- C. Barni ve Betty
- D. Barni
- E. Fred ve Barni

Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevabın sebebi nedir?

- i) Hücre öldüğünde hiçbir hayatsal fonksiyon yerine getiremeyeceğinden her ikisi de duracaktır.
- ii) Sadece difüzyon devam eder. Çünkü difüzyon cansız hücrelerde de gerçekleşebilirken, osmoz sadece canlı hücrelerde gerçekleşebilir.
- iii) Her ikisi de devam eder. Çünkü ne osmozda ne de difüzyonda hücresel enerji kullanılmaz.
- iv) Bu durumda sadece su geçişi devam eder. Yani sadece osmoz devam eder

- A. I ve II
- B. Yalnız III
- C. I-II-III-IV
- D. Yalnız V
- E. II ve III

D5.

KAVRAM KARİKATÜRÜ

SORU: Su dolu bir kabin içerisinde bir tane küp şeker atıp uzunca bir süre karıştırmadan bekletiliyor. Bu süre sonunda şeker tanecikleri durumu ile ilgili ne söylenebilir?

Şeker sudan ağır olduğundan şeker molekülleri suda batarak kabin dibinde yoğunlaşıp öylece kalacaktır.

Şeker molekülleri kabin içine eşit dağılacaktır çünkü moleküller çok yoğun oldukları ortamdandan az yoğun oldukları ortama doğru hareket ederler.

Şeker molekülleri kabin her yerine eşit dağılmayacaklardır çünkü karıştırılmadan bekleniyor.



BUSEM



SİNEM



GİZEM

Yukarıda Busem ,Sinem ve Gizem Öğretmenlerinin sorduğu soruya cevap bulmaya çalışıyorlar.Sizce kimin/kimlerin söyledikleri doğrudur?

BUSEM:

SİNEM:

GİZEM:

Böyle düşünmenizin sebebini kısaca açıklayınız.

D5.

Konuşmacılardan kim ve ya kimlerin söyledikleri yanlıştır?

- A. Sinem
- B. Gizem
- C. Busem
- D. Hepsi
- E. Gizem ve Busem



Yanlış cevabı veren kişiyi seçme nedeniniz nelerdir?

- I. şeker suda çözünen bir maddedir ve su iyi bir çözücüdür.
- II. şeker molekülleri yoğun olduğu ortamdan daha az yoğun olduğu ortama hareket edecektir ve zamanla eriyecektir.
- III. şeker sudan daha ağırdır ve dibe çöker ve kalır.
- IV. şeker kabın altında daha fazla birikir homojen olarak dağılmaz.

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve II
- D. I-II-III
- E. Hepsi

Ek E. İzin Belgeleri

E1.

 **T.C.**
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü 

Sayı : 78752518.10. 302.08.01/-196
Konu : Fatmanur UĞURLU DEMİR


23.12.2015

Sayın, Fatmanur UĞURLU DEMİR
Güneykent Mahallesi 102210 Sokak Nahide Sultan Apartmanı
No:22 Kat:4 Daire:15 Şahinbey/ GAZİANTEP

İlgi: a) 19.11.2015 tarihli dilekçeniz.
b) 24.11.2015 tarihli ve 10650965/302.08.01-174 sayılı yazımız.
c) Gaziantep Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 11.12.2015 tarihli ve 34659092/605.01/12811563 sayılı yazısı.

İlgi (a) da kayıtlı dilekçeniz üzerine; tez çalışmanızla ilgili yapmak istediğiniz anket araştırması için ilgi (b) yazımızla talepte bulunduğumuz Valilik Oluru'yu ilgi (c) yazı ekinde enstitümüze gönderilmiştir.

İlgi (c) yazı sureti ektedir. Bilgilerinizi rica ederim


AYBEN DİNÇTÜRK
Enstitü Sekreteri

EKLER:
1-Valilik Oluru (2 Sayfa)
2-Değerlendirme Formu (1 Sayfa)

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doğu Yerleşkesi/İSPARTA
Telefon Nu:(0 246) 211 00 57 Fax: (0 246) 211 00 96
e-posta: eğitimbilimleri@sdu.edu.tr İnternet Adresi: eğitimbilimleri@sdu.edu.tr

Ayrıntılı bilgi: Gonca ÖZKAN
Memur
Telefon Nu: (0 246) 211 00 79

E2.



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092/605.01/12811563
Konu : Araştırma İzin Talebi

11/12/2015

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)
Doğu Yerleşkesi Hukuk Fakültesi Binası 32260 ISPARTA

İlgi : 24.11.2015 tarihli ve 10650965/302.08.01-174 sayılı yazınız.

Üniversitenizin Eğitim Bilimleri, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Fatmanur UĞURLU' nun "Osmoz - Difüzyon Kavramlarının Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu bilimsel çalışması kapsamında, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan İMKB Anadolu Lisesi 9.sınıf öğrencilerine anket uygulama isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin 04.12.2015 tarihli ve 605.01/12524522 sayılı Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mustafa Asım ALKAN
Vali a
Vali Yardımcısı

EKLER :

- 1- Valilik Oluru (1 Adet)
- 2- Değerlendirme Formu (1 Adet)



Yeni Valilik Binası 3. Kat Büyükşehir/GAZİANTEP
Elektronik Ağ: www.gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Md.Yrd. Yusuf TÜFEKÇİ -Strateji Geliştirme Şef E.YILDIRIM
Tel: (0342) 231 10 58 -4330
Faks:(0342) 232 24 10

E3.

T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN

Adı-Soyadı	Fatmanur UĞURLU
Kurumu / Üniversitesi	Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Araştırma yapılacak il(ler)	Gaziantep
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İlimiz Şahinbey ilçesinde bulunan İMKB Anadolu Lisesi 9. Sınıf öğrencileri
Araştırmanın konusu	"Osmoz-Difüzyon Kavramlarının Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi"
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/öde v/tez önerisi	Var
Veri toplama araçları	14 Maddelik Hücre Zarından Madde Geçiş Başarı Testi
Görüş istenen Birim/Birimler	-----

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

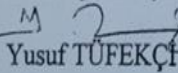
Bu araştırma izni isteği komisyonumuzca Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 07.03.2012 tarihinde yayımlanan 2012/13 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Bilimsel çalışma kapsamında uygulanmak istenen ölçeklerin bu genelgede belirtilen şartları taşıdığı tespit edilmiş ve söz konusu ölçeklerin Gaziantep ili Şahinbey ilçesinde bulunan İMKB Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencilerine uygulanması uygun görülmüştür.

Komisyon kararı Oybirliği ile izin verilmiştir.

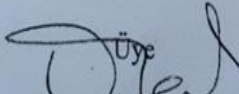
KOMİSYON

02.12.2015

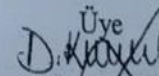
Komisyon Başkanı


Yusuf TUFEKÇİ

Müdür Yardımcısı



Üye
Ozan Emre EMRAĞ

Öğretmen


Üye
Dilek KARACA

Öğretmen

E4.


T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092/605.01/12524522
Konu: Araştırma İzin Talebi

04/12/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 24/11/2015 tarihli ve 10650965/302.08.01-174 sayılı yazısı.

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Fatmanur UĞURLU' nun "Osmoz - Difüzyon Kavramlarının Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu bilimsel çalışması kapsamında, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan İMKB Anadolu Lisesi 9.sınıf öğrencilerine anket uygulama isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda; Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Fatmanur UĞURLU'nun anket uygulama isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07.03.2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan İMKB Anadolu Lisesi 9.sınıf öğrencilerine anket uygulaması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Mustafa YANMAZ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../12/2015

Nursal ÇAKIROĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

ASLI GIBİDİR
201...
Ayben DİNÇTÜRK
Enstitü Sekreteri

Yeni Valilik Binası 3. Kat Büyükdüşer/GAZİANTEP
Elektronik Ağ: www.gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmem@meb.gov.tr

Md.Yrd. Yusuf TÜFEKÇİ-Strateji Geliştirme Şef E.YILDRIM
Tel:(0342) 231 10 50

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Fatmanur UĞURLU DEMİR

Doğum Yeri ve Yılı: Isparta, 1991

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Şehit Ali İhsan Kalmaz Anadolu Lisesi, 2005-2008

Lisans: Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2009-2013

Süleyman Demirel Üniversitesi Pedagojik Formasyon 2013

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Isparta İ.M.K.B. Anadolu Endüstri Meslek Lisesi 2015/2.dönem Biyoloji Öğretmenliği