

TAHMİN GÖZLEM AÇIKLAMA (TGA) YÖNTEMİNE DAYALI BİR LABORATUVAR ETKİNLİĞİ: HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞİ

A LABORATORY ACTIVITY BASED ON PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION (POE) METHOD: THE PASSAGE OF SUBSTANCES THROUGH THE CELL MEMBRANE

Arş. Gör. Gonca HARMAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Samsun-Türkiye
gonca.harman@omu.edu.tr

ÖZET

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre zarından madde geçişi ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinlik, 2012-2013 güz yarıyılında 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 73 fen bilgisi öğretmen adayı ile laboratuvarda yapılmıştır. Etkinliğin tahmin aşamasında öğretmen adaylarından bir hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimdeki ortama, kendi derişimine göre daha seyreltik olan ortama ve kendi öz suyundan daha derişik olan bir ortama konması durumunda nasıl bir derişim olacağını tahmin etmeleri, tahminlerini ve bu tahminlerine ilişkin nedenlerini yazılı olarak kaydetmeleri istenmiştir. Gözlem aşamasında formda belirtildiği şekilde deneyi yapmaları, tahminleri ile uyuşan ve uyuşmayan noktalara dikkat etmeleri ve gözlemlerini yazılı olarak kaydetmeleri istenmiştir. Açıklama aşamasında tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırmaları; izotonik, hipotonik ve hipertonic ortam kavramlarını tanımlamaları istenmiştir. Bir hücrenin tuzlu suya konulması durumunda oluşacak derişimi, gerçekleşen olayın ne olduğunu ve tuz çözeltisinin hücreye göre nasıl bir ortam olduğunu; tuz çözeltisindeki hücrenin saf suya konulması durumunda oluşacak derişimi ve gerçekleşen olayın ne olduğunu ifade etmeleri istenmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının hücre ile çözeltinin derişimleri eşit olmasına rağmen hücreye madde geçişi olacağını; seyreltik çözeltiye konan hücrenin su kaybederek büzüleceğini; seyreltik çözeltideki su oranının hücreye göre daha az olduğunu; derişik çözeltiye konan hücrenin su alarak şişeceğini; derişik ortamın yoğunluğunun düşük olduğunu ve bu nedenle hücrenin su alacağını; plazmolize uğrayan hücrenin su alarak şiştiğini; deplazmolize uğrayan hücrenin büzüldüğünü; tuzlu su çözeltisinin hipotonik bir ortam olduğunu ve bu çözeltiye konulan hücrenin deplazmoliz olacağını; tuz çözeltisindeki hücrenin normal suya konulması durumunda plazmoliz olacağını; hipertonik ortamın seyreltik ortam olduğunu; hipotonik ortamın derişiminin hücrenin derişiminden fazla veya eşit olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının seyreltik çözelti, derişik çözelti, plazmoliz, deplazmoliz, izotonik ortam, hipotonik ortam ve hipertonic ortam kavramları hakkında yanlışlıklara sahip oldukları anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını yapılan etkinlik sayesinde bizzat fark etmeleri sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanlışlığı, tahmin-gözlem-açıklama yöntemi, hücre zarından madde geçişi, fen bilgisi öğretmen adayı.

ABSTRACT

In order to determine preservice science teachers' misconceptions about the passage of substances through the cell membrane, an activity was prepared. 73 preservice teachers did this activity that was prepared based on Prediction-Observation-Explanation (POE) method in laboratory in the fall semester of 2012-2013. In prediction section, preservice teachers were asked to estimate changes in the cell that was put in isotonic, dilute and concentrated medium. They were asked to write prediction and reasons of prediction. In observation section, they were asked to do experiment, make observation and write their observations. In explanation section, they were asked to compare predictions with observations. They were asked to define isotonic, hypotonic and hypertonic medium. They were asked to answer some questions. What happens when cell is put in saltwater and after cell is put in water? What are the events that occur these conditions? How medium is saltwater? The data was analyzed with descriptive analysis. The findings of study are presented follows. When cell is put in a solution that is equal to concentration of cell, substance passes to cell. Cell that is put in dilute solution loses water and shrinks. Dilute solution has a lower water concentration than the cell. Cell that is put in concentrated solution gains water and swells. Density of concentrated medium is lower than concentration of cell and cell gains water in concentrated medium. Cell that become plasmolysis gains water and swells. Cell that become deplasmolysis shrinks. Salt solution is hypotonic medium; cell become deplasmolysis in the salt solution. Cell that become deplasmolysis in the salt solution become plasmolysis in water. Hypertonic medium is dilute medium. Concentration of hypotonic medium is higher than concentration of cell. Concentration of hypotonic medium is equal to concentration of cell. The results of the study showed that they had misconceptions about dilute solution, concentrated solution, plasmolysis, deplasmolysis, isotonic, hypotonic and hypertonic medium. Also this activity was provided that they realized their misconceptions.

Keywords: Misconceptions, prediction-observation-explanation method, the passage of substances through the cell membrane, preservice science teacher.

GİRİŞ

Ortak özelliklere sahip olan eşya, olay, birey ve düşüncelerin sınıflandırılmasıyla ortaya çıkan gruplar ve grupların zihnimizde oluşturduğu çağrışımlar olan kavramlar soyut düşünce birimleridir ve bu soyut düşünce birimlerinin günlük yaşamda çeşitli örnekleri mevcuttur (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005; Çepni, 2011).

Soyut düşünce birimleri olan kavramlar düşünme gücünü arttırarak kısa süreli belleğin kapasitesini; depolama ve hatırlamayı olumlu yönde etkileyerek de uzun süreli belleğin kapasitesini desteklerler. Dünyanın karmaşıklığını azaltarak daha iyi anlaşılmasını sağlayan; genelleme ve ilişkilendirme yapmayı kolaylaştıran kavramlarla ilgili olarak (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005) öğrencilerin zihinlerinde birtakım ön bilgiler mevcuttur. Bu ön bilgilerle bilimsel gerçeklerin çeliştiği durumlarda ön kavramlar, alternatif çatı, yanlış anlama, çocuk bilimi, kendiliğinden oluşan bilgiler, saf deneyimsiz teori gibi farklı isimlerle adlandırılan kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır. Kavram yanlışları yani ön bilgilerde olan yanlışlıklar, öğrencinin okulda kendisine verilen ve sahip olduğu kavram arasında karmaşa yaşamasına ve yeni kavramı eksik, yanlış ya da iki anlamlı olarak öğrenmesine neden olmaktadır. Yanlış olarak öğrenilmiş bir kavramda mutlaka düzeltilmelidir. Ancak kavram yanlışlarının düzeltilmesi yeni bir kavramın öğretilmesinden çok daha zor olacağı için kavramların öğretiminde kavram yanlışlarının oluşmamasına dikkat edilmelidir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

Bireylerin fen bilimleri derslerinde öğrenecekleri konularla ilgili olarak öğretimden önce sahip oldukları ön bilgiler ve ön bilgilerle yeni öğretilecek bilimsel bilgiler arasında herhangi bir uyumsuzluk olmaması çok önemlidir. Bu önem gereği bireylerin ön bilgileri tespit edilmeli ve bilimsel bilgilerle ön bilgiler arasında çelişme olup olmadığı belirlenmelidir. Ön bilgilerle bilimsel gerçeklerin çelişmesi sonucunda ortaya çıkan kavram yanlışlarının belirlenmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de üç aşamada gerçekleştirilen bir işlem süreci neticesinde konuyla ilgili olarak öğrencilerin bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan tahmin-gözlem-açıklama yöntemidir. Bu yöntemde ilk aşamada, belirlenen konu öğrenciye teorik olarak anlatılır ve öğrenciden konuya ilişkin tahminde bulunması istenir. İkinci aşamada etkinlik gerçekleştirilir ve öğrenciden gözlem yapması istenir. Üçüncü aşamada öğrenciden tahmini ile gözlemleri arasındaki farklı veya benzer noktaları açıklaması istenir (Çepni, 2011).

TGA kavramların yapılandırılmasını ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan (Bilen ve Aydoğdu, 2010); öğrencilerin deneye yönelik ilgi, istek, meraklarını (Karaer, 2007) ve motivasyonlarını arttıran ilgi çekici bir yöntemdir (Tekin, 2008b). TGA yöntemine uygun olarak hazırlanan etkinlikler ve gerçekleştirilen laboratuvar uygulamaları akademik başarıyı (Tao ve Gunstone 1997; Windschitl ve Andre, 1998; Kearney ve Treagust, 2001; Kearney, Treagust, Yeo ve Zadnik, 2001; Kearney, 2004; Küçüközer, 2008; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012), laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumu (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002; Russell, Lucas ve McRobbie, 2003; Karaer, 2007; Bilen ve Aydoğdu, 2010), bilimsel süreç becerilerini (Özyılmaz, 2008; Bilen ve Aydoğdu, 2012), bilimin doğası hakkındaki görüşleri (Bilen ve Aydoğdu, 2012) ve konunun anlaşılmasını olumlu yönde etkilemektedir (Tekin, 2008a; Tekin, 2008b). TGA yöntemi ispat amacıyla yapılan deneyleri kavramsal anlama yönünden desteklemektedir (Tekin, 2008b). Ayrıca TGA yöntemi kavram yanlışlarının belirlenmesinde (Liew ve Treagust, 1995; Tao ve Gunstone, 1999; Kearney ve Treagust, 2001; Karaer, 2007; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012) ve giderilmesinde de etkili bir yöntemdir (Bilen ve Köse, 2012).

“Bir hücrenin hayatta kalması su alımı ile kaybı arasındaki dengeye dayanır” (Campbell ve Reece, 2010). Bu nedenle canlılarda hücrelerin su konsantrasyonlarının ayarlanmasını sağlayan osmoz çok önemlidir (Aktümsek ve Konuk, 2010). Difüzyonun özel bir şekli olan, suyun az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru seçici geçirgen bir zardan geçişi olarak ifade edilen osmoz, (Kesercioğlu, 2003; Aydoğdu ve Gezer, 2005; Güneş, 2006; Aktümsek ve Konuk, 2010) plazmoliz ve deplazmoliz

olaylarında da görülmektedir (Afyon, Kaya ve Yağız, 2005). Hücrenin kendisinden daha yoğun bir ortama konulduğunda su kaybederek büzülmesine plazmoliz; plazmoliz olmuş bir hücrenin saf suya konması durumunda su alarak eski haline dönmesine ise deplazmoliz denir (Güneş, 2006).

Bir hücre kendinden daha yoğun bir ortama (hipertonik) konursa su kaybederek büzülür. Çünkü hipertonic 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).

Denizde ellerimizdeki derinin büzülmesi, sebzelerin tuzlanınca bir süre sonra buruşması, bir gölde tuzluluk oranının artması ile tek hücreli canlıların çoğunun aşırı su kaybı nedeniyle ölmesi gibi olaylar plazmolize, tohumların su alarak çimlenmeleri, paramesyumun yaşadığı tatlı su ortamında hücreye su girişi olması ise deplazmolize örnektir. Bu gibi olaylar bireyin günlük hayatında kendi bünyesinde ya da çevresinde gerçekleştiği için hücre zarından madde geçişi ile ilgili kavramların doğru bilinmesi son derece önemlidir. Bu nedenle çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre zarından madde geçişi konusu kapsamında bir hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimde olan, kendi derişimine göre daha seyreltik olan, kendi öz suyundan daha derişik olan ortama ve tuz çözeltisine konulması durumunda oluşacak değişim, gerçekleşen olayın ne olduğu ve tuz çözeltisinin hücreye göre nasıl bir ortam olduğu, tuz çözeltisindeki hücrenin saf suya konulması durumunda oluşacak değişim, gerçekleşen olayın ne olduğu, izotonik ortam, hipotonik ortam, hipertonic ortam kavramları ile ilgili yanlışlarının Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemine dayalı bir laboratuvar etkinliği ile tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kavram yanlışlarının belirlenmesinde (Liew ve Treagust, 1995; Tao ve Gunstone, 1999; Kearney ve Treagust, 2001; Karaer, 2007; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012) ve giderilmesinde etkili olan TGA yöntemine (Bilen ve Köse, 2012) uygun bir etkinlik düzenlenmiştir (bkz. Ek).

YÖNTEM

Araştırmanın Türü

Yapılan çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel araştırmalarda bir durumu detaylı bir şekilde tanımlamak, açıklamak ve açıklığa kavuşturmak, değerlendirmeler yapmak, olaylar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Betimsel çalışmalarda araştırılan ortamda herhangi bir değişim yapılmaksızın, doğal şartlara müdahale edilmeden mevcut olaylar incelenmektedir (Çepni, 2007; Sönmez ve Alacapınar, 2013).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında 2012-2013 güz yarıyılında 3. sınıfta öğrenim gören ve Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersini alan 73 fen bilgisi öğretmen adayı ile oluşturulmuştur.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada alan yazın taraması yapılarak bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Soru hazırlanacak konuya ilişkin bilgi verilmiş, ölçme aracında yer alan soruların araştırılan konuyu temsil etme gücünün ve içerik geçerliliğinin artırılması, ölçme aracında yer alan soruların yeterli olup olmadığı, gereksiz, düzeltilmesi gereken ya da anlaşılmayan herhangi bir ifade olup olmadığını tespit etmek için uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca ölçme aracındaki soru ifadelerinin açık, net, anlaşılır, görünüş geçerliliği bakımından uygun olup olmadığını ve cevaplama süresini tespit etmek için pilot uygulama yapılmıştır.

Hazırlanan ölçme aracı üç bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde öğretmen adaylarından bir hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimde, kendi derişimine göre daha seyreltik ve daha derişik olan farklı ortamlara konulması durumundameydana gelecek değişimlerle ilgili tahminde bulunmaları ve tahminlerini nedenleri ile birlikte belirtmeleri istenmiştir.

İkinci bölümde öğretmen adaylarından kendilerine verilen formda belirtildiği şekilde deneyi yapmaları ve gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenmiştir.

Üçüncü bölümde ise öğretmen adaylarından deneye ilişkin yaptıkları tahminleri ile gözlemleri arasında karşılaştırmalar yapmaları; izotonik ortam, hipotonik ortam ve hipertonic ortam kavramlarını tanımlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarından bir hücrenin tuz çözeltisine konulması durumunda oluşacak değişimi, gerçekleşen olayın ne olduğunu ve tuz çözeltisinin hücreye göre nasıl bir ortam olduğunu; tuz çözeltisindeki hücrenin saf suya konulması durumunda oluşacak değişimi ve gerçekleşen olayın ne olduğunu ifade etmeleri istenmiştir.

Uygulama

TGA yöntemi ile ilgili alan yazın taraması yapılmıştır. Çeşitli konularla ilgili olarak TGA yöntemine uygun hazırlanmış etkinlikler incelenerek hücre zarından madde geçişi ile ilgili olarak TGA yöntemine uygun bir etkinlik düzenlenmiştir (bkz. Ek). TGA yöntemine uygun olarak düzenlenen etkinlik çalışma grubunda yer alan fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğretmen adayları ile Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde laboratuvarda yapılmıştır. Etkinlikler sırasında öğretmen adayları laboratuvara 13-15 kişilik gruplar halinde dönüşümlü olarak alınmıştır. Sonra her grup kendi içinde 2-3 kişilik gruplara ayrılarak etkinlik yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin çözümlenmesi sürecinde etkinliğin aşamaları ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının kaydettikleri verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Öğretmen adaylarının cevapları, cevaplara ait frekanslar ve yüzde dağılımları tablolar halinde verilmiştir.

Betimsel analiz ile veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara uygun bir şekilde organize edilebilir ya da gözlem ve görüşmede kullanılan sorulara ve boyutlara dikkat edilerek sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

BULGULAR

Tahmin-gözlem-açıklama yönteminin birinci aşaması olan tahmin aşamasında öğretmen adaylarından bir hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimde, kendi derişimine göre daha seyreltik ve daha derişik olan farklı ortamlara konulması durumunda meydana gelecek değişimlerle ilgili tahminde bulunmaları ve tahminlerini nedenleri ile birlikte belirtmeleri istenmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bir hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimde bir çözeltiye konması durumunda hücrede gerçekleşecek değişimle ilgili tahminleri, tahminlerinin nedenleri, bu tahminlere ve tahminlerin nedenlerine ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Öz Suyuna Eşit Derişimde Bir Çözeltiye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücrede herhangi bir değişim olmaz.	70	95,8
Hücreye madde geçişi olur. Çözeltideki madde eşit şekilde dağılır.	2*	2,8
Hücreye madde geçişi olur ve bir süre sonra durur.	1*	1,4
Toplam	73	100

Tablo 2: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Öz Suyuna Eşit Derişimde Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminlerinin Nedenleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre ile çözeltinin derişimi birbirine eşit olduğu için su geçişi olmaz.	65	89,0
Çözeltinin derişimi hücrenin öz suyuna eşit olduğu için hücre ihtiyacı kadar madde alır ve daha sonra doyar.	1*	1,4
Çözeltideki madde hücreye alınır.	1*	1,4
Hücre çözeltiliden su alarak şişer.	1*	1,4
Boş	5	6,8
Toplam	73	100

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bir hücrenin kendi derişimine göre daha seyreltik olan bir çözeltiliye konması durumunda hücrede gerçekleşecek değişimle ilgili tahminleri, tahminlerinin nedenleri, bu tahminlere ve tahminlerin nedenlerine ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Derişimine Göre Daha Seyreltik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre su alarak şişer.	61	83,5
Plazmolize uğrayan hücre su kaybederek büzülür.	6*	8,2
Seyreltik çözeltiliye göre daha fazla su içeren hücre plazmolize uğrar ve su alarak şişer.	2*	2,7
Hücre kendi derişimine göre az yoğun olan çözeltiliye konduğunda su kaybederek büzülür.	2*	2,7
Boş	2	2,7
Toplam	73	100

Tablo 4: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Derişimine Göre Daha Seyreltik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminlerinin Nedenleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Kendi derişiminden daha düşük olan bir çözeltiliye konan hücre su alarak şişer.	33	45,2
Hücre ile çözeltinin derişimleri eşitleninceye kadar su geçişi olur.	11	15,1
Seyreltik çözeltinin su miktarı daha fazla olduğu için hücre su alarak şişer.	3	4,1
Hücre hipotonik bir çözeltiliye konduğu için su alarak şişer.	3	4,1
Su az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru hareket eder.	1	1,4
Hücre seyreltik çözeltiliden daha yoğundur.	1	1,4
Seyreltik çözeltilide daha fazla su vardır.	1	1,4
Kendinden daha az yoğun çözeltiliye konan hücre derişimleri eşitlemek için su kaybeder.	4*	5,5
Hücre su kaybedeceği için plazmolize uğrar.	3*	4,1
Su az olduğu yerden çok olduğu yere geçer.	2*	2,7
Her iki ortamın yoğunluğunun eşit olması için hücre seyreltik olan çözeltiliden su alarak plazmolize uğrar.	1*	1,4
Boş	10	13,7
Toplam	73	100

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bir hücrenin kendi öz suyundan daha derişik olan bir çözeltiliye konması durumunda hücrede gerçekleşecek değişimle ilgili tahminleri, tahminlerinin nedenleri, bu tahminlere ve tahminlerin nedenlerine ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Öz Suyundan Daha Derişik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre plazmolize uğrar ve su kaybederek büzülür.	58	79,4
Hücre çözeltili ile derişimi eşitleninceye kadar su kaybederek büzülür.	4	5,4
Hücrenin derişimi artar.	1	1,4
Hücre kendinden daha yoğun bir çözeltiliye konduğu için deplazmolize uğrar ve su alarak şişer.	8*	10,9
Hücre deplazmolize uğrar ve büzülür.	2*	2,7
Toplam	73	100

Tablo 6: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Kendi Öz Suyundan Daha Derişik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişimle İlgili Tahminlerinin Nedenleri, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
-------------------------------	---	---

Hücre kendisinden daha yoğun bir çözeltiye konulmuştur.	49	67,1
Su çok olduğu ortamdan az olduğu ortama geçer.	3	4,1
Hücre hipertonic bir çözeltiye konulmuştur.	1	1,4
Derişik çözeltide daha az su vardır.	1	1,4
Hücre çözeltiye göre daha az yoğun olduğu için deplazmolize uğrar ve su alarak şişer.	5*	6,8
Su çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçer.	3*	4,1
Hücre yoğunluğu düşük olan derişik ortama su verir.	1*	1,4
Boş	10	13,6
Toplam	73	100

Gözlem Aşaması

Tahmin-gözlem-açıklama yönteminin ikinci aşaması olan gözlem aşamasında fen bilgisi öğretmen adaylarından kendilerine verilen formda belirtildiği şekilde deneyi yapmaları, deneyi dikkatli bir şekilde gözlemlenmeleri ve gözlem verilerini o anda yazarak kaydetmeleri istenmiştir.

Öğretmen adaylarının gözlemleri neticesinde kaydettikleri veriler aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adayları bir taraftan damla damla tuz çözeltisi ilave edip, diğer taraftan kurutma kâğıdı ile fazla suyu çekerken mikroskopta yaptıkları incelemelere ilişkin gözlemlerini hücre plazmoliz oldu (21), hücre deplazmoliz oldu (2), hücre su kaybederek büzüldü (31) ve hücre çeperi daraldı, hücre küçüldü (19) şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları daha sonra işlemi tersten yaparak bir taraftan damla damla su ilave edip, diğer taraftan kurutma kâğıdı ile fazla suyu çekerken mikroskopta yaptıkları incelemelere ilişkin gözlemlerini hücre deplazmoliz olup eski halini aldı (29) ve hücre su alıp şişerek eski halini aldı (44) şeklinde ifade etmişlerdir.

Açıklama Aşaması

Tahmin-gözlem-açıklama yönteminin üçüncü aşaması olan açıklama aşamasında öğretmen adaylarından yaptıkları tahminleri ve gözlemlerini karşılaştırmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının gözlemleri ile uyuşmayan tahminleri “Hücreyi seyreltik ortama koyarsak su kaybeder”, “seyreltik ortamda hücre büzülür, derişik ortamda ise su alarak şişer”, “hücre kendinden daha az yoğun olan bir ortama konulursa büzülür. Hücre daha yoğun olan bir ortama konulursa şişer” şeklinde ifade ettikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarından bir hücrenin tuz çözeltisine konulması durumunda oluşacak değişim (Tablo 7), gerçekleşen olayın ne olduğu (Tablo 8) ve tuz çözeltisinin hücreye göre nasıl bir ortam olduğu (Tablo 9); tuz çözeltisindeki hücrenin saf suya konulması durumunda oluşacak değişim (Tablo 10) ve gerçekleşen olayın ne olduğu (Tablo 11) ile ilgili cevapları, cevaplara ait frekans ve yüzdeler tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 7: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Tuz Çözeltisine Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Değişimle İlgili Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre su kaybederek büzülür.	72	98,6
Boş	1	1,4
Toplam	73	100

Tablo 8: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bir Hücrenin Tuz Çözeltisine Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Olaya İlişkin Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Olay	f	%
Plazmoliz	69	94,5
Deplazmoliz	2*	2,7
Boş	2	2,7
Toplam	73	100

Tablo 9: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tuz Çözeltilisinin Hücreye Göre Nasıl Bir Ortam Olduğuna İlişkin Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Tuz Çözeltilisi Hücre İçin	f	%
Hipertonik ortam	68	93,1
Hipotonik ortam	3*	4,1
Boş	2	2,7
Toplam	73	100

Tablo 10: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tuz Çözeltilisinde Olan Hücrenin Normal Suyu Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Değişime İlişkin Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre su alarak şişer.	71	97,2
Boş	2	2,7
Toplam	73	100

Tablo 11: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tuz Çözeltilisinde Olan Hücrenin Normal Suyu Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Olaya İlişkin Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hücrede Gerçekleşecek Olay	f	%
Deplazmoliz	68	93,1
Plazmoliz	2*	2,7
Boş	3	4,1
Toplam	73	100

Fen bilgisi öğretmen adaylarının izotonik ortam ile ilgili cevapları, bu cevaplara ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 12: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İzotonik Ortam İle İlgili Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

İzotonik Ortam	f	%
Hücrenin kendi öz suyuna eşit derişimdeki ortam	72	98,6
Boş	1	1,4
Toplam	73	100

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hipertonik ortam ile ilgili cevapları, bu cevaplara ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 13' te verilmiştir.

Tablo 13: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hipertonik Ortam İle İlgili Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hipertonik Ortam	f	%
Hücreye göre daha derişik olan ortam	66	90,4
Hücrenin derişimine göre daha seyreltik olan ortam	6*	8,2
Boş	1	1,4
Toplam	73	100

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hipotonik ortam ile ilgili cevapları, bu cevaplara ait frekanslar ve yüzdeler Tablo 14' te verilmiştir.

Tablo 14: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hipotonik Ortam İle İlgili Cevapları, Frekans ve Yüzdeler

Hipotonik Ortam	f	%
Derişimi hücrenin derişiminden az olan ortam	66	90,4
Derişimi hücrenin derişiminden fazla olan ortam	5*	6,8
Derişimi hücrenin derişimine eşit olan ortam	1*	1,4
Boş	1	1,4
Toplam	73	100

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonucunda bazı fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışları Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15: Çalışma sonucunda tespit edilen kavram yanlışları

<i>Bir Hücrenin Kendi Öz Suyuna Eşit Derişimde Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişim</i>	f	%
Hücreye madde geçişi olur. Çözeltilideki madde eşit şekilde dağılır.	2	2,8
Hücreye madde geçişi olur ve bir süre sonra durur.	1	1,4
Tahminin Nedeni	f	%
Çözeltinin derişimi hücrenin öz suyuna eşit olduğu için hücre ihtiyacı kadar madde alır ve daha sonra doyar.	1	1,4
Çözeltilideki madde hücreye alınır.	1	1,4
Hücre çözeltiden su alarak şişer.	1	1,4
Bir Hücrenin Kendi Derişimine Göre Daha Seyreltik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Plazmolize uğrayan hücre su kaybederek büzülür.	6	8,2
Seyreltik çözeltiliye göre daha fazla su içeren hücre plazmolize uğrar ve su alarak şişer.	2	2,7
Hücre kendi derişimine göre daha az yoğun olan çözeltiliye konduğunda su kaybederek büzülür.	2	2,7
Tahminin Nedeni	f	%
Kendinden daha az yoğun çözeltiliye konan hücre derişimleri eşitlemek için su kaybeder.	4	5,4
Hücre su kaybedeceği için plazmolize uğrar.	3	4,1
Su az olduğu yerden çok olduğu yere geçer.	2	2,7
Her iki ortamın yoğunluğunun eşit olması için hücre seyreltik olan çözeltiden su alarak plazmolize uğrar.	1	1,4
Bir Hücrenin Kendi Öz Suyundan Daha Derişik Olan Bir Çözeltiliye Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşecek Değişim	f	%
Hücre kendinden daha yoğun bir çözeltiliye konduğu için deplazmolize uğrar ve su alarak şişer.	8	10,9
Hücre deplazmolize uğrar ve büzülür.	2	2,7
Tahminin Nedeni	f	%
Hücre çözeltiliye göre daha az yoğun olduğu için deplazmolize uğrar ve su alarak şişer.	5	6,8
Su çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçer.	3	4,1
Hücre yoğunluğu düşük olan derişik ortama su verir.	1	1,4
Bir Hücrenin Tuz Çözeltisine Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Olay	f	%
Deplazmoliz	2	2,7
Tuz Çözeltisinin Hücre İçin İfade Ettiği Ortam	f	%
Hipotonik ortam	3	4,1
Tuz Çözeltisinde Olan Hücrenin Normal Suya Konması Durumunda Hücrede Gerçekleşen Olay	f	%
Plazmoliz	2	2,7
Hipertonik Ortam	f	%
Hücrenin derişimine göre daha seyreltik olan ortam	6	8,2
Hipotonik Ortam	f	%
Derişimi hücrenin derişiminden fazla olan ortam	5	6,8
Derişimi hücrenin derişimine eşit olan ortam	1	1,4

Çalışma sonucundafen bilgisi öğretmen adaylarının;

- Hücre ile çözeltinin derişimleri eşit olmasına rağmen hücreye madde geçişi olacağını,
- Seyreltik çözeltiliye konan hücrenin su kaybederek büzüleceğini, seyreltik çözeltideki su miktarının hücreye göre daha az olduğunu,
- Derişik çözeltiliye konan hücrenin su alarak şişeceğini, derişik ortamın yoğunluğunun düşük olduğunu ve bu nedenle hücrenin su alacağını,
- Plazmolize uğrayan hücrenin su alarak şiştiğini,
- Deplazmolize uğrayan hücrenin büzüldüğünü,
- Tuz çözeltisinin hipotonik bir ortam olduğunu ve bu çözeltiliye konulan hücrenin deplazmoliz olacağını,
- Tuz çözeltisindeki hücrenin normal suya konulması durumunda plazmoliz olacağını,
- Hipertonik ortamın seyreltik ortam olduğunu,

Hipotonik ortamın derişiminin hücrenin derişiminden fazla veya eşit olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir. Bu ifadelerden fen bilgisi öğretmen adaylarının konuyla ilgili olarak çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları deplazmolize uğrayan hücrenin büzüldüğünü ifade etmişlerdir. Aynı kavram yanlışlığı Aykurt ve Akaydın (2009) tarafından yapılan çalışmada da tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları plazmolize uğrayan hücrenin su alarak şiştiğini ifade etmişlerdir. Aykurt ve Akaydın (2009)da çalışmalarında plazmolizle ilgili olarak “plazmoliz sırasında dış ortamdaki çözünmüş madde molekülleri hücre içine girer” şeklinde farklı bir kavram yanlışlığı tespit etmişlerdir.

Ayrıca çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının suyun az olduğu yerden çok olduğu yere ve çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçtiğini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Odom ve Barrow (1995), Tarakçı, Hatipoğlu, Tekkaya ve Özden (1999), Odom ve Kelly (2001), Özmen, Şahin ve Şahin (2004), Köse (2007), Yıldırım, Nakiboğlu ve Sinan (2004), Aykurt ve Akaydın (2009) ve Artun ve Coştu (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da “suyun çok yoğun ortamdan (hipertonik) az yoğun ortama (hipotonik) doğru hareket ettiği” şeklindeki yanlışlığa konmuştur.

ÖNERİLER

Kavram yanlışlarını önlemek için öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerinin tespit edilmesi son derece önemlidir. Çünkü ön bilgilerle bilimsel gerçeklerin çeliştiği durumlarda kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır. Bu kavram yanlışlarının da öğrenciler tarafından bizzat fark edilmesini sağlayıcı öğrenciler tahmininde bulunmalarını, deney ve gözlem yapmalarını, yapacakları gözlemler ile tahminlerini karşılaştırmalı olarak analiz etmelerini içeren etkinliklere yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

Afyon, A., Kaya, M. A. ve Yağız, D. (2005). *Canlılar bilimi* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Aktümsek, A. ve Konuk, M. (2010). *Genel biyoloji* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Artun, H. ve Coştu, B. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının difüzyon ve osmoz kavramları ile ilgili yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 117-127.

Aydoğdu, M. ve Gezer, K. (Ed). (2005). *Canlılar bilimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Ed). (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Aykurt, C. ve Akaydın, G. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarında bitkilerde madde taşınması konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 103-110.

Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.

Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2012). Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 49-69.

Bilen, K. ve Köse, S. (2012). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et – gözle – açıkla) “bitkilerde madde taşınımı”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 21-42.

Campbell, N. A. ve Reece, J. B. (2010). *Biyoloji*. (3. Baskı). (E. Gündüz, A. Demirsoy, İ. Türkan, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S. (Ed.). (2011). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (9. Baskı). Ankara: Pegem A Akademi.

Güneş, T. (2006). *Genel biyoloji*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Karaer, H. (2007). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi (kromatografi yöntemi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 591-602.

Kearney, M. & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.

Kearney, M., Treagust, D., Yeo, S., & Zadnik, M. G. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict-observe-explain tasks to probe understanding. *Research in Science Education*, 31(4), 589-615.

Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported predict-observe-explain tasks in a social constructivist learning environment. *Research in Science Education*, 34(4), 427-453.

Kesercioğlu, T. (2003). (Ed). *Canlılar bilimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

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.

Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi – tahmin et – gözle – açıkla – “buz ile su kaynatılabilir mi?”. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 16-18 Eylül, Ankara.

Küçüközer, H. (2008). The effects of 3d computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the moon. *Physics Education*. 43(6), 632-636.

Liew, C.W., & Treagust, D. F. (1995). A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers' Journal*, 41(1), 68-71.

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.

Özmen, H., Şahin, N.F. ve Şahin, B. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ve osmoz kavramlarını anlama seviyelerinin belirlenmesi. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 81-90.

Özyılmaz, G. A. (2008). İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, 325 s., İzmir.

Russell, D. W., Lucas, K. B., & McRobbie, C. J. (2003). The role of the microcomputer-based laboratory display in supporting the construction of new understandings in kinematics. *Research in Science Education*, 33(2), 217-243.

Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Tao, P. K. & Gunstone, R. F. (1997). The process of conceptual change in 'force and motion', ERIC Document, ED 407259.

Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 859-882.

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.

Tekin, S. (2008a). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.

Tekin, S. (2008b). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: Kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.

Windschitl, M. & Andre, T. (1998). Using computer simulations to enhance conceptual change: The roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 145-160.

Yıldırım, O., Nakiboğlu, C. ve Sinan, O. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyonla ilgili kavram yanlışları. *BAÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 79-99.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK:**Hücre Zarından Madde Geçişi Konusu İle İlgili TGA Yöntemine Uygun Olarak Düzenlenen Etkinlik****Araç ve Gereçler**

Mikroskop, lam-lamel, jilet, kırmızı soğan, tuz çözeltisi, su, damlalık, kurutma kâğıdı.

Tahmin Aşaması

1-Bir hücre kendi öz suyuna eşit derişimdeki bir çözeltiye konursa nasıl bir değişim gerçekleşir? Tahminlerinizi yazınız.

2-Bir hücre kendi derişimine göre daha seyreltik olan bir çözeltiye konursa nasıl bir değişim gerçekleşir? Tahminlerinizi yazınız.

3-Bir hücre kendi öz suyundan daha derişik olan bir çözeltiye konursa nasıl bir değişim gerçekleşir? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması

Temiz bir lam üzerine bir damla su damlatınız. Kırmızı soğanı dörde bölerek etli yapraklarından birini alınız. Çukur yüzü size bakacak şekilde tutup katlayınız. Epidermis denilen ince zarı sıyrarak küçük bir parçasını jilet ile kesip, dış yüzü üste gelecek şekilde lam üzerine koyunuz. Kırıksıklık olmamasına dikkat ederek lameli 45°'lik açı ile kapatınız. Hazırladığınız preparatı mikroskopta inceleyiniz.

Bir taraftan damla damla tuz çözeltisi verirken, küçük bir kurutma kâğıdı ile diğer taraftan fazla suyu çekiniz. Bu işlemi birkaç kez tekrarlayınız ve mikroskopta inceleyiniz.

Sonra işlemi tersine yaparak bir taraftan musluk suyu damlatıp, diğer taraftan kurutma kâğıdı ile fazla suyu çekiniz. Bu işlemi birkaç kez tekrarlayınız. Sonucu mikroskopta inceleyiniz.

Bir taraftan damla damla tuz çözeltisi ilave edip, diğer taraftan kurutma kâğıdı ile fazla suyu çekerken mikroskopta yaptığınız incelemelerde ne gözlemlediniz? Gözlemlerinizi kaydediniz?

Sonra işlemi tersten yapıp, bir taraftan damla damla su ilave edip, diğer taraftan kurutma kâğıdı ile fazla suyu çekerken mikroskopta yaptığınız incelemelerde ne gözlemlediniz? Gözlemlerinizi kaydediniz?

Açıklama Aşaması

1- Etkinlikle ilgi olarak yaptığınız tahminleri ve gözlemleri karşılaştırınız.

- İzotonik, hipotonik ve hipertonic ortam kavramlarını açıklayınız.
- Bir hücrenin tuz çözeltisine konulması durumunda oluşacak değişimi, gerçekleşen olayın ne olduğunu ve tuz çözeltisinin hücreye göre nasıl bir ortam olduğunu açıklayınız.
- Tuz çözeltisindeki hücre saf suya konulduğunda oluşacak değişimi ve gerçekleşen olayın ne olduğunu açıklayınız.

Extended Abstract

Various factors are effected learning. One of the factors is students' prior knowledge. Students' prior knowledge must be true as scientific knowledge. Otherwise misconceptions occur. Misconceptions prevent meaningful learning. For this reason, students' misconceptions must be determined. Various methods are used in order to determine students' misconceptions. One of the methods is prediction-observation-explanation (POE) method. There are three sections in prediction-observation-explanation method. Students are explained subject and students are asked to estimate about subject in prediction section. Students are asked to do experiments and make observation in observation section. Student are asked to compare their observations with the predictions in explanation section (Çepni, 2011). Prediction-observation-explanation method is provided structuring concepts and meaningful learning (Bilen ve Aydoğdu, 2010). This method is increased students' interest, request, curiosity (Karaer, 2007) and motivation towards the experiments (Tekin, 2008b). Prediction-observation-explanation method is affected academic achievement (Tao ve Gunstone 1997; Windschitl ve Andre, 1998; Kearney ve Treagust, 2001; Kearney, Treagust, Yeo ve Zadnik, 2001; Kearney, 2004; Küçüközer, 2008; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012), attitude towards laboratory practices (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002; Russell, Lucas ve McRobbie, 2003; Karaer, 2007; Bilen ve Aydoğdu, 2010), science process skills (Özyılmaz, 2008; Bilen ve Aydoğdu, 2012), opinions about the nature of science (Bilen ve Aydoğdu, 2012) and understanding of the subject positively (Tekin, 2008a; Tekin, 2008b). Prediction-observation-explanation method is supported experiment that is done for confirmation in terms of conceptual understanding (Tekin, 2008b). Prediction-observation-explanation is effective method in learning and teaching. Also prediction-observation-explanation method is used to determine misconception (Liew ve Treagust, 1995; Tao ve Gunstone, 1999; Kearney ve Treagust, 2001; Karaer, 2007; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012) and remove misconception (Bilen ve Köse, 2012). For this reason, an activity was prepared based on Prediction-Observation-Explanation (POE) method. This activity was applied to preservice science teachers. This study was aimed to determine preservice science teachers' misconceptions about the passage of substances through the cell membrane. This study was used descriptive analysis method. 73 preservice science teachers who were attended at third grade in Department of Science Education in fall semester of 2012-2013 academic year participated in the research. Literature was reviewed and a measurement tool was prepared. Experts were asked to give their opinion about the measurement tool and measurement tool was piloted. There were three sections in the measuring tool. First section: What happens when cell is put in isotonic medium, dilute medium and concentrated medium? You write your prediction and reasons of prediction about changes in the cell. Second section: You do experiment in accordance with the form. You make observation and write their results of observation. Third section: You compare your predictions with observations about experiment. What are isotonic, hypotonic and hypertonic medium? What happens when cell is put in saltwater? What is this event? How medium is saltwater? What happens when cell that is in the saltwater is put in water? What is this event? In order to determine preservice science teachers' misconceptions about the passage of substances through the cell membrane, an activity was prepared based on Prediction-Observation-Explanation (POE) method. 73 preservice science teachers were divided into five groups of 2-3 person. Preservice science teachers did this activity in laboratory. Descriptive analysis was used for analysing the data that was obtained from preservice science teachers about sections of activity. Tables was prepared about preservice science teachers' answers, frequency of answers and percent distribution of answers. The findings of study are presented follows. When cell is put in a solution that is equal to concentration of cell, substance passes to cell. Cell that is put in dilute solution loses water and shrinks. Dilute solution has a lower water concentration than the cell. Cell that is put in concentrated solution gains water and swells. Density of concentrated medium is lower than concentration of cell and cell gains water in concentrated medium. Cell that become plasmolysis gains water and swells. Cell that become deplasmolysis shrinks. Salt solution is hypotonic medium; cell become deplasmolysis in the salt solution. Cell that become deplasmolysis in the salt solution become plasmolysis in water. Hypertonic medium is dilute medium. Concentration of hypotonic medium is higher than concentration of cell. Concentration of hypotonic medium is equal to concentration of cell. The results of the study was

showed that preservice science teachers had misconceptions about dilute solution, concentrated solution, plasmolysis, deplasmolysis, isotonic, hypotonic and hypertonic medium. Also this activity was provided that preservice science teachers realized their misconceptions. One of the factors that are effected learning is students' prior knowledge. If students' prior knowledge are false, misconceptions occur. In order to prevent misconceptions, students' prior knowledge must be determined. Students should estimate about subject, do experiment, make observation and compare their observations with the predictions, in order to realize their misconceptions personally.

IJTASE