



BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAĞIMSIZ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ VE ÇİZME-YAZMA TEKNİĞİYLE “OSMOZ” KAVRAMI KONUSUNDAKİ BİLİŞSEL YAPILARININ BELİRLENMESİ*

*Hakan KURT***

*Gülay EKİCİ****

ÖZET

Öğrenme, öğrenciye öğretilenlerle öğrencinin zihninde var olan mevcut kavramlar arasındaki etkileşim sonucunda gerçekleşmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin bilişsel yapılarında yer alan mevcut kavramların tespit edilmesi ve ortaya çıkarılması öğrenmede önemli bir yer tutmaktadır. Bireylerin öğrenme sonucunda oluşan bilişsel yapılarını açıklamak oldukça zor olup, ancak anahtar kavramlar hakkında düşüncelerini ortaya çıkararak bu yönde oldukça önemli veriler sağlanabilir ve bireylerin bilişsel yapıları ortaya konulabilir. Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının osmoz kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını ve alternatif kavramlarını tespit etmektir.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler toplam 44 biyoloji öğretmen adayının katılımıyla toplanmıştır. Verilerin toplanmasında bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine göre analiz edilmiştir. Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik katsayısı bağımsız kelime ilişkilendirme testi için % 96 olarak hesaplanırken çizme yazma tekniği için ise %93 olarak bulunmuştur. Diğer taraftan katılımcıların osmozla ilgili bilişsel yapılarının modelinin oluşturulmasında NVivo9.3 programından yararlanılmıştır.

Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının osmozla ilgili bilişsel yapıları bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğinde osmoz kavramıyla ilgili belirttikleri kelimelerden oluşmuştur. Bu kapsamda veriler toplam 5 kategori altında toplanmıştır Bunlar, “osmoz tanımlama”, “osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar”, “osmoz ortamları”, “bitkilerde osmozun önemi”, “osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri” şeklinde sıralanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının kategorilerde osmozla ilgili bazı alternatif kavramlara sahip oldukları da belirlenmiştir. Bu araştırmanın farklı ölçme araçları kullanılarak ve farklı katılımcılarla yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif Kavramlar, Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi, Bilişsel Yapı, Çizim-Yazım Tekniği, Osmoz

*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

** Yrd. Doç. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, kurthakan1@gmail.com

*** Doç. Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretimi ABD. gulayekici@yahoo.com

DETERMINING BIOLOGY STUDENT TEACHERS' COGNITIVE STRUCTURE ON THE CONCEPT OF "OSMOSIS" THROUGH THE FREE WORD-ASSOCIATION TEST AND THE DRAWING-WRITING TECHNIQUE

ABSTRACT

Learning occurs as a result of an interaction between what the student learns and the concepts already existing in her mind. For this reason, determining and revealing the existing concepts in students' cognitive structures is of importance for learning. It is highly difficult to account for students' cognitive structures that are formed as a result of learning, however; significant data can be obtained by unveiling their opinions through key concepts, and thus individuals' cognitive structures can be revealed. The aim of the current study is to investigate student biology teachers' cognitive structures related to "osmosis". Average reliability between coders was found to be 96% for the free word association test and 93% for the draw-write technique. On the other hand, NVivo9.3 software was used in forming the model on students' cognitive structures.

As the research design of the study, the qualitative research method was applied. The data were collected from 44 student biology teachers. The free word-association test and the drawing-writing technique were used as data collection instruments. The data were subject to content analysis and divided into categories through coding. In the analysis, the categories were formed and determined through the results of word-association test and drawing-writing test which were completed by the student biology teachers. With the help of these categories, the cognitive structures of student biology teachers were explained. The data collected through the study were divided into 5 categories (defining osmosis, osmosis locations and structures, osmosis environments, the importance of osmosis in plants, the substance transport forms in osmosis and properties of the substance). On the other hand, it was determined that student biology teachers had alternative concepts related to osmosis. It is suggested that to determine cognitive structures, further research could be conducted selecting different research participants and using different data collection instruments.

Key Words: Alternative Concepts, Free Word Association Test, Cognitive Structure, Drawing- Writing Technique, Osmosis

1.Giriş

Biyoloji dersi canlıların yaşamına ait bilimsel bilgileri öğretmeyi amaçlayan temel derslerden biridir. Oldukça ilgi çekici bir ders olmasına rağmen, yıllardır yapılan araştırmalarda öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri dolayısıyla bilişsel yapılarını oluşturmada zorlandıkları derslerden biri olduğu vurgulanmaktadır (Bahar, Johnstone ve Hansell, 1999; Cimer, 2012; Jones ve Rua, 2006; Lukin, 2013; Lazarowitz ve Penso, 1992; Prokop, Prokop ve Tunnicliffe, 2007; Seymour ve Longdon, 1991; Udovic, Morris, Dickman, Postlethwait ve Wetherwax, 2002; Treagust, 1988). Aslında canlıların incelenmesini amaçlayan bir ders olması açısından ilgi çekici

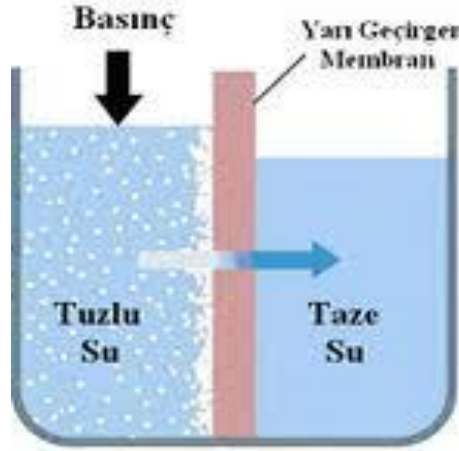
Turkish Studies

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013*



olmasına rağmen, öğrencilerin konularda biyolojik organizasyon seviyesinde mikro-makro bütünlüğü-ilişkiyi kavrayamamaları ve gözle görülemeyen soyut konuların olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin öğrenirken zorlandıkları belirlenmiştir (Jones ve Rua, 2006; Lukin, 2013). Bu durum öğrencilerin kavramları zihinlerinde ilişkilendirmekte zorlandıklarını ifade etmektedir.

Biyoloji alanında günlük yaşantımızda bildiğimiz pek çok kavram bilimsel olarak mikro veya makro seviyede açıklanabilmektedir. Bu kavramlardan biri “OSMOZ” kavramıdır. Genel olarak, osmoz, “suyun difüzyonu veya suyun az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama seçici geçirgen bir zardan enerji harcanmadan geçişidir. Bu tanımda, seçici geçirgen zardan kasıt, çözünenleri geçirmeyen fakat çözücülerini geçiren bir zardır (Şekil 1).



Şekil 1: Osmoz nedir?

Biyolojik süreçler açısından oldukça önemli ve biyoloji dersinde bilişsel yapılarını başarıyla oluşturabilmeleri için öğrencilerin öğrenmesi gereken kavramlardan biridir. Bilindiği gibi öğrenmenin nasıl olduğu konusunda hala araştırmalar devam etmekte ve bu konuda pek çok varsayım bulunmaktadır. Bilişsel yapı da, bir öğrencinin uzun süreli belleğindeki kavramların ilişkilerini simgeleyen ve varsayıma dayanan bir yapıdır. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı diğer kavram grubuyla ilişkilendirildiğinde söz konusu kavramla ilgili anlamı ve öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya çıkmaktadır. Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Ne zaman yeni bilgi eski bilgi ile uygun bir şekilde ilişkilendirilebilirse o zaman söz konusu kavramla ilgili bilişsel yapıları oluşmaktadır (Skemp, 1971). Bireylerin bilişsel yapılarını açıklamak oldukça zor olup, ancak anahtar kavramlar hakkında düşüncelerini ortaya çıkararak bu yönde oldukça önemli veriler sağlanabilir ve bireylerin bilişsel yapıları ortaya konulabilir (Gilbert, Boulter ve Rutherford, 1998a; Gilbert Boulter ve Rutherford, 1998b; Gilbert ve Boulter, 2000). Kavramlar hakkındaki araştırmalar bireylerin o kavramla ilgili bilişsel yapılarına ait modellerini ortaya çıkarmaktadır.

Pek çok öğrenme kuramının farklı vurguları olmasına rağmen, özellikle son yıllarda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkisi kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi belirlemede farklı yöntem ve stratejilerin kullanımını gündeme getirerek (Vance, Miller ve Hand, 1995) bilişsel yapının ortaya çıkartılmasını sağlamaktadır. Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kapsamında yer alan bu teknikler, öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgileri değil;

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013

öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkilerini, bilişsel yapılarını, var olan bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirip anlamlı öğrenmeyi sağlayıp sağlamadıklarını ve zihinlerinde oluşturdukları bilgilerle doğal dünyadaki olayların işleyişi arasındaki benzerlikleri ne ölçüde anladıklarını (Bahar, 2003; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006) ve sahip oldukları alternatif kavramlarını belirlemekte kullanılmaktadırlar. Bu araştırmada da kullanılan bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği en önemli ölçme araçlarındandır.

1.1. Osmoz Kavramı Üzerine Yapılan Kavramsal Yapı Araştırmaları

Osmoz biyoloji dersi öğretim programının temel kavramlarındandır. Cook Carter ve Wiebe (2008) osmozun hücreler ve hücrelerin çevreleriyle ilişkisini, yaşayan organizmalar arasındaki denge ve su taşınması sırasındaki madde değişimini, canlılığın temel işlemlerini, canlı vücudundaki bazı biyolojik olayları anlayabilmek için anahtar kavramlardan biri olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan araştırmalarda osmoz konusunun anlaşılması zor olan konulardan biri olduğu ve öğrencilerin alternatif kavramlarının yaygın olduğu belirtilmektedir (She, 2004; Tarakçı, Hatipoğlu, Tekkaya ve Özden, 1999; Tekkaya, Şen ve Özden, 1999; Tekkaya, 2003).

Bu kapsamda; lise öğrencilerinin “*maddenin kinetik enerjisi*”, “*maddenin tanecikli yapısı ve rastgele hareketi*”, “*konsantrasyon ve esneklik*”, “*osmoz ve difüzyon üzerine yaşam gücünün etkisi*”, “*hücre zarları*”, “*difüzyon süreci*”, “*osmoz süreci*”yle ilgili alternatif kavramları tespit edilmiştir (Odom, 1995; Odom ve Barrow, 1995a; Odom ve Barrow, 1995b; Odom ve Kelly, 2001; Tomažič ve Vidic, 2012). Biyoloji öğretmen adaylarının “*osmoz, seçici geçirgen bir zarla ayrılmış ortamlarda, su moleküllerinin hipertonic ortamdan, hipotonik ortama geçmesi olayıdır*”, “*hipertonik ortama bırakılan bir bitki hücresinin merkezi vakuolündeki su, dış ortamda bulunan tuz molekülleri tarafından çekilir*” şeklinde alternatif kavramları olduğu belirlenmiştir (Aykurt ve Akaydın, 2009).

İlgili literatürden verilen araştırma örneklerinde de görüldüğü gibi; öğrencilerin osmoz konusunda pek çok alternatif kavramlara sahiptirler. Bu noktada bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak öğrencilerin bilişsel yapıları belirlenebilmekte ve alternatif kavramları ortaya çıkartılabilmektedir. Ancak konuyla ilgili literatür taramasında bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak biyoloji öğretmen adaylarının “osmoz” kavramıyla ilgili kavramsal yapılarını araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının konuyla ilgili literatüre oldukça nitelikli veriler kazandıracığı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak “osmoz” konusundaki bilişsel yapılarını ve alternatif kavramlarını belirlemektir.

2.Yöntem

2011–2012 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde yapılan bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar bir olguyu katılımcıların bakış açılarından görebilmeyi ve onların bakış açısına ait süreçleri ortaya koymayı, detaylı veri toplamayı amaçlayan araştırma yöntemidir (Creswell, 1994; Patton, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2000). Bu çalışmada da, biyoloji öğretmen adaylarının “osmoz” konusundaki bilişsel yapıları ve bu kapsamda “osmoz” konusundaki alternatif kavramları detaylı bir şekilde nitel araştırma yöntemiyle tespit edilmiştir.

2.1.Çalışma Grubu

Çalışmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesinin biyoloji öğretmenliği bölümüne kayıtlı 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören toplam 44 biyoloji öğretmen adayı katılmıştır. Konu hakkında detaylı verilerin toplanması gerektiği, verilerin niteliğinin yüksek olması ve “osmoz” konusunu okullarda öğrencilere öğretmekle görevli olacak olan biyoloji öğretmen adaylarıyla yapılması gerektiği gibi nedenlerden dolayı, bu çalışmada amaçlı çalışma grubu seçilmiştir. Amaçlı örneklem seçimindeki problemleri (Coyne, 1997; Given, 2008; Patton, 1990) en aza indirebilmek için bazı kriterler dikkate alınmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının seçiminde biyoloji alan derslerini almış, çalışmaya gönüllü katılmak istemek, biyoloji eğitimi bölümünde kayıtlı son sınıf öğrencisi ve son sınıf derslerini almış 4.sınıf öğrencisi olmak, araştırmacının kolay ulaşılabilirliği gibi kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterlerden dolayı 4. ve 5. sınıf öğrencileri araştırmaya katılmıştır. Öğrencilerin 35’i (%79.5) bayan ve 9’u (%20.5) erkektir. 19’u (%43.20) dördüncü sınıfta ve 25’i (%56.80) beşinci sınıfta kayıtlıdır.

2.2.Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak, katılımcıların “osmoz” kavramıyla ilgili kavramsal yapılarında detaylı veri toplanması amaçlanmıştır. Belirtilen ölçme araçlarının uygulanması sırasında öğrencilere gerekli süre ve anlamakta zorluk çektikleri noktaların açıklanmasına özen gösterilmiştir. Aşağıda bu ölçme araçları hakkında bilgiler verilmektedir;

Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi: Fen alanındaki birçok çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılan bu tekniğin (Aydın ve Taşar, 2010; Ercan ve Taşdere, 2010; Köseoğlu ve Bayır, 2011; Nakiboğlu, 2008; Özatalı ve Bahar, 2010; Timur ve Taşar, 2011; Torkar ve Bajd, 2006), son yıllarda sosyal alanlarda da kullanıldığı görülmektedir (Bahar ve Kılıçlı, 2001; Çiftçi, 2009; Işıklı, Taşdere ve Göz, 2011).

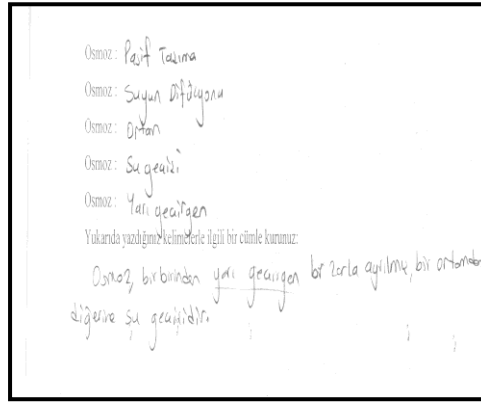
Bağımsız kelime ilişkilendirme testi kavramlarla ilgili, bireylerin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arası bağları, yani bilgi ağını çözümlmek, uzun dönemli hafızasında bulunan kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılan en yaygın tekniklerden biridir (Atasoy, 2004; Bahar ve Kılıçlı, 2001; Bahar ve Özatalı, 2003; Cardellini ve Bahar, 2000; Hovardas ve Korfiatis, 2006). Bu teknik, zihine gelen fikirleri sınırlamadan bağımsız olarak uyarıcı kelimeyle ilişkili cevaplama varsayımına dayanır (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Sato ve James, 1999). Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarına bağımsız kelime ilişkilendirme testini tamamlamaları için “*Osmoz*” kavramı uyarıcı kelime sorulmuştur. Şekil 2’de kelime ilişkilendirme testiyle toplanan verilere katılımcılardan K33’e ait bir örnek verilmiştir.

Osmoz-1 :.....
Osmoz-2 :.....
Osmoz-3 :.....
Osmoz-4 :.....
Osmoz-5 :.....
Cümle :.....

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013





Şekil 2: K33'e ait cevap kağıdı

Şekil 2'de örneği verilen testte görüldüğü gibi; kelime ilişkilendirme testi 2 aşamadan oluşmaktadır.

İlk aşamada; Katılımcılar bağımsız kelime ilişkilendirme testinde, belli bir süre içinde ki, bu araştırma için 20 sn'dir (Gussarsky ve Gorodetsky, 1990), uyarıcı kelimenin aklına getirdiği ilk beş kelimeyi cevaplamak zorundadırlar. Anahtar kavramın bu şekilde alt alta yazılmasının sebebi zincirleme cevap riskini önlemektir. Çünkü öğrenci her kavram yazımında anahtar kavrama tekrar dönmezse anahtar kavram yerine cevap olarak yazdığı kelimelerin aklına getirdiği kelimeleri yazabilecektir.

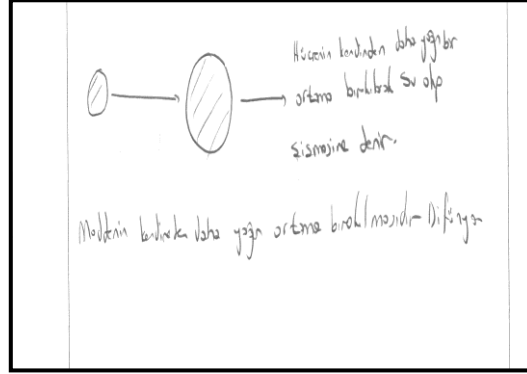
İkinci aşamada; katılımcıların verilen 20 sn'lik sürede anahtar kavramla ilgili cümle yazmaları ifade edilmiştir. Anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap cümle sadece hatırlama düzeyinde anahtar kavramla anlamlı ilişkisi olmayan çağrışım ürünü de olabilmektedir. Ayrıca ilgili cümle tek bir cevap kelimeye göre daha kompleks ve üst düzey yapıda olacağından cümlelerin bilimsel olup olmaması, farklı nitelikte kavram yanılgıları içerip içermediği gibi durumlar değerlendirme sürecini etkilemektedir.

Çizme-Yazma Tekniği: Bu tekniğin fen alanında pek çok araştırmada kullanıldığı görülmektedir (Cetin, Ozarslan, Isik ve Eser, 2013; Nyachwayaa, Mohameda, Roehriga, Woodb, Kernc ve Schneiderd, 2011; Pluhar, Piko, Kovacs ve Uzzoli, 2009; Shepardson, Wee, Priddy ve Harbor, 2007; Stafstrom, 2002; Yayla ve Eyceyurt, 2011; Yorek, Sahin ve Ugulu, 2010). Çizme-yazma tekniğiyle öğretmen adaylarının osmoz kavramıyla ilgili görüşlerini derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır (Rennie ve Jarvis, 1995). Bu teknik kavramlarla ilgili düşünce, anlama ve tutumlar hakkında doğal ve yüksek nitelikli veriler elde edilmesi açısından oldukça yararlıdır (Backett-Milburn ve Mckie, 1999; Pridmore ve Bendelow, 1995; White ve Gunstone, 1992). Bu kapsamda katılımcıların 5 dakika içinde "osmoz kavramıyla ilgili bildiklerinizi şekille anlatınız?" sorusuna görüşlerini özgürce ve sınırlamadan ifade etmeleri istenmiştir. Şekil 3'de çizme-yazma tekniğine ait örnek verilmiştir.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013





Şekil 3: K21'e ait cevap kâğıdı

2.3.Verilerin Analizi

Veri analizine başlamak için öncelikle katılımcıların cevap kâğıtları 1'den 44'e kadar numaralandırılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden elde edilen veriler kelime sayısı, cevap sayısı ve anlamsal ilişki tekniği kullanılarak analiz edilmiştir (Atasoy, 2004). Aynı anlamda cevaplanan kelimeler en sık tekrar edilen kelimeler altında sınıflandırılmıştır. İlişkisiz olarak görülen ve diğer kelimelerle ilişkisi olmayan birçok kelime ve 1 kez tekrarlanan kelimeler değerlendirmeye alınmamıştır. Kelimeler anlamsal ilişki kriteri kullanılarak kategorize edilmiş ve kelimelerin frekansları hesaplanmıştır (Daskolia, Flogaitis ve Papageorgiou, 2006; Kostova ve Radoynovska, 2008; Kostova ve Radoynovska, 2010).

Çizme-yazma tekniğinde ise osmoz kavramıyla ilgili çizim-yazım verileri içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiş, f ve % değerleri verilmiştir. Katılımcıların osmoz kavramıyla ilgili çizimleri belirli kategori ve alt kategoriler altında toplanmıştır. Hem bağımsız kelime ilişkilendirme testinde hem de çizme-yazma tekniğinde metin içinde katılımcıların açıklamaları katılımcı numarası belirtilerek “ ” (K30) şeklinde aynen alıntı yapılarak verilmiştir.

Araştırma sonuçlarının geçerliğini sağlamak amacıyla iki işlem gerçekleştirmiştir:

(a) Verilerin kodlanması ve veri analiz süreci (kavramsal kategoriye nasıl ulaşıldığı) detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Hruschka, Schwartz, St. John, Picone-Decaro, Jenkins ve Carey, 2004).

(b) Araştırmada elde edilen kategorilere her biri için onu en iyi temsil ettiği varsayılan öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler seçilerek bulgular kısmında yer verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Ayrıca güvenilirliği sağlamak için ise, araştırmada ulaşılan kavramsal kategori altında verilen kodların söz konusu kavramsal kategorileri temsil edip etmediğini teyit etmek amacıyla iki araştırmacının kodları ve kodlara ilişkin kategorileri karşılaştırılmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik katsayısı bağımsız kelime ilişkilendirme testi için % 96 olarak hesaplanırken çizme yazma tekniği için ise %93 olarak bulunmuştur.

Diğer taraftan katılımcıların osmozla ilgili bilişsel yapılarının modelinin oluşturulmasında NVivo9.3 programından yararlanılmıştır.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013

3.Bulgular

Bu bölümde veriler bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle elde edilen bulgular ve çizim-yazım tekniğiyle elde edilen bulgular olarak verilmiştir. Son olarak her iki ölçme aracıyla osmoz konusunda tespit edilen alternatif kavramlara yer verilmiştir.

3.1.Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Bulgular

Osmoz kavramıyla ilgili belirtilen kelimelerden toplam 5 kategori oluşmuştur. Kelimelerden 1 kez belirtilenler diğer kelimelerle birleştirilmemiştir (Kostova ve Radoynovska, 2008; Kostova ve Radoynovska, 2010; Kurt, 2013; Torkar ve Bajd, 2006). Bundan dolayı cevap kelimelerden % 16.17 (33 kelime) kategorilere dahil edilmemiştir. Bu kelimeler araştırmanın niteliği yönünden, Tablo 1’den çıkarılmış, ancak değerlendirilen her kategorinin sonunda ilgili yorumlar bölümünde belirtilmiştir. Sonuçta osmoz kavramıyla ilişkili geriye kalan 32 farklı kelime 5 kategoriye bölünmüş ve toplam 171 cevap kelime elde edilmiştir.

Tablo 1. Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Osmoz” Kavramıyla İlgili Bilişsel Yapılarının Kategorilere Göre Dağılımı

Kategoriler	Kategorilerde Yer Alan Kavramlar ve Frekansları	Kategoriye Ait Toplam Frekanslar
1.Osmozu tanımlama	“su” (30)	55
	“geçiş” (9)	
	“madde geçişi” (5)	
	“su girişi” (4)	
	“suyun difüzyonu” (3)	
	“şişme” (2)	
	“canlı” (2)	
2. Osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar	“hücre” (11)	36
	“yarı/seçici geçirgen zar” (7)	
	“hücre zarı” (6)	
	“zar” (7)	
	“bağırsak zarı” (3)	
	“hücre çeperi” (2)	
3. Osmoz ortamları	“basınç” (8)	33
	“çok yoğun ortam-az yoğun ortam” (7)	
	“yoğunluk” (7)	
	“denge” (4)	
	“ortam” (3)	
	“çepere basınç” (2)	
	“hipotonik” (2)	
	“sıvı” (2)	
4. Bitkilerde osmozun önemi	“taşıma” (8)	27
	“bitki” (5)	
	“osmotik basınç” (4)	
	“turgor basıncı” (3)	
	“emme kuvveti” (3)	
	“stoma” (2)	
5. Osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri	“transpirasyon” (2)	20
	“difüzyon” (9)	
	“pasif taşıma” (5)	
	“aktif taşıma” (4)	
“enerji” (2)		
Toplam	32 kelime	171

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013



Elde edilen verilerden birinci kategori olarak “osmoz tanımlama” kategorisi ortaya çıkmıştır (f=55). Bu kategoride çoğu katılımcı “su”, “geçiş”, “madde geçişi” ve “su girişi” kelimelerine odaklanırken, bir kısmının ise “suyun difüzyonu”, “şişme” ve “canlı” kelimelerini ifade ettikleri görülmüştür. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelime ise; “su alma isteği” olarak belirlenmiştir.

İkinci kategoride katılımcılar, “osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (f=36). Bu kategoride katılımcıların belirttiği ilişkilendirmeler çoğunlukla “hücre”, “yarı/seçici geçirgen zar”, “hücre zarı” ve “zar” kelimeleri olurken, daha az bir katılımcının ise “bağırsak zarı” ve “hücre çeperi” kelimelerine odaklandıkları görülmüştür.

Üçüncü kategori “osmoz ortamları” şeklinde oluşmuştur (f=33). Katılımcıların, bu kategori ile ilişkilendirmeleri çoğunlukla “basınç”, “çok yoğun ortam-az yoğun ortam”, “yoğunluk” ve “denge” cevap kelimeleriyle olurken, daha az sayıda katılımcı “ortam”, “çepere basınç”, “hipotonik” ve “sıvı” kelimelerini yazmışlardır. Bu kategoride yazılan fakat 1 kez tekrarlandığından bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; “deplazmoliz”, “geçirgenlik”, “hipertonik”, “plazmoliz” ve “tuzlu su” olarak sıralanmıştır.

Dördüncü kategoride katılımcılar, “bitkilerde osmozun önemi” ile ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=27). Bu kategoride katılımcılar “taşıma”, “bitki” ve “osmotik basınç” cevap kelimelerine odaklanmışlardır. Daha az sayıda katılımcı “turgor basıncı”, “emme basıncı”, “stoma” ve “transpirasyon” olarak belirlenmiştir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; “kılcallık” ve “turgor basıncının tersi” olarak sıralanabilir.

Beşinci kategori “madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri” şeklinde oluşmuştur (f=20). Katılımcıların çoğunluğu “difüzyon”, “pasif taşıma” ve “aktif taşıma” kelimelerine odaklanmışlardır. Biyoloji öğretmen adaylarının çok az bir kısmı “enerji” kelimesini yazmıştır. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen bazı kelimeler ise; “küçük moleküller” ve “madde miktarı” olarak sıralanmıştır.

3.2.Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Bulgular

Biyoloji öğretmen adaylarının osmoz kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının çizme-yazma tekniği kullanılarak elde edilen verilerinin toplam 5 kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Çizimden sırasıyla, osmoz tanımlama (33), osmoz ortamları (10), bitkilerde osmozun önemi (9) ve osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar (6) kategorileri belirlenirken, yazımdan ise, osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri (18), osmoz tanımlama (14), bitkilerde osmozun önemi (8) ve osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar (2) kategorileri belirlenmiştir.

Tablo 2. Osmoz Kavramıyla İlgili Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Kategori ve Alt Kategorilere Ait Bulgular

Ana Kategori	Alt Kategori	Çizim (f)	Yazım (f)
1.Osmozu tanımlama	suyun difüzyonu	17	8
	su geçişi	2	2
	su alıp şişme	2	2
	su	4	-
	madde geçişi	2	-
	suyun çok yoğun olduğu ortamdan az olduğu ortama geçişi	2	-
	suyun az olduğu yerden çok yoğun olduğu yere geçişi	-	2
	az yoğunundan çok yoğun ortama	2	-

Turkish Studies

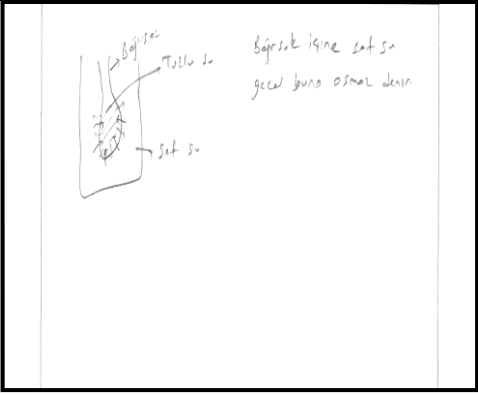
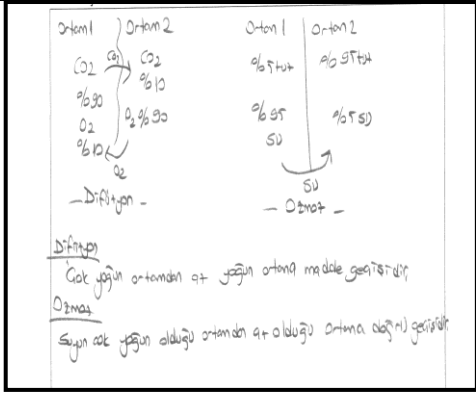
International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013



	çok yoğun ortamdan az yoğun ortama	2	-
	Toplam	33	14
2. Osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri	aktif taşıma	-	2
	endositoz	-	2
	eksositoz	-	2
	fagositoz	-	2
	pinositoz	-	2
	pasif taşıma	-	2
	difüzyon	-	2
	kolaylaştırılmış difüzyon	-	2
	osmoz	-	2
	Toplam	0	18
3. Bitkilerde osmozun önemi	hipertonik	3	2
	hipotonik	2	2
	plazmoliz	2	-
	deplazmoliz	2	-
	emme kuvveti	-	2
	izotonik	-	2
	Toplam	9	8
4. Osmoz ortamları	su ortamı	5	-
	tuzlu ortam	3	-
	bağırsak içinde tuzlu su	2	-
	Toplam	10	0
5. Osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar	yarı geçirgen zar	4	2
	bağırsak	2	-
	Toplam	6	2
	Toplam	58	42

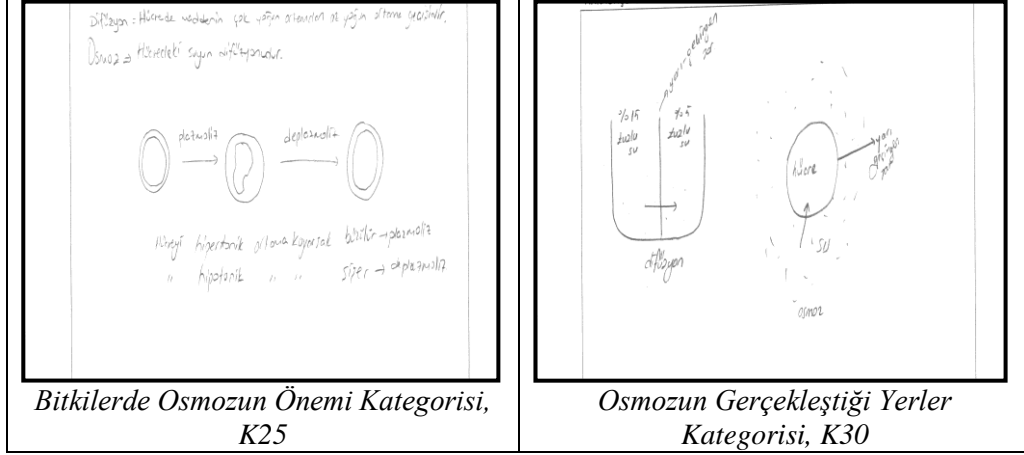
Biyoloji öğretmen adaylarının çizme-yazma tekniğinde baskın olarak “osmoz tanımlama” ile ilgili kavramları düşündükleri, ilgili şekiller çizdikleri ve açıklamalar yazdıkları görülmüştür. Her iki ölçme aracıyla baskın kategori olarak ortaya çıkan “osmoz tanımlama” kategorisinde yoğun olarak *suyun difüzyonu şeklinin* çizildiği görülmüştür. Tablo 3’de katılımcıların tespit edilen kategorilere göre osmoz kavramıyla ilgili çizim örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3. Osmoz Kavramına Ait Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Örnekler

Kategorilere göre çizim örnekleri	
 <p>Bağırsak içinde saf su gelir buna osmoz denir</p>	 <p>Difüzyon Osmoz</p> <p>Çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama madde geçişidir Suyun az yoğun olduğu ortamdaki yoğun ortama geçişidir</p>
Osmozu Tanımlama Kategorisi, K3	Osmoz Ortamları Kategorisi, K17

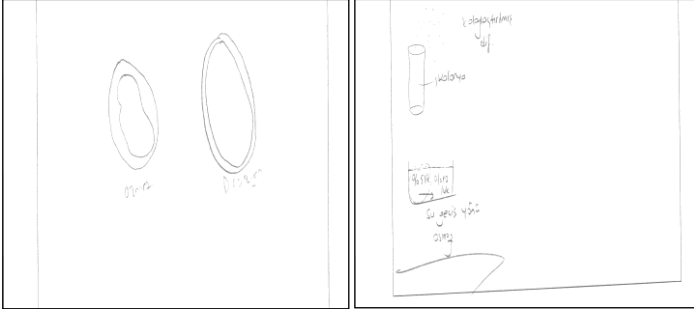

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013

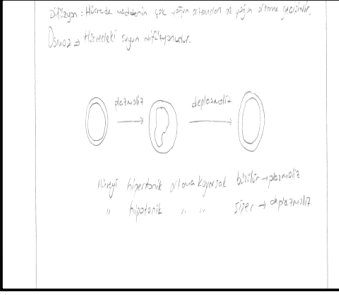

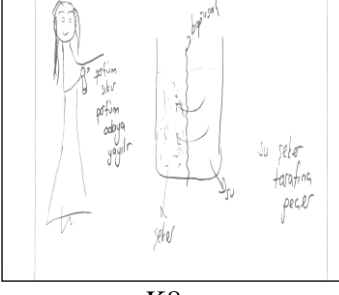



Ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının osmoz kavramıyla ilgili çizimlerine ait analizler ilgili seviyeler altında Tablo 4’de sunulmuştur. Tablo 4’e göre, osmoz kavramına ait öğrenci çizimleri 5 seviye altında toplanmıştır. Bunlar; *çizimi olmayanlar* (3), *temsili olmayan çizimler* (8), *alternatif kavramları içeren çizimler* (12), *kısmi çizimler* (8) ve *kavramsal temsili çizimler* (13). Bu seviyelerin belirlenmesinde veriler seviye 1’den seviye 5’e kadar ayrılarak gruplandırılmıştır (Bahar, Özel, Prokop ve Uşak 2008; Bartoszeck Machado ve Amann-Gainotti, 2008; Cinici, 2013; Reiss ve Tunnicliffe, 2001).

Tablo 4. Osmoz Kavramına Ait Çizim Bulgularının Analizi

Seviyeler	Çizim örnekleri
<i>Seviye 1:</i> <i>Çizimi olmayanlar</i> n=3- %6.8	K14, K15, K23 çizim yok
<i>Seviye 2:</i> <i>Temsili olmayan çizimler</i> n=8-%18.2	
<i>Seviye 3:</i> <i>Alternatif kavramları içeren çizimler</i> n=12- %27.3	

Turkish Studies

<p>Seviye 4: Kısmi çizimler n=8- %18.2</p>	 <p>K25</p>	 <p>K31</p>
<p>Seviye 5: Kavramsal temsili çizimler n=13- %29.5</p>	 <p>K8</p>	 <p>K20</p>

Tablo 4 incelendiğinde; Seviye 1’de K14, K15, K23 kodlu katılımcılar osmoz konusunda hiçbir çizim yapmamışlardır. Seviye 2’de toplam 8 katılımcının temsili olmayan çizimler yaptıkları, Seviye 3’de toplam 12 katılımcının alternatif kavramları içeren çizimler yaptıkları, Seviye 4’de toplam 8 katılımcının kısmi çizimler yaptıkları ve Seviye 5’ de ise toplam 13 katılımcının kavramsal temsili çizimler yaptıkları tespit edilmiştir. Belirlenen seviyeler katılımcıların yaklaşık %30’luk bir bölümünün osmoz kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının yeterli düzeyde olduğu göstermektedir. Çünkü bu seviyede öğretmen adaylarının kavramsal temsili çizimlerle osmoz konusunu anlatmalarına rağmen diğerlerinin eksik ve hatalı ifadelerle alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların yaklaşık %50’lik bir bölümü ise osmoz kavramıyla ilgili temsili olmayan çizimler ve alternatif kavramları içeren çizimlerle bilişsel yapılarını ortaya koymuşlardır. Bu noktada konuyu boyutlarıyla düşünmeden sadece basit, çok iyi anlaşılmayan ve bilimsel olarak gerçekle çok ilgisi olmayan şekillerle konuyu açıklamışlardır. Dolayısıyla bu çizimler osmozla ilgili kavramsal yapılarını eksik ve hatalı alternatif kavramlarla kişiselleştirdikleri şekillerle ifade ettikleri akademik bilişsel yapılarının yetersiz olduğunu ifade etmektedir.

3.3. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Osmoz Kavramına Ait Alternatif Kavramları

Bilimsel anlamda doğru olmayan ve bilimsel gerçeklerle çatışabilen kavramsal yapılarla ilgili literatürde farklı adlandırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda; yanlış kavrama “*misconception*”, ön kavrama “*preconception*”, alternatif yapılar “*alternative frameworks*” (Doran, 1972; Driver ve Easley, 1978; Driver, 1989; Mike ve Treagust, 1998; Skelly ve Hall, 1993; Smith, Blakeslee ve Anderson, 1993) ifadeleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada “*alternatif kavram*” ifadesi kullanılmıştır. Aşağıda osmoz kavramıyla ilgili katılımcıların açıklamalarında belirlenen alternatif kavramların ölçme araçlarına göre analizleri sunulmuştur.

Katılımcıların “osmoz tanımlama” kategorisine ait açıklamaları;

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden örnek;

“Bir hücrenin pasif olarak su almasıdır” (K30), “Osmoz birbirinden yarı geçirgen bir zarla ayrılmış, bir ortamdan diğerine su geçişidir” (K34). Hücreler hangi ortamlarda su alır, su

geçiş olur? Bu sorunun cevabına karşılık gelen bir ifade kullanmadığı için katılımcının eksik ve hatalı bilgiye sahip olduğu görülmüştür.

“Osmoz suyun çok yoğun ortamdan az yoğun olduğu ortama geçişidir” (K9; K18; K44). Osmoz, suyun çok yoğun ortamdan değil az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçiş olduğu için katılımcı yanlış ifadelerle tanım yapmıştır. Ayrıca osmozda önemli olan arada yarı geçirgen bir zarın olmasıdır. Katılımcıların eksik ve hatalı bilgilere sahip oldukları belirlenmiştir.

Çizme-yazma tekniğinden yazım örnekleri;

“suyun az olduğu yerden çok yoğun olduğu yere geçişi” (K2).

“osmoz su alıp şişme” (K4)

“osmoz emme kuvvetidir” (K6)

“su alma isteği” (K18).

“hücrenin kendinden daha yoğun ortama bırakılarak su alıp şişmesidir” (K21)

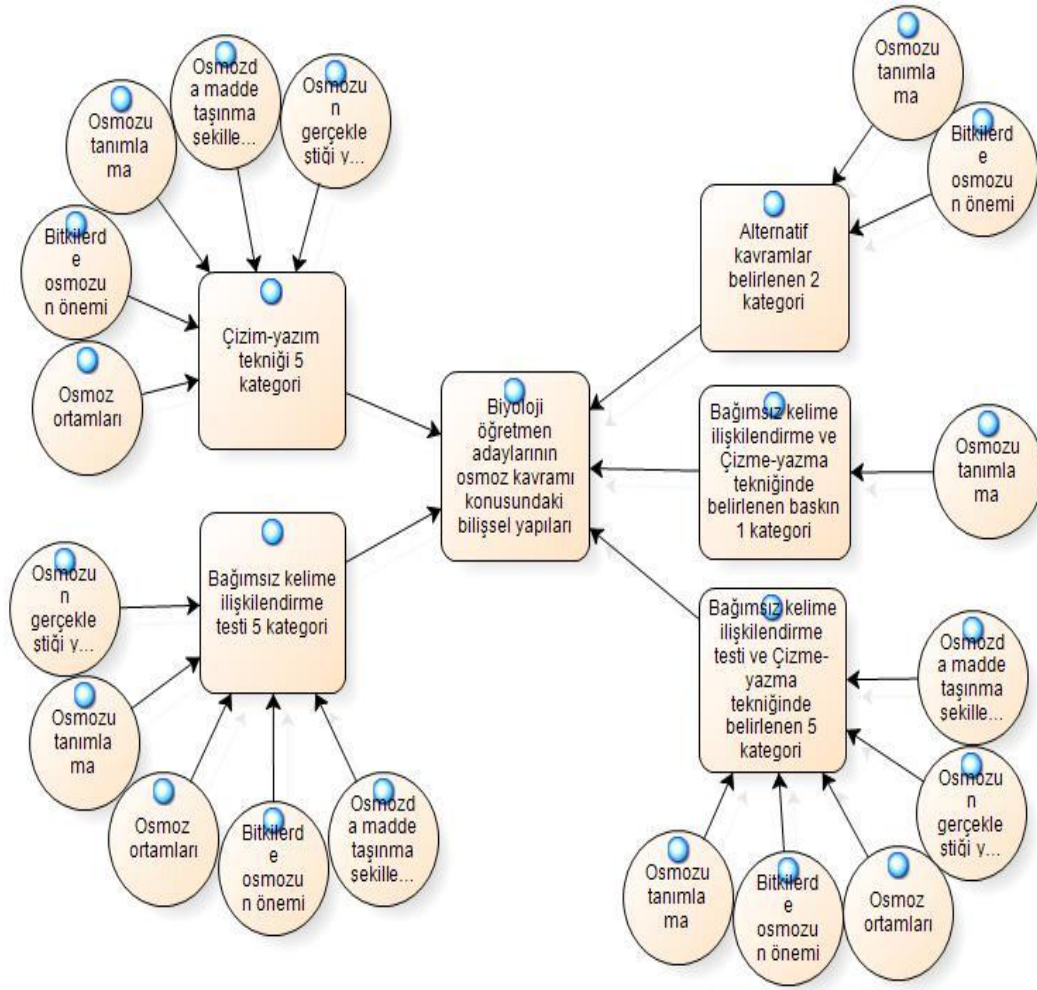
Katılımcıların “bitkilerde osmozun önemi” kategorisine ait açıklamaları;

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden örnek;

“osmoz turgorla zıt çalışır” (K2; K27). Turgor osmozla aynı yönde çalışır. Turgor suyun hücre içerisine girmeye engel olan bir kuvvettir. Katılımcıların eksik bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

“osmoz bitkilerde stoma hücrelerinin açılıp kapanmasında etkilidir” (K43). Osmoz birçok yerde etkili olan bir taşıma olayıdır. Katılımcı eksik bilgiye sahiptir.

Yukarıda belirtilen cümle içeriklerine bakıldığında, katılımcıların “osmoz tanımlama” ve “bitkilerde osmozun önemi” kategorilerinde eksik ve hatalı bilgilere sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca kelime ilişkilendirme testinde katılımcıların cevap kelimelerinden “osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar” kategorisinde “zar” ve “hücre çeperi” kelimelerini, “madde taşıma şekilleri ve maddelerin özellikleri” kategorisinde “aktif taşıma” ve “enerji” kelimelerini belirtmeleri eksik ve hatalı bilgilere sahip olduklarını göstermektedir. Çünkü osmozda enerji harcanmadan bir geçiş vardır. Ayrıca pasif taşıma şekilleri içinde yer alır. Osmozun yarı geçirgen bir zarın geçişi söz konusudur. Hücre çeperinden bir geçiş osmoz için geçerli değildir. Ayrıca elde edilen veriler değerlendirilerek biyoloji öğretmen adaylarının osmozla ilgili bilişsel yapılarına ait model oluşturulmuştur (Model 1). Model 1 ölçme araçlarına, alternatif kavramlara ve ölçme araçlarıyla tespit edilen en baskın kategoriye göre hazırlanmıştır. Buna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının her iki ölçme aracıyla tespit edilen verilerden bilişsel yapılarının osmoz tanımlama kategorisinde baskın olarak belirlendiği tespit edilmiştir.



Model 1: Biyoloji Öğretmen Adaylarının Osmozla İlgili Bilişsel Yapıları

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, biyoloji öğretmen adaylarının osmozla ilgili bilişsel yapılarını ve alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır.

Çalışmada katılımcıların osmozla ilgili bilişsel yapıları bağımsız kelime ilişkilendirme testinde toplam 5 kategori altında toplanmıştır. Bunlar, “osmozun tanımlama”, “osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar”, “osmoz ortamları”, “bitkilerde osmozun önemi”, “osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri” şeklinde sıralanmıştır. Diğer taraftan çizim-yazım tekniğinde ise yine 5 kategori ortaya çıkmıştır. Bunlar; “osmozun tanımlama”, “osmozda madde taşınma şekilleri ve maddelerin özellikleri”, “bitkilerde osmozun önemi”, “osmoz ortamları”, “osmozun gerçekleştiği yerler ve yapılar”. Her iki ölçme aracıyla elde edilen kategoriler birbirini destekler, detaylandırır ve açıklar niteliktedir. Bu durum birbirini destekler nitelikte farklı ölçme aracı kullanılarak aynı konudaki bilişsel yapı hakkında detaylı bilgi elde edilebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmada farklı ölçme araçlarıyla birbirini destekler şekilde zengin veriler elde edilebileceği ortaya konulmuştur. Her iki ölçme aracında ortaya çıkan ortak ve baskın kategori “osmozun tanımlama” olarak tespit edilmiştir. Bu durum

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013

öğrencilerin yoğun olarak*NEDİR?* sorusuna cevap olabilecek, yani ezber öğrenme yönünde bilgileri öğrenmeye yöneldikleri ve bilişsel yapılarını bu yönde oluşturduklarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Literatürde yer alan araştırma sonuçlarında da genellikle katılımcıların osmozun ne olduğunu açıklamak, tanımlamak, belirtmek gibi temel düzeyde bilişsel yapılarını oluşturduklarının tespit edildiği vurgulanmaktadır (Odom ve Barrow,1995; Özmen, Şahin ve Şahin, 2004; Tekkaya, 2003). Ancak osmoz konusunun katılımcıların en fazla alternatif kavramlara sahip olduğu konulardan birinin olması düşündürücü bir boyuttur. Çünkü bu durum katılımcıların temel bilgi seviyesinde de osmoz konusuna ait bilişsel yapılarını yeterli düzeyde oluşturamadıklarını ifade etmektedir.

Elde edilen kategorilerde katılımcıların osmoz kelimesiyle “*bitkilerde osmozun önemi*” kategorisi arasında daha az ilişki kurabildikleri belirlenmiştir. Bu kategoride “*osmoz turgorla zıt çalışır*” (K2; K27), “*osmoz bitkilerde stoma hücrelerinin açılıp kapanmasında etkilidir*” (K43) şeklinde alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Odom ve Kelly (2001) ise lise öğrencilerinin “*osmoz (ve difüzyon) bir bitki hücresi öldükten sonra durur çünkü hücrenin artık bir fonksiyonu yoktur*” şeklinde alternatif kavramını belirlemişlerdir. Burada yaşayan bir organizmayla hücreyi bir kişi gibi kıyasladıkları belirlenmiştir. Bir kişi öldüğünde nefes alıp verme, kalp atışı gibi birçok gözlenebilir fizyolojik fonksiyonları durur. Ancak bir organizma öldüğünde makro seviyede fonksiyonları durur fakat mikro seviyede süreç saatlerce günlerce devam edebilir.

Diğer taraftan araştırma sonunda katılımcıların farklı kategorilerdeki ifadelerinde ve çizimlerinde alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir. Özellikle “*osmoz tanımlama*” kategorisinde belirlenen alternatif kavramların hemen hemen tüm öğretim kademelerindeki katılımcılarla yapılan araştırmalarda tespit edildiği ifade edilmektedir (Akgün, 2009; Artun ve Coştu, 2011; Aykurt ve Akaydın, 2009; Bilen, Köse ve Uşak, 2011; Odom ve Barrow, 1995a; Odom ve Barrow, 1995b; Odom ve Kelly, 2001; She, 2004; Tarakçı, Hatipoğlu, Tekkaya ve Özden, 1999; Tekkaya, Şen ve Özden, 1999; Tomažič ve Vidic, 2012). Dolayısıyla bu sonuç hangi kademede olursa olsun katılımcıların temel bilişsel yapıya ait osmoz tanımlama kategorisinde bile kavramsal yapılarının yeterli düzeyde olmadığını ve osmoz kavramının tanımında da bilgi yetersizliklerinin olduğunu ifade etmektedir.

Bu araştırmada da belirlendiği gibi öğrencilerin kavram yapılarının yetersizliklerinin mutlaka öğretim döneminin başında ve sonunda belirlenerek eksiklerin tamamlanması yönünde öğrenme-öğretme faaliyetlerinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda osmoz konusundaki alternatif kavramları giderebilmek için özel öğretim tekniklerinin kullanılması önerilmektedir (Friedrichsen ve Pallant, 2007; Meir, Perry, Stal, Maruca ve Klopfer, 2005; Sanger ve Brecheisen, 2001; She, 2004; Williamson ve Abraham, 1995). Bunun için biyoloji öğretmen adaylarının lisans düzeyinde “*maddenin kinetik enerjisi*”, “*maddenin tanecikli yapısı ve rastgele hareketi*”, “*Konsantrasyon ve esneklik*”, “*osmoz üzerine yaşam gücünün etkisi*”, “*Hücre zarları*”, “*osmoz süreci*” konularında makro ve mikro seviyede bilgilerinin organize edilmesi ve kavramsal öğrenmelerini etkili şekilde düzenlemeleri gerekmektedir. Çünkü eksik ve hatalı bilgilerle öğretmenlik mesleğine başlayacak olan biyoloji öğretmenlerinin öğrencilerine de eksik ve hatalı bilgiler öğreteceği unutulmamalıdır. Öğrencilerin eğitim aldıklarında bile yanlış kavramları değiştirmekte zorlandıkları düşünülecek olursa (Donovan ve Bransford, 2005), bunun ciddi alınması gereken bir süreç olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu yönde ilkokuldan başlayarak öğrencilerin biliş stratejilerinin ve öğrenme stillerinin farkına varmaları ve bu yönde öğrenmeleri için destek sağlanmalıdır.

Diğer taraftan öğrencilerin osmoz kavramı konusunda alternatif kavramlar geliştirmelerini önleyebilmek için mutlaka ders kitaplarının öğrencilerin bilgileri kolay öğrenebilecekleri somut örneklerle, şekil ve şemalarla desteklenerek hazırlanması gerekmektedir. Öğrencinin en önemli

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013



bilgi kaynağı olan ders kitaplarının niteliği arttırıldığında öğrencilerinde alternatif kavramlarının oluşmasının engellenmesi yönünde katkı sağlanabilir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir:

1. Bu araştırma konusu, bu çalışmada kullanılan ölçme araçlarından farklı olarak test, açık uçlu sorular, görüşme gibi yöntemlerle yapılabilir

2. Kavram öğrenmede önemli bir boyut olan ders kitaplarında kavram araştırmaları hazırlanabilir.

3. Kavram öğretiminde etkili olan yaklaşımları tespit etmek yönünde deneysel araştırmalar planlanabilir.

4. Öğretmenlerin dersin başında öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit ettikten sonra derse uygun öğretim stratejileri kullanarak devam etmesi ve dersin sonunda da öğrencilerin kavram yanlışlarını tekrar tespit ederek arada oluşan farkın belirlenmesi önerilebilir. Böylece öğretmenler öğrencilerine uygun öğretim yaklaşımlarının etkililiğini de belirlemiş olacaklardır.

KAYNAKÇA

AKGÜN, A. (2009). Fen Öğretmen Adaylarının Çözelti, Çözünme ve Difüzyon Konusundaki Kavram Yanlışları ve Fen Tutumları ile Başarıları Arasındaki İlişki. *Eğitim ve Bilim*, 34 (154), 26–36.

ARTUN, H. ve COŞTU, B. (2011). Sınıf Öğretmen Adaylarının Difüzyon ve Osmoz Kavramları ile İlgili Yanlışlarının Belirlenmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 8(4), 117–127.

ATASOY, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Asil Yayınevi.

AYDIN, F. ve TAŞAR, M. F. (2010). An Investigation of Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures and Ideas about the Nature of Technology. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 209-221.

AYKURT, C. ve AKAYDIN, G. (2009). Biyoloji Öğretmen Adaylarında Bitkilerde Madde Taşınması Konusundaki Kavram Yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 103–110.

BACKETT-MILBURN, K. ve MCKIE, L. (1999). A Critical Appraisal of the Draw and Write Technique. *Health Education Research Theory & Practice*, 14 (3), 387–398.

BAHAR, M., JOHNSTONE, A. H ve HANSELL, M. H. (1999). Revisiting Learning Difficulties in Biology. *Journal of Biological Education*, 33, 84–86.

BAHAR, M., JOHNSTONE, A.H. ve SUTCLIFFE, R.G. (1999). Investigation of Students' Cognitive Structure in Elementary Genetics through Word Association Tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134–141.

BAHAR, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanlışları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3 (1), 27- 64.

BAHAR, M. ve ÖZATLI, N.S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (1), 75- 85.

BAHAR, M., vd. (2006). *Geleneksel ve Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El-Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013



- BAHAR, M., vd. (2008). Science Student Teachers' Ideas of the Heart. *Journal of Baltic Science Education*, 7 (2), 1648 -3898.
- BARTOSZECK, A.B., MACHADO, D.Z. ve AMANN-GAINOTTI, M. (2008). Representations of Internal Body Image: A Study of Preadolescents and Adolescent Students in Araucaria, Paraná, Brazil. *Ciências & Cognição*, 13 (2), 139–159.
- BİLEN, K., KÖSE, S. ve UŞAK, M. (2011).Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisine Dayalı Laboratuar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Osmoz ve Difüzyon Konusunu Anlamalarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 115–127.
- CARDELLİNİ, L. ve BAHAR, M. (2000). Monitoring the Learning of Chemistry through Word Association Tests. *Australian Chemistry Research Book*, 19, 59- 69.
- CETIN, G., vd. (2013). Students' views About Health Concept by Drawing and Writing Technique. *Energy Education Science and Technology, Part B*, 5 (1), 597–606.
- CIMER, A. (2012). What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views? *Educational Research and Reviews*, 7 (3), 61-71.
- CINICI, A. (2013). From Caterpillar to Butterfly: A Window for Looking into Students' Ideas about Life Cycle and Life Forms of Insects.*Journal of Biological Education*, 47 (2), 84–95.
- COOK, M., CARTER, G. ve WIEBE, E. N. (2008). The Interpretation of Cellular Transport Graphics by Students with Low and High Prior Knowledge. *International Journal of Science Education*, 30 (2), 239–261.
- COYNE, I. (1997). Sampling in Qualitative Research. Purposeful and Theoretical Sampling: Merging or Clear Boundaries? *Journal of Advanced Nursing*, 26 (3), 623–630.
- CRESWELL, J.W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks, London, New Delhi: SAGE Publication International Educational and Professional Publisher.
- DASKOLIA, M., FLOGAITIS, E. ve PAPAGEORGIU, E. (2006). Kindergarten Teachers' Conceptual Framework on the Ozone Layer Depletion. Exploring the Associative Meanings of a Global Environmental Issue. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (2), 168–178.
- DONOVAN, M. S. ve BRANSFORD, J. D. (2005). *How Students Learn: Science in the Classroom*. Washington: National Academies Press.
- DORAN, R. L. (1972). Misconception of Selected Science Concepts Held By Elementary School Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 9 (2), 127–137.
- DRIVER, R. (1989). Students' Conceptions and the Learning of Science. *International Journal of Science Education*, 11, 481–490.
- DRIVER, R., & EASLEY, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. *Studies in Science Education*, 5, 61–84.
- ERCAN, F., TAŞDERE, A. ve ERCAN, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 136–154.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013



- FRIEDRICHSEN, P.M. ve PALLANT, A. (2007). French Fries, Dialysis Tubing and Computer Models: Teaching Diffusion and Osmosis through Inquiry and Modeling. *American Biology Teacher* 69 (2), 22–27.
- GILBERT, J. K., BOULTER, C. ve RUTHERFORD, M. (1998a). Models In Explanations, Part 1, Horses For Courses? *International Journal of Science Education*, 20, 83–97.
- GILBERT, J. K., BOULTER, C. ve RUTHERFORD, M. (1998b). Models In Explanations, Part 2, Whose Voice? Whose Ears? *International Journal of Science Education*, 20, 187–203.
- GILBERT, J. K. ve BOULTER, C. J. (2000) Learning Science through Models and Modeling. *The International Handbook of Science Education* (Ed: K. Tobin and B Frazer), 53–66, Dordrecht: Kluwer.
- GIVEN, L.M. (Ed.) (2008). *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Sage: Thousand Oaks, CA, Vol.2, pp.697-698.
- GUSSARSKY, E. ve GORODETSKY, M. (1990). On the Concept “Chemical Equilibrium: The Associative Framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (3), 197–204.
- HITCHCOCK, G. ve HUGHES, D. (1995). *Research and the Teacher*. London: Routledge.
- HOVARDAS, T. ve KORFIATIS, K.J. (2006). Word Associations as a Tool for Assessing Conceptual Change in Science Education. *Learning and Instruction*, 16, 416–432.
- HRUSCHKA, D.J., vd. (2004). Reliability in Coding Open-Ended Data: Lessons Learned from HIV Behavioral Research. *Field Methods*, 16 (3), 307–331.
- İŞIKLI, M., TAŞDERE, A. ve GÖZ, N. L. (2011). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Öğretmen Adaylarının Atatürk İlkelerine Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1), 50–72.
- JONES, M. G. ve RUA, M. J. (2006). Conceptual Representations of Flu and Microbial Illness Held by Students, Teachers, and Medical Professionals. *School Science and Mathematics*, 108 (6), 263–278.
- KOSTOVA, Z. ve RADOYNOVSKA, B. (2008). Word Association Test for Studying Conceptual Structures of Teachers and Students. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 2 (2), 209–231.
- KOSTOVA, Z. ve RADOYNOVSKA, B. (2010). Motivating Students’ Learning Using Word Association Test & Concept Maps. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 4 (1), 62–98.
- KÖSEOĞLU, F. ve BAYIR, E. (2011). Examining Cognitive Structures of Chemistry Teacher Candidates about Gravimetric Analysis through Word Association Test Method. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 107–125.
- KURT, H. (2013). Biology Student Teachers’ Cognitive Structure about “Living Thing”. *Educational Research and Reviews*, 8 (12), 871–880.
- LAZAROWITZ, R. ve PENSO, S. (1992). High School Students’ Difficulties in Learning Biology Concepts. *Journal of Biological Education*, 26 (3), 215–224.
- LUKIN, K. (2013). Exciting Middle and High School Students about Immunology: An Easy, Inquiry-Based Lesson. *Immunologic Research*, 55 (1–3), 201–209.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013



- MEIR, E., vd. (2005). How Effective are Simulated Molecular-Level Experiments for Teaching Diffusion and Osmosis? *Cell Biology Education* 4 (3), 235–248.
- MILES, M.B. ve HUBERMAN, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- MIKE, M. ve TREAGUST, D. F. (1998). A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conceptions of Breathing, Gas Exchange and Respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44 (2), 55–60.
- NAKİBOĞLU, C. (2008). Using Word Associations for Assessing Nonmajor Science Students' Knowledge Structure Before and After General Chemistry Instructions: The Case of Atomic Structure. *Chemical Educational Research Practice*, 9, 309–322.
- NYACHWAYAA, J. M., vd. (2011). The Development of an Open-Ended Drawing Tool: An Alternative Diagnostic Tool for Assessing Students' Understanding of the Particulate Nature of Matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12 (2), 121–132.
- ODOM, A. L. (1995). Secondary and College Biology Student's Misconceptions about Diffusion and Osmosis. *American Biology Teacher*, 57, 409–415.
- ODOM, A. L. ve BARROW, L. H. (1995a). Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis after a Course of Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45–61.
- ODOM, A. L. ve BARROW, L. H. (1995b). High School Biology Students' Knowledge and Certainty about Diffusion and Osmosis Concepts. *School Science and Mathematics*, 107 (3), 94–101.
- ODOM, A. L. ve 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.
- ÖZATLI, N. S. ve BAHAR, M. (2010). Öğrencilerin Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler ile Ortaya Konulması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10 (2), 9–26.
- ÖZMEN, H., ŞAHİN, N.F. ve ŞAHİN, B. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon ve Osmoz Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Belirlenmesi, *D.E.Ü., Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 81-90.
- PATTON, M.Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newsbury: Sage Publication.
- PLUHAR, Z. F., vd. (2009). Air Pollution is bad for My Health: Hungarian Children's Knowledge of the Role of Environment in Health and Disease. *Health & Place*, 15, 239–246.
- PRIDMORE, P. ve BENDELOW, G. (1995). Images of Health: Exploring Beliefs of Children Using the 'Draw-And-Write' Technique. *Health Education Journal*, 54 (4), 473–88.
- PROKOP, P., PROKOP, M. ve TUNNICLIFFE, S. D. (2007). Is Biology Boring? Student Attitudes toward Biology. *Journal of Biological Education*, 42 (1), 36–39.
- REISS, M. J. ve S. D. TUNNICLIFFE. (2001). Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems. *Research in Science Education*, 31, 383–399.
- RENNIE, L. J. ve JARVIS, T. (1995). English and Australian Children's Perceptions about Technology. *Research Science Technology Education*, 13 (1), 37–52.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013



- SANGER, M. J., BRECHEISEN, D. M. ve HYNEK, B. M. (2001). Can computer Animations Affect College Biology Students' Conceptions about Diffusion and Osmosis? *The American Biology Teacher*, 63 (2), 104–109.
- SATO, M. ve JAMES, P. (1999). "Nature" and "Environment" as Perceived by University Students and Their Supervisors. *International Journal of Environmental Education and Information*, 18 (2), 165–172.
- SEYMOUR, J. ve LONGDON, B. (1991). Respiration-That's Breathing Isn't It? *Journal of Biological Education*, 23 (3), 177–184.
- SHE, H-C. (2004). Facilitating Changes in Ninth Grade Students' Understanding of Dissolution and Diffusion through DSLM Instruction. *Research in Science Education* 34, 503–525.
- SHEPARDSON, D. P., vd. (2007). Students' Mental Models of the Environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (2), 327–348
- SKEMP, R.R. (1971). *The Psychology of Learning Mathematics*. Middlesex, England: Penguin Books.
- SMITH, E.L., BLAKESLEE, T.D. ve ANDERSON, C.W. (1993). Teaching Strategies Associated with Conceptual Change Learning in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- STAFSTROM, C, E., ROSTASY, K. ve MINSTER, A. (2002). The Usefulness of Children's Drawings in the Diagnosis of Headache. *Pediatrics*, 109 (3), 460–472.
- UDOVIC, D., vd. (2002). Workshop Biology: Demonstrating the Effectiveness of Active Learning in an Introductory Biology Course. *BioScience*, 52 (3), 272–281.
- TARAKÇI, M., vd. (1999). A Cross-Age Study of High School Students' Understanding of Diffusion and Osmosis. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 84–93.
- TEKKAYA, C., ŞEN, B. ve ÖZDEN, M.Y. (1999). Üniversite Öğrencilerinin Osmoz ve Difüzyon Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 23, 28–34.
- TEKKAYA, C. (2003). Remediating High School Students' Misconceptions Concerning Diffusion and Osmosis through Concept Mapping and Conceptual Change Text. *Research in Science & Technological Education*, 21 (1), 5–16.
- TIMUR, B. ve TAŞAR, M.F. (2011). Developing Pre-Service Science Teachers' Cognitive Structures about Technology: Word Association Test (WAT). *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 2011, 131–138.
- TOMAŽIČ, I. ve VIDIC, T. (2012). Future Science Teachers' Understandings of Diffusion and Osmosis Concepts. *Journal of Biological Education*, 46 (2), 66–71.
- TORKAR, G. ve BAJD, B. (2006). Trainee Teachers' Ideas about Endangered Birds. *Journal of Biological Education*, 41 (1), 5-8.
- TREAGUST, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconception in Science. *International Journal of Science Education*, 10 (2), 159-169.
- VANCE, K., MILLER, K. ve HAND, B. (1995). Two Examples of Using Constructivist Approaches to Teach Ecology at the Middle School Level. *The American Biology Teacher*, 37 (4), 244–249.
- WHITE, R. T. ve GUNSTONE, R. F. (2000). *Probing Understanding*. London: The Falmer Press.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/12 Fall 2013



- WILLIAMSON, V.M. ve ABRAHAM, M.R. (1995). The Effects of Computer Animation on the Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (5), 521–34.
- YAYLA, R. G. ve EYCEYURT, G. (2011). Mental Models of Pre-Service Science Teachers about Basic Concepts in Chemistry. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 2011, 285–294.
- YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YOREK, N., SAHİN, M. ve UGULU, I. (2010). Students' Representations of the Cell Concept from 6 to 11 Grades: Persistence of the “Fried-Egg Model”. *International Journal of Physical Sciences*, 5 (1), 15–24.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/ 12 Fall 2013

