

ÇÖZELTİLERDE KAVRAM BAŞARI TESTİ HAZIRLAMA VE UYGULAMA

Muammer ÇALIK¹
Alipaşa AYAS

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı çözelti konusunda kavram başarı testi geliştirmek ve farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilere uygulamaktır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak 20 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram başarı testi hazırlanmıştır. Hazırlanan test farklı öğrenim seviyesindeki 443 öğrenciye uygulanmıştır (7., 8., 9. ve 10. sınıf). Bu çalışmanın sonucunda geliştirilen kavram başarı testinin öğrencilerin anlama düzeyleri ve kavram yanlışları hakkında bilgi sağlamasına rağmen bunların nedenlerini açıklamada eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, testin güvenilirliği asıl çalışmada 0,95 olarak belirlenmiştir. Bu değerle testin tutarlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen ve öğretim üyelerinden oluşan bir panel sonucunda testin kapsam geçerliliğinin iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda çoktan seçmeli testlerin kullanımı esnasında veri toplama işlemi için birden fazla metottun kullanılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Bunun yanı sıra öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi için çeşitli öğretim stratejileri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram başarı testi, çözeltiler, kavram yanlışlığı, anlama düzeyi

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a concept achievement test and implement to students at different grades. To collect data, the designed test consisting of 20 multiple choice questions was used. It was administered to 443 students (from Grade-7, Grade-8, Grade-9 and Grade 10). In addition, the test was examined by a group consists at chemistry educators, chemists and science teachers to check validity. At the end of the examination, they ensured that it was appropriate in terms of its content validity. Moreover, reliability of the test was found as 0, 95 by using Sperman Brown Formula. Although the test informed us about students' understandings of level and their misconceptions, it has difficulties in explaining their reasons. Moreover, it is suggested that several kind of methods should be used to collect data as well as concept achievement test comprises multiple choice questions.

Key word: Concept achievement test, solutions, misconceptions, understanding level

GİRİŞ

Son yıllarda, öğrencilerin, fen bilgisi sınıflarında karşılaştıkları olayları, bilim çevreleri tarafından kabul edilenlerden farklı olarak algılayabildikleri belirlenmiştir (Ebenezer ve Fraser, 2001, Renström, Andersson ve Marton, 1990). Farklı formlarda ortaya çıkan bu tür öğrenci algılamalarına “kavram yanlışları (misconceptions)”, “ön kavramlar (preconceptions)”, “alternatif yapılar (alternative frameworks)”, “çocukların bilimi (children' s science)”, “önceden edinilmiş kavramlar (preconceived notions)”, “bilimsel olmayan inançlar (nonscientific

¹ KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü
61335 Söğüt/ TRABZON
muammer38@hotmail.com ve ayas@ktu.edu.tr

beliefs)”, “kavramsal yanlış anlamalar (conceptual misunderstandings)” gibi isimler verilmektedir (Ünal, 2003; Coştu, 2002; Ayas ve Coştu, 2001; Nicoll, 2001; Case ve Fraser, 1999; Nakhleh, 1992; Treagust, 1988). Bu terimlere genel olarak bakıldığında, aynı anlamları ifade etmesinin yanı sıra, değişik terimlerin kullanılması, öğrencilerin fikirlerinin ve kanılarının karakteristiğinin vurgulamasından ileri gelmektedir (Çalık ve Ayas, 2002; Ayas ve Coştu, 2001; Nicoll, 2001).

Öğrencilerin sahip olduğu yanlış anlamalar ve kavram yanlışları, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkilemekte ve değişime karşı direnç göstermektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Pardo ve Partoles, 1995; Nakhleh, 1992; Zoller, 1990; Hewson ve Hewson, 1983). Bu görüş dikkate alındığında, öğrencilerin, fen bilgisindeki yanlış anlamaları ve kavram yanlışları, fen bilgisi eğitimcileri, araştırmacıları, öğretmenleri ve elbette öğrencileri için ana sorunu oluşturmaktadır (Ebenezer, 1992). Nitekim son yıllarda öğrencilerin bilimsel olayları anlamalarını tespit etmek ve fen öğretimini geliştirmek amacıyla, fen kavramları hakkında öğrencilerin ilk kavramalarının öneminin farkına varılmıştır (Hand ve Treagust, 1991; Zoller, 1990; Treagust, 1988). Bunun sonucunda, temel kavramlarla ilgili, öğrencilerin anlama düzeylerini tespit etmek için yapılan çalışmalar gittikçe artmaktadır.

Kavram yanlışlarının ve anlama düzeylerinin tespiti ile ilgili yapılan çalışmalarda, kavram haritalama, mülakatlar, çizimler, testler gibi yöntemler kullanılmaktadır (White ve Gunstone, 1992).

Genel olarak testler, kısa cevap gerektiren testler, sınıflama gerektiren testler ve seçme gerektiren testler olmak üzere üç grupta toplanabilir. Seçme gerektiren testler bir sorunun cevabını verilen cevaplar arasından seçtiren maddelerden oluşmuş testlere denir (Çepni, 2001; Beydoğan, 1998; Turgut, 1992). Öğrencilerin, kavram yanlışlarının belirlenmesinde Tamir, Linke, Venz, Helm, Trembath gibi bir çok araştırmacı tarafından tanımlanan çoktan seçmeli testlerde kullanılmaktadır (Treagust, 1988). Tamir (1971), öğrencilerdeki yanlış anlamaları, tipik kavramları temsil eden farklı cevapların çeldirici olarak kullanılmasının, uzmanların hazırladığı çeldiricileri içeren, sıradan test maddeleri ile karşılaştırıldığı zaman ayırt edici bir üstünlüğe sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu yaklaşım, diğer araştırmacılar tarafından da kabul görmüştür. Nitekim, Simpson ve Arnold, öğrencilerin doğru olduğunu düşündüğü, yanlış ve ilginç bilgilere, test seçeneklerinde yer verilmesi gerektiğini önermektedirler (Treagust, 1988). Geliştirilen testlerin eğitim-öğretim ortamı içerisinde kullanılabilmesi amacıyla testlerin geliştirilme aşamalarının ve uygulanabilirliğinin detaylı olarak sunulması gerekmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, çözümleri konusunda kavram başarı testi geliştirme ve farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulamaktır.

YÖNTEM

Bu çalışmada değişik kaynaklardan yararlanılarak, “çözümleri” konusuyla ilgili bir kavram başarı testi geliştirilmiştir. Test maddeleri, araştırmacılar

tarafından yazıldıktan sonra, pilot çalışmalarla teste son şekli verilmiştir. Testin son hali 20 sorudan oluşmaktadır.

Son hali verilen test, öğretmen ve öğretim üyelerinden oluşturulan bir panelde kapsam geçerliliği açısından irdelenmiştir. Bu tür işlemler, testin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır (Çalık ve Ayas, 2002; Ayas ve Demirbaş, 1997; Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994; Abraham, Gryzbowski, Renner ve Marek, 1992; Peterson ve Treagust, 1989).

Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Trabzon ve Akçaabat merkezde bulunan iki lise ve iki ilköğretim okulundan, rastgele seçilen, farklı öğrenim seviyesindeki (7, 8, 9 ve 10. sınıflardan) 443 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklemin okullara ve seviyelere göre dağılımı Tablo II de gösterilmiştir.

Tablo II. Testi cevaplayan öğrenci sayılarının okullara göre dağılımı

Öğrenim Seviyesi	A* İlk.	B* İlk.	A Lisesi	B Lisesi	Öğrenci Sayısı
Yedinci Sınıf	67	39	-----	-----	106
Sekizinci Sınıf	65	35	-----	-----	100
Dokuzuncu Sınıf	-----	-----	58	61	119
Onuncu Sınıf	-----	-----	62	56	118

*: İlköğretim okulu

Verilerin Analizi

Testin geliştirilmesi aşamasında elde edilen veriler, testin geliştirilme süreci alt başlığı altında sunulmuştur. Bu verilerin analizinde, her bir test maddesi için, ayırt edicilik ve madde gücü, ayrı ayrı hesaplanmıştır. Testin yarı güvenilirlik katsayısı, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu değer, Sperman Brown formülü ile düzeltilerek, testin güvenilirlik katsayısı, istatistiksel olarak hesaplanmıştır.

Testin Geliştirilme Süreci

Bu kısımda, testin geliştirilme ve uygulama aşamalarıyla ilgili bulgular verilmiştir.

1. Öğrencilerin, çözelti kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi için, ilgili literatür incelenmiş, kavram başarı testlerinin soru tipleri belirlenmiştir. Seçilen soru tipleri, genellikle açık uçlu, teşhis edici ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır (White ve Gunstone, 1992; Treagust, 1988).
2. Müfredat programları incelenerek, çözelti konusunun olduğu sınıf seviyeleri tespit edilmiştir. Öğrenciler, formal eğitim süresince çözelti kavramlarıyla ilk defa 4. sınıfta “maddenin doğası” ünitesindeki, karışım konusu içerisinde karşılaşmaktadır. Bundan daha sonra ise ilköğretim eğitiminin 7. sınıfında “maddenin iç yapısına yolculuk” ünitesi başlığı altında tekrardan daha geniş çaplı olarak çözelti kavramlarını görmektedirler (Tebliğler Dergisi, 2000).

Bunun yanı sıra, öğrenciler lise düzeyinde çözelti kavramlarını Lise-I de “Maddenin Yoğun Fazları” ünitesinde ve Lise-II de “Çözünürlük Dengeleri” ünitesinde detaylı olarak görmektedirler (Tebliğler Dergisi, 1992).

3. Sınıf öğretmenlerinin, Kimya ve Fen Bilgisi öğretmenlerinin, çözeltiler konusunda hangi noktalara değindiklerinin ve öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kısımların belirlenmesi için, informal mülakatlar yapılmıştır. Mülakatların sonucunda, öğrencilerin, “çözünme”, “erime”, “kimyasal değişim” gibi ifadeleri anlamakta zorluk çektikleri belirlenmiştir.
4. Fen bilgisi öğretim programı (2000), kimya öğretim programı (1992), kimya taslak öğretim programı (1998) incelenerek çözelti konusundaki hedef ve hedef davranışlar belirlenmiş, bu hedef davranışları ölçen ikişer soru hazırlanmıştır.
5. Hazırlanan sorular tek ve çift olarak, test içerisine dağıtılmıştır. Soruların test içerisinde dağıtılması esnasında yapı geçerliliğine dikkat edilmiştir.
6. Hazırlanan test 25 sorudan oluşmaktadır. Ancak, yapılan ön çalışma sonucunda aynı hedef davranış ölçen soru sayısının fazla olmasından ve anlaşılmayan soruların bulunmasından dolayı bu maddelerden bazıları çıkarılmıştır.
7. Ön çalışmadan sonra yeniden gözden geçirilen testin soru sayısı 20’ye indirilmiştir. Her bir soru 4 seçeneklidir. Bu seçeneklerden birisi doğru, diğerleri ise kavram yanlışlarını içermektedir.
8. Test 4-10. sınıflar arasındaki her sınıftan rastgele seçilen 6’ şar öğrenciye uygulanmıştır. Bunun yanı sıra, öğretmenlere de birer test verilerek soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Ancak ön pilot çalışma sırasında 4, 5 ve 6. sınıflardaki öğrencilerin soruları cevaplandırmada zorlandıkları tespit edilmiştir. Bundan dolayı bu seviyeler örneklem grubundan çıkarılmıştır. Testi cevaplaması istenen öğretmenlerin sorulara yanlış cevap verme korkusundan dolayı, testi cevaplandırmaktan çekindikleri belirlenmiştir.
9. Elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanan testte bazı eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir.

Çözelti kavramlarının, günlük hayattaki olaylarla örneklendirilmesinin istendiği dördüncü ve beşinci soruların, anlaşılır olmasına rağmen, yapılan madde analizi sonucunda, madde güçlükleri ve ayırt ediciliklerinin düşük çıkmasından dolayı, çoktan seçmeli sorular içerisinden çıkarılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu sorular aşağıdadır:

Soru: "Gazların sıvılardaki çözünürlüğü genellikle sıcaklık arttıkça azalır " ifadesine aşağıdaki gözlemlerden hangisi iyi bir örnektir ?

- A)Denizde yüzeyden derinlere indikçe sıcaklığın azalması
- B)Soğuk sularda yaşayan balıkların sayısının sıcak sularda yaşayanlardan fazla olması
- C)Çalkalanan kola kutusunun kapağı açılınca kolanın köpürmesi
- D)Denizden yüzeye hızlı çıkan dalgıcın vurgun tehlikesi ile karşılaşması

Soru: "Katıların sıvılardaki çözünürlüğü genellikle sıcaklık arttıkça artar" ifadesini aşağıdaki gözlemlerden hangisi en iyi örneklendirir?

- A)Kışın arabalara antifriz ilave edilmesi

- B)Doymuş bir çözeltinin ısıtılarak doymamış hale getirilmesi
- C)Ayranın bekletildiği zaman tabanda yoğurdun birikmesi
- D)Kışın yollara tuz atılması

Çözeltiler konusunun temel kavramlarından olan "çözelti, çözücü, çözünen" kavramlarıyla ilgili anlaşılma düzeyinin tespit edilmesi amacıyla, çoktan seçmeli bir sorunun bulunmadığı görülmüştür. Testten çıkarılan soruların yerine bu kavramlarla ilgili soruların yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Soruların daha iyi anlaşılması için çoktan seçmeli bazı sorularda değişiklikler yapılmıştır: Birinci sorudaki "bir küp şeker su içerisine atılarak..." ifadesi, "... bir bardak su içerisine atılarak..." şeklinde, ikinci sorudaki "bir miktar sıcak süt içerisine şeker atılarak" ifadesi, "... bir küp şeker atılarak ..." şeklinde, yedinci sorudaki "...sıcak suya tuz atılarak karıştırılıyor..." ifadesi, "...bir bardak sıcak su içerisine bir miktar tuz atıldıktan sonra karıştırılıyor ..." şeklinde, on üçüncü sorudaki "bir kap içerisine önce su, sonra alkol ve en son olarak da zeytinyağı konuyor" ifadesi, "... bir miktar su, sonra üzerine bir miktar alkol ve en son olarak zeytinyağı ilave ediliyor..." şeklinde, on beşinci sorudaki "...tuzlu çözeltisinin suyu tamamen buharlaşana kadar ısıtılıyor" ifadesi, "... kapta bulunan tuzlu su çözeltisinin ..." şeklinde düzeltilmiştir. Onuncu sorunun "b seçeneğindeki" çözünen teriminin öğrencileri yanlış anlamaya itmesinden dolayı çıkarılmıştır. Bu seçenek "çözeltinin toplam kütlesi, başlangıçtaki su ve oraletin toplam kütlesine eşittir" şeklinde düzeltilmiştir. Ayrıca bazı seçeneklerin kısalığından dolayı ipucu yaratılmasını önlemek için düzeltmeler yapılmıştır. Bunlar, dördüncü sorudaki "elektriği iletir" ifadesi, "şekerli su, elektriği iletir" şeklinde, dokuzuncu sorudaki "elektriği iletir" ifadesi, "tuzlu su, elektriği iletir" şeklinde ve aynı sorunun "homojen bir karışımdır" ifadesi, "tuzlu su, homojen bir karışımdır" şeklinde, yeniden düzeltilmiştir.

11. Ön pilot çalışmadan sonra düzenlenen testte, soruların görünüş geçerliği açısından da düzeltmeler yapılmıştır. Kaplar içerisinde çözelti bulunduğunu göstermek amacıyla kullanılan çizgilerin öğrencilerde yanlış anlamalara yol açabileceği düşünülerek kaldırılmıştır. Bunların yerine görünüş açısından daha uygun olan şekiller tercih edilmiştir.
12. Ön pilot, çalışma sonucunda yeniden düzenlenen testin, pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma esnasında test 7., 8., 9. ve 10. sınıf öğrencilerinden, toplam 39 kişiye uygulanmıştır (Ön pilot çalışma ve pilot çalışmaya katılan öğrenciler, uygulama okullarının dışındaki farklı okullardan seçilmiştir).
13. Elde edilen veriler doğrultusunda madde analizi yapılmıştır. Madde analizindeki temel amaç, test maddelerinin, bilenle bilmeyen öğrenciyi ayırt edip etmediğini ve ne derece iyi işlediğini ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda, öğrencilerin ham puanları hesaplandıktan sonra en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralamanın sonucunda en yüksek ve en düşük puana sahip olanlardan 11'er (39*27/100) öğrenci belirlenmiştir. Daha sonra madde güçlüğü için $p=(D_u+D_a)/2N^*$ formülünden, ayırt edicilik ise $d=(D_u-D_a)/N^*$ formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (N^* : Tüm

grubun % 27' sidir). Bunun sonucunda elde edilen madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri Tablo I de sunulmuştur. Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken şu kriterlere dikkate edilmiştir: ayırt ediciliği sıfır veya negatif olan maddeler teste dahil edilmez; ayırt edicilik indisi 0,40 veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,30-0,40 arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,20-0,30 arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; 0,20' den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut, 1992).

14. Tablo I' den görüldüğü gibi testin ortalama madde güçlüğü 0,50 civarındadır. Buda testin ortalama güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Bunun yanısıra testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0,51 civarındadır. Bu durumda testin ayırt ediciliğinin oldukça iyi olduğunu ve maddelerin düzeltilmeden kullanılabileceğini göstermektedir.
15. Testin güvenilirliği de irdelenmiştir. Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı formülü kullanılarak, iki ölçüm sonuçları arasındaki korelasyon 0,59 olarak hesaplanmış, bu değer Sperman Brown formülü ile düzeltilerek tüm testin güvenilirlik katsayısı 0,74 olarak bulunmuştur.

Pearson Momentler Çarpımı

Korelasyon Katsayısı

$$r = \frac{[\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n]}{[\sum x^2 - (\sum x)^2/n] [\sum y^2 - (\sum y)^2/n]}^{1/2}$$

$$r = \frac{[\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n]}{[\sum x^2 - (\sum x)^2/n] [\sum y^2 - (\sum y)^2/n]}^{1/2}$$

r: yarı testin güvenilirlik katsayısı

x: Tek sayılı sorular

y: Çift sayılı sorular

n: Örneklem

$$R_{11} = \frac{2r_{xy}}{1+r_{xy}}$$

Sperman Brown formülü

r_{xy} : Yarı testin güvenilirlik katsayısı

R_{11} : Tüm testin güvenilirlik katsayısı

16. Yürütülen pilot çalışma sonucunda da testteki bazı sorularda eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir.

On dördüncü sorunun cevaplanma yüzdesi ilköğretim düzeyinde oldukça düşük çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin, benzinin çamaşır suyunda çözünüp çözünmediğini günlük hayattaki durumlara uygulayamamalarından kaynaklanabilir. Bunun için bu soruda da öğrencilerin daha çok karşılaştığı ve bildiği erimiş tereyağının kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu düşünce dahilinde soru; "bir kap içerisine önce bir miktar sıcak su, sonra bir miktar çamaşır suyu ve en son olarak bir miktar erimiş tereyağı ilave ediliyor. Nasıl bir dağılım beklersiniz?" şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Bunun yanısıra, 20. soruda, seçenekler arasında doğru cevap verilmemiştir. Bundan dolayı bu sorunun A seçeneğindeki Yalnız I seçeneği, Yalnız III şekline dönüştürülerek, doğru seçenek cevaplar arasına yerleştirilmiştir.

17. Pilot çalışmada, son hali verilen test, iki kimya eğitimi, iki fizikokimya ve bir organik kimya alanında uzman öğretim üyelerine incelenilerek, bilimsel

geçerliliği araştırılmıştır. Test maddelerin kapsam geçerliliğinin incelenmesi amacıyla bu tür panellerin oluşturulmasına literatürde yaygın olarak rastlanmaktadır (Çalık ve Ayas, 2002; Ayas ve Demirbaş, 1997; Abraham ve diğ., 1994; Abraham ve diğ., 1992; Peterson ve Treagust, 1989).

18. Pilot çalışma sonucunda elde edilen verilere genel itibariyle bakıldığı zaman, geliştirilen testin, hem ayırt edicilik hem de madde gücü açısından iyi tasarlanmış bir test olduğunu söylemek mümkündür. Geliştirilen testin, farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerde uygulanabilirliğini göstermek amacıyla test 443 öğrenciye uygulanmıştır (Son hali verilen test Ek 1 de verilmiştir). Bu uygulama sonucunda Pearson Momentler Çarpımı yarı güvenlik katsayısı 0,91 olarak bulunmuştur. Bu değer Sperman Brown güvenilirlik katsayısına göre düzeltilindiğinde güvenilirlik katsayısı 0,95 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1: Alt ve üst gruptaki öğrencilerin doğru cevap sayısına göre madde analizi

Soru No.	Dü*	Da*	p*	d*
1	10	0	0,46	0,91
2	9	4	0,59	0,46
3	3	0	0,14	0,27
4	5	2	0,32	0,27
5	10	7	0,78	0,27
6	11	8	0,86	0,27
7	10	6	0,73	0,36
8	10	2	0,55	0,73
9	7	0	0,32	0,64
10	4	1	0,23	0,27
11	6	0	0,28	0,55
12	8	0	0,37	0,73
13	11	4	0,68	0,64
14	10	1	0,50	0,82
15	11	4	0,68	0,64
16	7	4	0,50	0,27
17	5	2	0,32	0,27
18	11	4	0,68	0,64
19	8	1	0,41	0,64
20**				

*: Dü: Üst grup, Da: Alt grup, p: Madde gücü, d: Ayırt edicilik

** : Sorunun doğru cevabı seçenekler arasında verilmediği için değerlendirmeye katılmamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Testin hazırlanması aşamasında normal çalışmadan önce bazı ön çalışmaların yapılması eksikliklerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Böylece, asıl çalışmadan önce, birkaç pilot uygulama yapılması testin eksikliklerini büyük

ölçüde azaltır. Nitekim yapılan çalışmada, ön pilot çalışma sonucunda, testin eksikliklerinin fazla olduğu gözlenirken, pilot çalışma esnasında bu eksikliklerin en aza indiği gözlenmiştir. Pilot çalışma sonrasında ise mükemmele yakın özelliklere sahip olan bir testin geliştirilmesi elde edilen sonuçlardan görülmektedir.

Test hazırlanması esnasında dikkat edilecek bir diğer hususta güvenilirliğin nasıl hesaplanacağına ilişkin kısımdır. Bunun için birkaç yöntem önerilmektedir: (1) Aynı test formunun iki farklı zamanda uygulanması (2) Bir testin iki eşdeğer yarıya bölünmesi (3) Ölçme aracının eş formlarının hazırlanması. Bunların içerisinde, birinci ve üçüncü yöntemlerin hazırlanma ve uygulama aşamalarında aksaklıkların olduğu belirtilmektedir (Çepni, 2001). Bundan dolayı ikinci yöntemin uygulanması bu açıları daha kolaydır. Geliştirilen testte belirlenen hedef davranışlar doğrultusunda bir hedef davranışı ölçen eşdeğer sorular hazırlanarak, tek ve çift olmak üzere teste yerleştirilmiştir. Pilot çalışmalardan ve asıl uygulamadan sonra yapılan güvenirlik hesapları, geliştirilen testin güvenilirliğinin iyi olduğunu göstermektedir. Bu durumda, hazırlanan testin tutarlı olduğu söylenebilir.

Testin kapsam geçerliliği hususunda, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmasına literatürde yaygın olarak rastlanmaktadır (Çalık ve Ayas, 2002; Ayas ve Demirbaş, 1997; Abraham ve diğ., 1994; Abraham ve diğ., 1992; Peterson ve Treagust, 1989). Alınan görüşler bir yandan testin ölçmek istediği şeyi ölçüp ölçmeyeceği hususunda bilgi sahibi olmamızı sağlarken bir yandan da eksik ve çelişkili olan noktalara yeniden odaklanmamızı sağlamıştır. Nitekim hazırlanan testin farklı öğrenim seviyelerinde kullanılabilir olması bu ortaklaşa fikir alış verişinin bir ürünüdür.

Bir kavramın anlaşılması için, uygulanması gerekir. Diğer bir deyişle, bir kavramın uygulanabilmesi için onun anlaşılması gerekir. Kimyasal kavramların öğretiminde, kimya eğitiminin önemli amaçlarından biri, öğrencilerin kavramsal düzeyde anlamalar geliştirmelerine yardım etmek ve karşılaştıkları yeni durumlarda bu kavramları kullanmalarını sağlamaktır (Çalık, 2003; Ward ve Herron, 1990). Öğrencilerin matematiksel ve formül temelli soruları çözebilmeleri, onların kavramı anladıklarını göstermeyeabilir (Case ve Fraser, 2001; Ravialo, 2001; Smith ve Metz, 1996; Pardo ve Partoles, 1995; Nakhleh ve Mitchell, 1993; Nurrenbern ve Pickering, 1987). Çünkü bazı problemlerin çözülmesi, işlemsel bir öğrenmenin sonucunda bile gerçekleşebilir. Aslında eğitimin temel hedefi işlemsel öğrenmeden daha ziyade, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmektedir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Bundan dolayı, öğrencilerin bilimsel muhakeme yeteneğini geliştirmek ve kavram öğretiminin ön plana çıkması için sayısal işlemlerin, mümkün olduğunca az olduğu sorulara yer verilmelidir. Bu açıdan bakıldığında, çözelti konusunda hazırlanan testte hiçbir sayısal işleme yer verilmemiştir. Böylece, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel muhakeme yeteneklerinin ön plana çıkması sağlanmıştır.

Kavram başarı testinin geliştirilmesinde öğrencilerin, günlük hayatta sahip oldukları deneyimlerle, mikroskobik seviyedeki olaylar arasında bağlantı kurup kuramadıklarına da dikkat edilmiştir. Bu nedenle de, testte mikroskobik seviyedeki

gösterimleri içeren sistemlere yer verilmiştir. Öğrenciler, kimyadaki mikroskobik işlemleri canlandırabildikleri zaman, kimyasal bilgiyi, daha anlamlı bir şekilde yapılandırabilirler. Ayrıca, diğer bilgi türlerini daha kolay kavramsallaştırabilir ve aralarında uygun ilişkileri oluşturabilirler. Bilindiği gibi, kimyada gerçekleşen olayları tespit etmek için makroskopik, mikroskobik ve sembolik seviyeler kullanılmaktadır (Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ebenezer, 2001; Raviola, 2001). Makroskopik süreçteki olaylar öğrencilerin doğrudan gözlem yapabildiği olaylardır. Mikroskobik seviyedeki kimyasal olaylar moleküllerin, atomların, teorik kavramların ve modellerin kullanımıyla açıklanır. Sembolik seviyedeki kimya ise semboller, sayılar, formüller, eşitlikler ve yapılarla gösterilirler (Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ebenezer, 2001; Raviola, 2001). Nitekim, bir kavramın yeterli düzeyde anlaşılması için, bu üç seviye arasındaki bağlantılar uygun olarak geliştirilmelidir (Raviola, 2001). Bu açıdan bakıldığında geliştirilen testin makroskopik ve mikroskobik seviyedeki kimyasal içerik açısından yeterli olduğunu söylemek mümkündür. Ancak konunun temel içeriğinden dolayı sembolik seviyedeki noktalara fazla değinilememiştir.

Testte kavram yanlışlığını içeren çeldiricilerin bulunması bir bakıma öğrencilerin aldıkları eğitimden ziyade, sahip oldukları anlamalar veya kavram yanlışlarının üzerine odaklanılmasını sağlamıştır. Çünkü farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulanmak amacıyla hazırlanan bir testte, en düşük seviye temel alınmaktadır. Dolayısıyla üst seviyedeki öğrencilerin aldıkları dersler ve yaşları itibarıyla, soruların bu seviyelerdeki öğrencilere basit gelmesi söz konusu olabilir. Ancak, iyi düzenlenmiş ve çeldiricileri iyi hazırlanmış bir testte, alt seviyedeki öğrencilerin daha başarılı olduğu noktaların da olması muhtemel bir sonuçtur. Bu çalışmada da kavram yanlışlarının çeldiriciler olarak kullanılması, testin etkililiği açısından yararlı olmuştur. Bu sonuç Tamir (1971)'in sonucuyla uygunluk göstermektedir.

ÖNERİLER

Hazırlanan testten elde edilen sonuçlar dikkate alındığında eğitimin daha sistemli planlanması amacıyla bazı önerilerde bulunabiliriz.

1. Geliştirilen test, hazırlayanlara, çok önemli bilgiler sağlamıştır ancak bu çalışma yinede sınırlı kalmıştır. Çoktan seçmeli test öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları hakkında bize bilgi verse de, öğrencilerin yanlış anlamalarını daha derinlemesine belirleme olanağını sağlamamaktadır. Onun için ileri düzeyde çalışmaların yapılması esnasında birden fazla metottun kullanılması elde edilen verilerin geçerliliğini ve güvenilirliğini artıracaktır.
2. Matematiksel işlemlere ve formüllere dayalı öğretimden ziyade, kavram öğretimi ön plana çıkarılmalıdır. Böylece öğrencilerin kavramları derinlemesine anlamaları sağlanabilir.
3. Kavram çalışmaları ile ilgili olarak hazırlanan veri toplama araçlarındaki sorular, öğrencilerin mikroskobik seviyede düşünmesini ve zihinsel muhakeme yapabilmesini sağlayıcı nitelikte olmasına özen gösterilmelidir.
4. Konunun içeriğine bağlı olarak sembolik seviyedeki sorulara da yer verilmelidir.

5. Bu çalışma öğrencilerin seçtikleri çeldiricilerle ilgili açıklamalarına da yer veren teşhis edici (diagnostic) testler için ilk basamak olarak kabul edilebilir. Elde edilen veriler dikkate alınarak yeni testler geliştirilebilir.
6. Hazırlanan test, öğrencilerin anlamalarıyla veya kavramsal değişim yaklaşımlarıyla ilgili çalışmalar yürüten araştırmacılar tarafından da kullanılabilir.
7. Üniversite düzeyinde de, bu test uygulanarak, testin uygulanabilirlik boyutu geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Gryzybowski, E.B., Renner, J.W. ve Marek, A.E. (1992), *Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks*, **Journal of Research in Science Teaching**, 29, 105-120.
- Abraham, M.R., Williamson, V.M. ve Westbrook, S.L. (1994), *A Cross-Age Study of the Understanding Five Concepts*, **Journal of Research in Science Teaching**, 31, 2, 147-165.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997), **Kimya Öğretimi**, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları, Bilkent-ANKARA.
- Ayas, A. ve Coştu, B. (2001), *Lise-I Öğrencilerinin Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Seviyeleri*, **Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, İstanbul.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997), *Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts*, **Journal of Chemical Education**, 74, 5, 518-521.
- Beydoğan, H.Ö. (1998), *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme*, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları, Yayın No. 72, Erzurum.
- Case, M.J. ve Fraser, M.D. (1999), *An Investigation into Chemical Engineering Students' Understanding of the Mole and the Use of Concrete Activities to Promote Conceptual Change*, **International Journal of Science Education**, 21, 12, 1237-1249.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çalık, M. (2003). *Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2002), *Öğrencilerin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması*, **2000' li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu**, İstanbul.
- Çepni, S. (2001), *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Erol Ofset Matbaacılık, Trabzon.
- Ebenezer, J.V. ve Fraser, M.D. (2001), *First Year Chemical Engineering Students' Conception of Energy in Solution Processes: Phenomenographic Categories for Common Knowledge Construction*, **Science Education**, 85, 509-535.
- Ebenezer, J.V. (1992), *Making Chemistry Learning More Meaningful*, **Journal of Chemical Education**, 69, 6, 464-467.

- Ebenezer, J. (2001), *A Hypermedia Environment to Explore and Negotiate Students' Conceptions: Animation of the Solution Process of Table Salt*, **Journal of Science Education and Technology**, Vol. 10, 73-91.
- Hand, B. ve Treagust, D.F. (1991), *Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructive Framework*, **School Science and Mathematics**, 91, 4, 172-176.
- Hewson, M.G. ve Hewson, P.W. (1983), *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning*, **Journal of Research in Science Teaching**, 20, 8, 731-743.
- M.E.B. Tebliğler Dergisi (2000), *Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı*, Sayı No: 2518, Ankara.
- M.E.B. Tebliğler Dergisi (1992), *Kimya 1, 2, 3, Dersi Öğretim Programı*, Sayı No: 2359, Ankara.
- M.E.B. Kimya Taslak Öğretim Programı, (1998), 81-83.
- Nakhleh, M.B. (1992), *Why Some Students Don't Learn Chemistry*, **Journal of Chemical Education**, 69, 3, 191-196.
- Nakhleh, M.B. ve Mitchell, R.C. (1993), *Concept Learning versus Problem Solving*, **Journal of Chemical Education**, 70, 3, 190-192.
- Nurrenbern, S.C. ve Pickering, M. (1987), *Concept Learning versus Problem Solving: Is There a Difference?*, **Journal of Chemical Education**, 64, 6, 508-510.
- Nicoll, G. (2001), *A Report of Undergraduates' Bonding Misconception*, **International Journal of Science Education**, 23, 7, 707-730.
- Pardo, J.Q. ve Partoles, J.J.S. (1995), *Students and Teachers Misapplication of Le Chatelier's Principle: Implications for the Teaching of Chemical Equilibrium*, **Journal of Research in Science Teaching**, 32, 9, 939-957
- Peterson, R.F. ve Treagust, D.F. (1989), *Grade-12 Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure*, **Journal of Chemical Education**, 66, 6, 459-460.
- Ravialo, A. (2001), *Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium*, **Journal of Chemical Education**, 78, 5, 629-631.
- Renström, L., Andersson, B. ve Marton, F. (1990), *Student's Conceptions of Matter*, **Journal of Educational Psychology**, 82, 3, 555-569.
- Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B. (2002), *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi*, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 2, 2, 507-529.
- Smith, K.J. ve Metz, P.A. (1996), *Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry through Microscopic Representations*, **Journal of Chemical Education**, 73, 3, 233-235.
- Tamir, P. (1971), *An Alternative Approach to the Construction of Multiple Choice Test Items*, **Journal of Biological Education**, 5, 223-235.
- Treagust, D.F. (1988), *Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science*, **International Journal of Science Education**, 10, 2, 159-169.
- Turgut, M.F (1992) , *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Saydam Matbaacılık, 9. Baskı, Ankara.
- Ünal, S. (2003). *Lise-1 ve Lise-3 Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Zoller, U. (1990), *Students' Misunderstandings and Misconceptions in College Freshman Chemistry (General and Organic)*, **Journal of Research in Science Teaching**, 27, 10, 1053-1065.
- Ward, R.C. ve Herron, J.D (1980), *Helping Students Understand Formal Chemical Concepts*. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol.17, No.5, 387 – 400.
- White, R. ve Gunstone, R. (1992), *Probing Understanding*, The Falmer Press.

EK 1. Araştırmada Kullanılan Test

Sevgili öğrenciler;

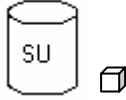
Bu test bir araştırma için düzenlenmiştir. Bu bölümdeki soruları cevaplandırmak için her bir soru için verilen 4 seçenekten birini seçmeniz gerekmektedir.

Yardımlarınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Muammer ÇALIK

I. BÖLÜM

1. Bir küp şeker bir bardak su içerisine atılarak karıştırılıyor. Bununla ilgili olarak



- I. Küp şeker erir
- II. Küp şeker çözünür
- III. Küp şeker kaybolur

Kavramlarından hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III

2. Bir miktar sıcak süt, içerisine bir küp şeker atılarak karıştırılıyor. Bununla ilgili olarak



- I. Sıcak süt şekeri eritir
- II. Yeni bir kimyasal madde oluşur
- III. Şeker çözünerek homojen bir karışım oluşur

ifadelerinden hangisi ya da hangileri **yanlıştır?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III

3. I. Küp şekeri ağzımıza aldığımızda zamanla erir

II. Her karışım çözeltidir

III. Her çözelti elektriği iletir

IV. Yazın buzdolabından çıkarılan buz zamanla erir

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- A) I ve III
- B) II ve III
- C) II, III ve IV
- D) I, II ve III

4. Bir şekerli su çözeltisi için aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) Şekerli suyun kütlesi, başlangıçtaki şeker ve suyun toplam kütesinden büyüktür
 B) Şekerli su, elektriği iletir
 C) Kendisini oluşturan bileşenlerden farklı yeni bir bileşik oluşur
 D) Şekerli suyun kütlesi, başlangıçta ilave edilen şeker ve suyun toplam kütesine eşittir
5. Aşağıdaki kap içerisinde tuzlu su çözeltisi bulunmaktadır. Görüldüğü gibi kabın alt tarafında biraz tuz kalmıştır. Bununla ilgili olarak;



- I. Kaptaki sıvı içinde tuz yoktur
 II. Tuzun bir kısmı çözünmüştür
 III. Tuzun bir kısmı erimiş diğer kısmı altta birikmiştir
 IV. Oluşan tuzlu su, tuz ve sudan farklı yeni bir bileşiktir

ifadelerinden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

- A) I ve II
 B) II ve III
 C) III ve IV
 D) I, III ve IV

6. Aşağıdaki işlemlerin her birisine ne ad verildiğini sıralayınız?

I	II	III	IV
	Yanan Mumun, Yanmayan Kısımının Aşağı Akması	Dolaptan Çıkarılmış Buzu Bekletme	Su İçerisine Küp Şeker Atarak Karıştırma
			Yoğurda Su İlave Ederek Karıştırma

- I II III IV
 A) Erime Erime Çözünme Karışma
 B) Erime Çözünme Erime Karışma
 C) Çözünme Erime Erime Çözünme
 D) Erime Erime Erime Çözünme

7.



Bir bardak sıcak su içerisine bir miktar tuz atıldıktan sonra karıştırılırsa, **ne gözlemlersiniz?**

- A) Tuz katı halden sıvı halen geçer
 B) Tuz molekülleri sudaki hava boşluklarını doldurur
 C) Tuz su tarafından tutulur
 D) Çözünme olayı gerçekleşir

8. Limonata yapmak için buzdolabından alınan bir sürahi soğuk su içerisine bir miktar toz içecek atılarak karıştırılırsa, **ne gözlemlersiniz ?**

- A) Katı haldeki toz içecek sıvı hale geçer
- B) Yeni bir kimyasal madde oluşur
- C) Toz içecek gözden kaybolur
- D) Homojen bir karışım oluşur

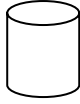
9. Bir tuzlu su çözeltisi için aşağıdakilerin hangisi **yanlıştır?**

- A) Tuzlu su elektriği iletir
- B) Kendisini oluşturan bileşenlerden, farklı yeni bir bileşik oluşur
- C) Tuzlu suyun kütlesi, başlangıçta ilave edilen tuz ve suyun toplam kütlesine eşittir
- D) Tuzlu su homojen bir karışım

10. Bir bardak su içerisine bir miktar oralet ilave edilerek karıştırılıyor. Daha sonra bir miktar daha oralet ilave edilerek iyice karıştırılıyor. Bir süre bekledikten sonra, oraletin bir kısmının bardağın tabanında biriktiği gözlemleniyor. Bununla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır?**

- A) Hazırlanan oralet doymuş bir çözeltidir
- B) Çözeltinin toplam kütlesi, başlangıçtaki su ve oraletin toplam kütlesine eşittir
- C) Oraletin bir kısmı erimiş bir kısmı altta birikmiştir
- D) Çözelti içerisinde oralet çözünen, su ise çözücü olarak bulunur

11.



sıcak çay (A)

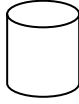
sıcak çay(B)

Yukarıdaki çay bardaklarının içerisine yeni demlenmiş çay konmuştur. A bardağına 5 g toz şeker, B bardağına ise 5 g küp şeker atılarak karıştırılmıştır. Buna göre;

- I. Toz şeker daha çabuk erir
 - II. Şekerin her iki kaptaki çözünürlüğü aynıdır
 - III. Küp şeker daha az erir
 - IV. Toz şeker daha kısa zamanda çözünür
- ifadelerinden hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) II ve IV

12.



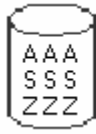
Ilık süt (A)

Ilık süt(B)

Bir anne ikiz çocuklarına şekerli süt hazırlamak istiyor. A biberonundaki ılık süt içerisine 10 g toz şeker, B biberonundaki ılık süt içerisine ise 10 g küp şeker atarak çalkalıyor. **Ne gözlemlersiniz?** (Ilık sütlerin sıcaklıkları eşittir)

- A) A biberonundaki toz şeker daha çok çözünür
 B) B biberonundaki ılık süt şekeri eritir
 C) Küp şeker daha az erir
 D) Şekerin her iki kaptaki çözünürlüğü aynıdır

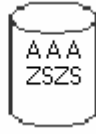
13. Bir kap içerisine önce bir miktar su, sonra üzerine bir miktar alkol ve en son olarak da bir miktar zeytinyağı ilave ediliyor. **Nasıl bir dağılım beklersiniz?** (Su: S; Alkol: A; Zeytinyağı: Z)



A



B



C



D

14. Bir kap içerisine önce bir miktar sıcak su, sonra bir miktar çamaşır suyu ve en son olarak bir miktar erimiş tereyağı ilave ediliyor. **Nasıl bir dağılım beklersiniz?** (Su: S; Çamaşır Suyu: Ç; Erimiş Tereyağı: T)



A



B



C



D

15. Aşağıdaki kaptaki bulunan tuzlu su çözeltisinin suyu tamamen buharlaşana kadar ısıtılıyor.



- I. Geride sadece tuz kalır.
 II. Suyla beraber tuzda buharlaşır
 III. Başlangıçta ilave edilen tuz miktarı geri elde edilir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- A) I ve II
 B) II ve III
 C) I ve III
 D) I, II ve III

16. Kışın soğuk havalarda buzlanma olayı olduğu için yollara tuz atılır. Bu işlemin amacı **nedir?**

- A) Donma noktasını yükseltir böylece buzlanma görülmez.
- B) Donma noktasını düşürür böylece buzlanma görülmez.
- C) Donma noktasını değiştirmez.
- D) Yoldaki buzları eritir

17. Çözünen Çözücü Çözelti

- | | | |
|------------------|----|-------------|
| I. Karbondioksit | Su | Gazoz |
| II. Alkol | Su | Alkollü su |
| III. Benzin | Su | Benzinli Su |

Yukarda verilen çözücü ve çözünenden hangisinde ya da hangilerinde, verilen çözeltiler **oluşur?**

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II, III

18. Aşağıdaki limonatanın suyu tamamen buharlaşana kadar ısıtılıyor.



- I. Başlangıçta ilave edilen toz içecek geri elde edilir
- II. Kabin dibinde sadece toz içecek kalır
- III. Suyla beraber toz içekte uçar

ifadelerinden hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- A) I ve II B) II ve III
- C) I ve III D) I, II ve III

19. Makarna pişirmek için koyulan tenceredeki su kaynamaya başladığı zaman bir yemek kaşığı tuz atılırsa, **ne gözlemlersiniz?**

- A) Çözelti oluşur ve kaynaması belli bir süre durduktan sonra devam eder.
- B) Karışım oluşur ve kaynamaya devam eder.
- C) Homojen karışım oluşur ve kaynamaya devam eder.
- D) Tuz dipte aynen kalır ve kaynamaya devam eder.

20. Alkollü su çözeltisi için;

- I. Alkol, çözelti içerisinde çözücü olarak bulunur
 - II. Su, çözelti içerisinde çözünen olarak bulunur
 - III. Oluşan çözelti sıvı-sıvı çözelti türündedir
- ifadelerinden hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- A) Yalnız III B) I ve II
- C) II ve III D) I, II, III