

## **Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri**

Affects of Laboratory Method and Other Factors on the Student Success in the Teaching of the Solvation Subject at the High Schools

Habibe TEZCAN

G,Ü, Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

Esra BİLGİN

G,Ü, Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

### **ÖZET**

*Bu çalışma 2003-2004 öğretim yılı güz döneminde, Ankara Türk Telekom Lisesi 1. Sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirildi. Çalışma, öğrencilerin çözünürlük konusunu kavramaları üzerine, Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemiyle Geleneksel Anlatım Yönteminin etkilerini karşılaştırmak, ayrıca Ön Bilginin ve Mantıksal Düşünme Yeteneğinin cinsiyetin ve ekonomik durumun, konuyu kavramada etkisini saptamak amacıyla yapıldı. 9A ve 9B sınıflarından biri kontrol diğeri deney grubu olarak belirlendi. Konu, kontrol grubunda Geleneksel Anlatım Yöntemiyle, deney grubunda Laboratuvar Destekli Öğretim yöntemiyle işlendi. Öğrencilere öğretimden önce Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ve Çözünürlük Kavram Testi-Ön, öğretimden sonra Çözünürlük Kavram Testi-Son test olarak uygulandı. Son test sonuçlarında rastlanan yanlış ve eksik kavramaların nedenine inmek amacıyla seçilen öğrencilerle mülakat yapıldı. Sonuçlar t-Testi ve Ancova analiz teknikleri ile değerlendirildi.*

**Anahtar kelimeler:** Çözünürlük, laboratuvar destekli öğretim yöntemi, geleneksel öğretim yöntemi, mantıksal düşünme yeteneği, yanlış kavramalar

**ABSTRACT**

*The aim of this study was to reveal misconceptions held by high school grade I students about solubility concepts and was to compare the effects of laboratory instruction and traditional instruction on the students understanding of this topic. One of 9A and 9B classes in Ankara-Türk Telekom High School were chosen as control group and the other class as experimental group. The topic of solubility was taught with traditional instruction in the control group and with laboratory instruction in the experimental group. Logical Thinking Ability Test and Solubility Concept Test (SCT) were given to students as pre-test before application, only SCT was given as post-test after application. In addition, during the lessons and after the lessons; some questions were directed to the students and determined their deep ideas related to solubility. The results of SCT and the answers of the questions were evaluated according to related literature. The effect of the teaching approaches and other variables on the students SCT post-test scores were determined.*

**Key words :** Misconceptions, solubility, laboratory instruction, traditional teaching approach, concept test, logical thinking ability

**1. Giriş**

Beach ve Stone (1988), en etkili kimya öğretiminin laboratuvar yoluyla olabileceğini belirtmişler ve laboratuvarsız kimya öğretimini, boyasız ve tuvalsiz resim yapmayı öğretmeye veya kullanma kılavuzunu okuyarak bisiklet sürmeyi öğrenmeye benzetmişlerdir. Diğer yandan 16 eyaletteki 22 okuldan seçilmiş bir grup kimya öğretmeni ile, iki haftalık bir sürede, kimya eğitiminin neden laboratuvar yöntemini terk ettiği sorusunu tartışmışlardır. Laboratuvar yönteminin, laboratuvardaki olumsuz gelişmelerden mi, laboratuvara ayrılan zamanın fazlalığından mı, gereken madde-malzemelerin maliyetinin yüksekliğinden mi, öğretmenlerin laboratuvar için fazladan ücret dışı uğraşlar nedeniyle uygulamak istememesinden mi, yoksa zehirlenme vs gibi laboratuvar. sorumluluğundan kaçınmak için mi terk edildiği tartışılmış, ancak bunların hiç birinin laboratuvar yöntemini terk etmeyi hak ettirmeyeceği sonucuna varılmıştır. Tanis (1984), gösteri deneylerinde grup deneylerine göre daha az masraf ve daha az zaman harcanmasının avantaj olduğunu, ayrıca öğrencinin deneyi kendi yaptığında tedirginlik yaşadığını oysa öğretmen yaparsa daha iyi konsantre olabileceğini açıklamıştır. Lagowski (1989), Kimyanın iyi bir şekilde öğretimi için

laboratuvarın vazgeçilmez olduğunu belirtmiş, ancak ilgili bilgilerin verilmesinin, öğrencinin laboratuvarında çalışma verimini artıracakını, bu konuda öğretmenlere büyük görev düştüğünü ifade etmiştir. Demirci (1993), fen bilimleri eğitiminde en iyi başarının deneysel yöntemle dayalı öğrenme ile kazanılacağını, ancak bunun da bu konuda iyi yetişmiş öğretmenlerle gerçekleşeceğini açıklamıştır. Odubunni, Balagun (1991), 210 öğrenci üzerinde yaptıkları araştırmada, laboratuvar deneylerini yaparak öğrenenlerin, yapmayanlara göre daha başarılı olduğunu açıklamışlardır. Ayrıca laboratuvar destekli fen eğitimi almaları durumunda “bilişsel ve duyuşsal” bakımdan da daha başarılı olduklarını saptamışlardır. Aydoğdu (1991), “Kimya Öğretiminde Laboratuvarın Önemi, Laboratuvar Teknikleri ve Uygulamaları” konulu bir çalışma yapmıştır.

Ebenezer ve Erickson (1996), 11. sınıf öğrencileri üzerinde çözeltilerle ilgili yaygın yanlış kavramları saptamışlardır. Blanco, Prieto ve Rodriguez (1989), 11-14 yaş grubundaki öğrencilerin “Çözeltiler ve Çözünme İşlemleri” hakkındaki görüşlerini mülakat yoluyla belirlemişler ve birçok yanlış kavrama tespit etmişlerdir. Blanco ve Prieto (1997) öğrencilerin ısıtma ve karıştırmanın çözünme miktarını artırdığını düşündüklerini, Goodwin (2002), tuzun suda çözünmesi olayında “erime” ve “çözünme” kavramlarının arasındaki farkı kavrayamadıklarını saptamış ve bunları giderici yollar önermişlerdir. Raviolo (2001), çözelti dengelerini öğretmede yöntemler önermiş, Selley (2001) çözünürlüğün sıcaklığa bağlılığı ile ilgili araştırmasında yanlış kavramaları giderici yöntemler önermiştir. Martin (2001), atom molekül gibi tanecikler iyi kavranmadığı için çözünme olayının kavranmadığını açıklamıştır.

Inhelder ve Piaget (1958), ön bilgi ve düşünme yeteneğinin, kavramada en önemli etkenler olduğunu, öğrencilerin soyut kavramları öğrenebilmeleri için, onların yeterli mantıksal düşünme yeteneğine sahip olmaları gerektiğini açıklamışlardır. White (1993), öğrencilerin bir kavramı anlamasını etkileyen birçok faktör olduğunu, bunların başlıcalarının, düşünme yeteneği, ön bilgi, fiziksel ortam, tutum, ihtiyaçlar ve öğretim yöntemi gibi faktörler

olduğunu açıklamıştır. Kadayıfçı (2003), kimyasal bağlar hakkında yaptığı çalışmada öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, ön bilgilerinin ve bilimsel işlem becerilerinin, konuyu anlamada anlamlı derecede katkısı olduğunu saptamıştır.

Bu çalışmada, lise 1. sınıf öğrencilerine, çözünürlük konusu, laboratuvar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim yapılarak, yöntemlerin başarıya etkileri karşılaştırıldı. Diğer taraftan öğrencilere Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) ve Çözünürlük Kavram Ön Bilgi Testi (ÇKT-Ö) uygulanarak, bu iki faktörün öğrenmeye etkisi araştırıldı. Ayrıca MDYT'ne eklenen cinsiyet ve ekonomik durum seçenekleri ile bu faktörlerin de başarıya etkileri denendi. Son test sonuçlarından, hala bazı yanlış kavramaların devam ettiği görülerek, bunun nedenine inmek, öğrenci görüşlerini almak amacıyla, seçilen öğrencilerle mülakat yapıldı.

### **1.1. Çalışmanın amacı**

*Problem:* Öğrencilerin çözünürlük konusunu kavramalarında, laboratuvar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin başarıya etkilerini karşılaştırmak ve laboratuvar destekli öğretim yönteminin, öğrencinin yanlış kavramalarının giderilmesinde etkisini incelemek,

*Alt problem:* 1. Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, 2.Ön bilgilerinin, 3. Cinsiyetlerinin 4. Ekonomik durumlarının,çözümler konusunu kavramalarına etkisini incelemek.

## **2. Yöntem**

### **2.1. Örneklem**

Araştırma 2003-2004 öğretim yılının birinci döneminde, Ankara'da Türk Telekom Lisesi 1. sınıflarından 9A ve 9B şubelerinde yapıldı. Sınıflardan biri deney (9A), diğeri kontrol grubu (9B) olarak seçildi. Deney grubunda 5'i erkek 17'si kız olmak üzere toplam 22, kontrol

grubunda ise 3'ü erkek 17'si kız olmak üzere toplam 20 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin çözünürlük konusunu kavramaları üzerine öğretim yaklaşımının, ön bilgilerinin ve mantıksal düşünme yeteneklerinin etkileri incelemek amacıyla, öğrenimden önce MDYT ve ÇKT-Ö (ön test), öğretimden sonra ÇKT-S (son test) uygulandı. Yöntemin etkilerini karşılaştırmada araştırma deseni olarak öntest-sontest-kontrol grubu deseni kullanıldı.

## **2.2. Veri Toplama Araçları**

### *Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)*

Chandran, Treagust & Tobin (1987), düşünme yeteneği ve ön bilgilerin; kimyasal hesaplama, laboratuvar uygulamaları ve konu içeriğini anlamada, anlamlı derecede etkili olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada da çözeltiler konusunun öğrenilmesinde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin etkisini araştırmak amacıyla bu test uygulandı. Testin orijinali Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Test değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü, oran, olasılık ve öğrencinin sentez yeteneğini ölçen 10 sorudan oluşmaktadır. Sorulardan 8 adedi iki basamaklı çoktan seçmeli, 2 adedi açık uçlu sorudur. Testin güvenilirliği  $\alpha = 0,79$  ( $KR_{21}$ ) olarak bulunmuştur. Çalışmada MDYT öğretimden önce her iki gruba da uygulanmıştır.

### *Çözünürlük Kavram Testi (ÇKT-İ ve ÇKT-S)*

Testin lise 1. sınıf öğrencilerine öğretimde esas alınan tüm bilgilerin öğretilip öğretilmediğini ölçecek nitelikte olmasına özen gösterildi. Liselerde yaygın olarak kullanılan ders kitapları incelendi, çözünürlük konusunda taranan literatürlerden yararlanıldı. Test, 5 seçenekli 20 çoktan seçmeli sorudan oluşturuldu.. Testteki sorular, çözünürlük, çözünme olgusu, çözünürlüğe etki eden faktörler, çözünürlük problemleri, çözeltilerin özellikleri, çözeltiler çeşitleri, sudaki çözünürlük bölümlerini içermektedir.

Test, öğretimin başında Çözünürlük Kavram Testi-Ön (**ÇKT-Ö**) öğretim sonunda Çözünürlük Kavram Testi Son (**ÇKT-S**) olmak üzere iki kez uygulandı. Ön test olarak, öğrencilerin ön bilgilerini saptamak ve her iki grupta uygulanan öğretim yöntemlerinin, kendi içinde ne derecede başarılı olduğunu saptamak amacıyla, son test olarak da, öğrencilerin iki farklı yöntemle, konuyu ne derecede öğrendiklerini saptamak, dolayısıyla da, yöntemlerin başarıya etkilerini karşılaştırmak amacıyla uygulandı. Testin kapsam geçerliği, bu konuda deneyimli araştırmacılar tarafından onaylandı. Güvenilirliği  $\alpha = 0,57$  olarak bulundu. Test, 42 lise 1. sınıf öğrencisi üzerinde uygulandı. Çoktan seçmeli test sorusuna bir örnek aşağıda verildi:

**Soru 15** :Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri NaBr tuzunun sudaki çözünürlüğünü değiştirmez?

(I) Katıyı toz hâline getirmek

(II) Sıcaklığı değiştirmek

(III) Çözeltide  $\text{NaNO}_3$  tuzunu çözmek

(a) Yalnız I (b) Yalnız II (c) I ve III (d) II ve III (e) I, II, III

### 2.3. Yöntemlerin Uygulanması

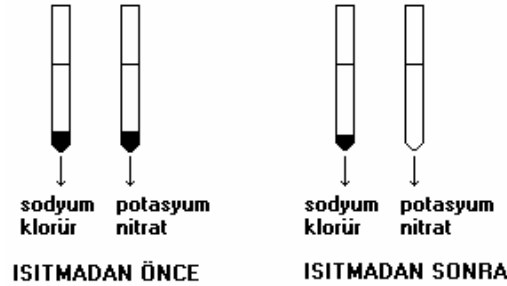
28 Sayfalık bir ders materyali hazırlanıp her iki gruba da bir hafta önceden dağıtıldı ve derse hazır gelmeleri bildirildi. Aşağıda deney ve kontrol grubunda derslerin işlenişine örnek olarak birer kesit verilmiştir.

*Sıcaklığın Çözünürlüğe Etkisi*

*Deney grubu: Laboratuvar Destekli Öğretim.*

Beach ve Stone (1988)'in önerileri doğrultusunda laboratuvar destekli öğretim yöntemi ve Tanis (1984)'in görüşleri benimsenerek de, gösteri deneyi yöntemi seçildi. Aydoğdu (1991)'nin çalışmalarında önerilen teknikler kullanıldı. Laboratuvarında katıların ve gazların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini gösteren iki deney yapıldı.

Öğrencilerle birlikte deney için gerekli madde ve malzemeler hazırlandı. İki deney tüpünden birine NaCl diğerine  $KNO_3$  yazılı etiketleri yapıştırıldı. Öğretmen deney tüplerine 5'er mL su koydu. Tüplere 3 gr NaCl ve 3 gr  $KNO_3$  ekleyeceğini ve öğrencilere ne görmeyi beklediklerini sordu. Bir öğrenci iki maddenin de suda çözüneceğini, diğer bir öğrenci, maddelerin tamamen çözüneceğini, gözden kaybolacağını söyledi. "Tamamen çözünür mü?" sorusuna sınıftan doygunluğa ulaştıktan sonra çözünmeyen kısmının dipte kalacağı yanıtı geldi. Öğretmen maddeleri tüplere ekledi ve tüplerin ağzını lâstik tıpa ile kapatıp çalkalayarak tüplüğe yerleştirdi. (Tüpler bekletilirken su banyosu hazırlandı. Bu arada bir behere su doldurularak oda sıcaklığına ulaşması için beklemeye bırakıldı). Öğrencilerle birlikte deney tüplerinde, çözeltilerin dibinde katı madde kalıp kalmadığı gözlemlendi. Her ikisinde de madde vardı. Oda sıcaklığında NaCl ve  $KNO_3$  çözünürlükleri arasında pek fark olmadığına karar verildi. Tüpler su banyosunda  $50^{\circ}C$  'a kadar ısıtılırken öğrencilerden sonucu tahmin etmeleri istendi. Bir öğrenci iki maddenin de daha çok çözüneceğini söyledi. Başka biri doygunluğa kadar ikisinin de çözüneceğini, doygunluğa ulaştıktan sonra kalan miktarın yine kabın dibinde çözünmeden kalacağını söyledi. Isıtma bittiğinde  $KNO_3$ 'ün tamamen çözündüğü, NaCl tüpünde bir miktar maddenin çözünmeden dibe çöktüğü gözlemlendi. Öğretmen tahtaya Şekil-1'i çizdi ve sınıfa bu durumun yorumunu yaptırdı.



Şekil-1:  $NaCl$  ve  $KNO_3$ 'ün oda sıcaklığı ve  $50^{\circ}C$  da, suda çözünürlük farkının denemesi

Öğrencilerden biri sıcaklığın maddelerin çözünürlüğünü artırdığını söyledi, ancak neden  $KNO_3$  daha çok çözüldüğünü açıklayamadı. Tartışmaların sonunda, sıcaklığın katıların çözünürlüğünü arttırdığı fakat bu artışın her madde için aynı olmadığı sonucuna varıldı. Öğretmen çözünürlüğün sıcaklıkla değişiminin maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu açıkladı.  $NaCl$ ,  $KNO_3$  ve bazı katıların değişik sıcaklıklardaki çözünürlüklerini tahtaya yazarak öğrencilerle birlikte bu maddelerin çözünürlüklerini karşılaştırdı. Öğretmen sıvıların çözünürlüğünün de katıların çözünürlüğü gibi sıcaklık arttıkça genellikle arttığını söyledi. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan çok az katı türü olduğunu,  $CeSO_4$  örneğini vererek belirtti.

Öğretmen oda sıcaklığına ulaşması için bekletilen su dolu beheri sınıfa göstererek ne gibi değişiklikler gözlediklerini sordu. Öğrenciler beherin iç yüzeyinde baloncukların, hava kabarcıklarının oluştuğunu söylediler. Bunun nedeni tartışıldı ve su ısındıkça içinde çözülmüş olan gazların çözünürlüğünün, sıcaklık azalması nedeniyle serbest hale geçtiği ve gaz kabarcıkları hâlinde beherin iç yüzeyinde toplandığı sonucuna varıldı.

Öğrencilerden günlük hayattan, bununla ilgili örnekler vermeleri istendi. Gazların çözünürlüğünün sıcaklıkla azalması sonucu denizlerdeki balıkların yaz aylarında derinlere göç etmesi örneği verildi. Sonunda, katı ve sıvıların çözünürlüğün sıcaklık arttıkça genellikle arttığı, bu artışın maddenin türüne bağlı olduğu, gazların çözünürlüğünün azaldığı sonucu tekrarlandı.

#### *Kontrol grubu: Geleneksel Anlatım Yöntemi*

Kontrol grubunda ders Rosenshine (1987) ve Senemoğlu (1998)'nin çalışmalarında belirttikleri ilkelere göre işlendi. İyi bir sunu ile bu yöntemin de başarılı olacağı dikkate alındı. Öğretmen, günlük olayları içeren girişler, konu anlatım planı, verilecek örnekler, sorulacak sorular ve kullanılacak materyalleri hazırlayarak derslere girdi. Derslerde deney grubu ile aynı ders materyali takip edildi.



*Ders materyalinden bir kesit:*

“Çözünürlüğü etkileyen önemli faktörlerden birisi sıcaklıktır. Sıcaklığın çözünürlüğe etkisi maddelerin cinsine ve fiziksel hâllerine göre değişir. Katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini incelemek için oda sıcaklığında 5'er mL su içeren iki deney tüpünden birine 3gr NaCl, diğerine 3gr KNO<sub>3</sub> eklenir, tüplerin ağzı kapatılıp çalkalanarak bekletildiğinde maddelerin bir miktarının çözüldüğü ancak çözeltilerin dibinde her iki tüpte de katı madde kaldığı gözlenir. Bu çözünmeden kalan miktarlar arasında pek fark olmadığı görülür. Tüpler su banyosunda 50<sup>0</sup>C'a kadar ısıtıldığında KNO<sub>3</sub> tamamen çözüldüğü NaCl tüpünde çözünmeyen madde kaldığı görülür. Yani oda sıcaklığında iki maddenin çözünürlükleri arasında pek fark yokken, sıcaklık arttıkça bu fark artmaktadır. (Tahtaya Şekil-1 çizilir). Deneyde görüldüğü gibi sıcaklık arttıkça katıların sudaki çözünürlüğü genellikle artar. Burada KNO<sub>3</sub>'ün çözünürlüğü sıcaklıkla daha hızlı değiştiği, NaCl'ün ise sıcaklık arttıkça çözünürlüğünün arttığı, ancak sıcaklığa bağlılığının, KNO<sub>3</sub> kadar belirgin olmadığı görülmektedir. Çözünürlüğün sıcaklıkla değişimi maddeler için ayırt edici özelliktir. (Burada yatay eksene sıcaklık, düşey eksene çözünen madde miktarı gösteren bir grafik oluşturularak KNO<sub>3</sub> ve NaCl'ün çözünürlük eğrilerini oluşturularak nitel olarak farkı görmeleri sağlandı). Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan çok az katı vardır. Bu duruma CeSO<sub>4</sub> örneği verilebilir.

Katı ve sıvıların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça genellikle artarken bütün gazların çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır. Örneğin; çeşmeden suyla doldurduğumuz beherin iç yüzeyinde bir süre sonra hava kabarcıkları oluşur. Bunun nedeni su ısındıkça su içinde çözülmüş gazların çözünürlüğünün, sıcaklıkla azalması ve gaz kabarcıklarının beherin iç yüzeyinde toplanmasıdır.

Suda yaşayan canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için suda çözülmüş oksijen gazına gereksinim duyarlar. Yaz gününde havanın ısınmasıyla suda çözünen oksijen gazının azalması, derinliği az olan sularda daha az balık yaşamasına neden olur. Derinlere inildikçe

sıcaklık azalacağından çözülmüş oksijen gazı miktarı da artar. Bu nedenle balıklar sıcak havalarda derin sulara göçerler.”

### 3. Bulgular

Uygulamadan önce öğrencilere MDYT ve ÇKT-İ uygulandı. Tablo-1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubu öğrencilerinin MDYT puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamadı ( $P > 0.05$ ,  $P=0.50$ ). ÇKT-İ puan ortalamalarında ise deney grubunun, kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptandı ( $P < 0.05$ ,  $P=0.00$ ).

Tablo-1: Uygulamadan Önce Deney ve Kontrol Grubunun MDYT ve ÇKT-İ Puanlarının t-testi İle Karşılaştırılması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SD	df	t	p
MDYT (10 soru)	Kontrol	20	2.85	1.46	40	2.02	0.50
	Deney	22	3.86	1.75			
ÇKT-Ö (20 soru)	Kontrol	20	6.40	1.19	40	4.31	0.00
	Deney	22	8.09	1.34			

O hâlde öğretime, mantıksal düşünme yetenekleri hemen hemen aynı fakat konu ile ilgili ön bilgileri farklı iki gruba başlanmış oldu.

Tablo-2: Kontrol ve Deney Grubunun ÇKT-İ’ ve ÇKT-S’den Aldıkları Puan Ortalamalarının t-Testi İle karşılaştırılması

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Kontrol	ÇKT-İ	20	6.40	1.19	19	4.83	0.00
	ÇKT-S		8.70	2.18			
Deney	ÇKT-İ	22	8.09	1.34	21	5.78	0.00
	ÇKT-S		10.55	2.30			

Tablo-2’de ÇKT-İ ve ÇKT-S sonuçlarından görüldüğü gibi her iki grup da kendi içinde başarılı olmuştur. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $P < 0.05$ ,  $P=0.00$ ). Ancak deney

grubunun başarısı biraz daha fazladır. Kontrol grubu, ilk teste göre son testte, puan ortalamalarını 6.40 dan 8.70'e çıkarırken, deney grubu 8.09 dan 10.55'e çıkartmıştır.

*Yöntemlerin ve Diğer Faktörlerin Çözünürlük Konusunun Kavranmasına Etkilerinin Karşılaştırılması*

Öğrencilerin öğrenimden sonra uygulanan ÇKT-S puanları üzerine iki öğretim yönteminin ve diğer faktörlerin etkisi ANCOVA istatistiksel yöntemle analiz edildi. Öğrencilerin MDYT ve ÇKT-İ puanları covariate olarak alındı. Sonuçlar Tablo-3'te verildi.

Tablo-3. ÇKT-S Puanlarına MDYT, ÇKT-İ, Öğretim Yöntemleri, Cinsiyet ve Ekonomik Durumun Etkisi

ANCOVA		Bağımlı Değişken: ÇKT-S			
	Tip IIIΣX <sup>2</sup>	Df	$\bar{X}^2$	F	P
MDYT	12.511	1	12.511	3.242	0.081
ÇKT-İ	6.806	1	6.806	1.764	0.194
Öğretim Yöntemi	3.280	1	3.280	0.850	0.363
Cinsiyet	11.558	1	11.558	2.995	0.083
Ekonomik Durum	0.773	1	0.773	0.200	0.657

Tablo-3'te görüldüğü gibi öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin çözünürlük konusunu anlamaları üzerine katkısı, istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı ( $P > 0.05$ ,  $P=0.081$ ). Ancak öğrencilerin MDYT'den aldıkları puanlar ile ÇKT-S'den aldıkları puanlar birbirine paralel bulundu. MDYT'de başarılı olan öğrencilerin ÇKT-S testinde de başarılı olduğu görüldü. Öğrencilerin *ön bilgilerinin, cinsiyetlerinin ve ekonomik durumlarının* çözünürlük konusunu kavraması üzerine katkıları, istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı. Tablo-3'te de görüldüğü gibi veriler anlamlılık derecesi olan  $P= 0.05$ 'den büyüktür (sırasıyla:  $P=0.194, 0.083, 0.657$ ).

Öğrencilerin çözünürlük konusunu kavraması üzerine, geleneksel öğretim yöntemiyle laboratuvar destekli öğretim yönteminin etkileri arasında anlamlı bir fark bulunamadı ( $P>0.05$ ,  $P=0.363$ ).

Tablo 4. Çözünürlük Konusunda Öğrencilerde Tespit Edilen Yaygın Yanlış Kavramalar

Yanlış Kavrama	%
<b>Çözünme Kavramı</b>	
Katı maddeler çözündüğünde iyonlarına ayrışır.	47.6
Çözünme ile erime aynı olaylardır.	33.3
Çözünme, çözünen maddenin gözden kaybolmasıdır.	40.5
İki sıvının birbiri içinde çözünmemesi, yoğunluklarının farklı olmasından kaynaklanır.	26.2
Bazı sıvıların birbiri içinde çözünmemesinin nedeni tanecikler arasında yer bulamamalarıdır.	28.6
Çözünme olayında, çözücü ve çözünen birleşerek bir bileşik oluşturur	26.2
<b>Çözücü</b>	
Su çok iyi bir çözücüdür ve her şeyi çözebilir. Çünkü sıvı bir maddedir ve safır.	28.6
Su her zaman çözücüdür.	33.3
<b>Çözünen</b>	
Çözünen madde katı olmalıdır.	42.9
Çözünen madde çözündüğünde kütlede azalma olur.	35.7
Çözücü miktarı, içinde çözünen maddenin çözünmesiyle artar.	33.3
Çözünen molekülleri çözünme boyunca bir taraftan diğer tarafa gelişigüzel hareket eder.	28.6
<b>Çözelti</b>	
Çözeltinin kütlesi çözücü kütlesine eşittir.	30.9
Çözelti sıvı halde bulunurlar.	50.0
<b>Çözünürlük</b>	
Çözünürlük katı bir maddenin sıvı bir madde içerisinde çözünmesidir.	33.3
<b>Doymuş Çözelti</b>	
Sıvı çözücüde çözünenin bir kısmının çözünmeden dibine çökmesi onun ağırlığından kaynaklanır.	38.1
<b>Sıcaklığın Çözünürlüğe Etkisi</b>	
Sıcaklık artırıldığında bütün katıların çözünürlüğü artar.	57.2
<b>Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler</b>	
Çözünen tanecikleri yeterince küçük olmadığı zaman çözünme olmamaktadır.	28.6
Çayı karıştırdığımızda içindeki şeker daha çok çözünür.	30.9

Örneklemdaki öğrencilerin ÇKT-İ de soruların %36,43'üne doğru cevap verirken, ÇKT-S da bu oran %43,33 olmuştur. Bu başarı oranı düşüktür ve öğrencilerde birçok yanlış kavrama tespit edilmiştir. Öğrenimden sonra uygulanan ÇKT-S sonuçlarına ve yapılan mülakata göre öğrencilerde tespit edilen yaygın yanlış kavramalar Tablo-4'te verilmiştir.

#### 4. Tartışma

Bulgularda verildiği gibi, MDYT puanı iyi olan öğrenciler, ÇKT-S de başarılıdır. Mantıksal düşünme yetenekleri, başarıyı etkilemiştir. Bu paralellik nedeniyle, sonuçlarımız İnhelder ve Piaget (1958) ve White (1993)'ın sonuçları ile uyumludur. Ancak MDYT puanları, öğretimde başarıyı istenen ölçüde etkileyememiş, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olacak kadar belirgin olamamıştır. Bu durumu, öğrencilerimizin üniversiteye hazırlanmada, yüzeysel de olsa çok bilgi toplamanın geçerli olması nedeniyle, ezbere alışkın olmaları ve öğrenmede mantık yürütmeye alışkın olmayışları ile açıklanabilir. *Ön bilginin* öğrenmeye etkisi istatistiksel olarak anlamlı olacak derecede etkili olmamıştır. Bu durum, ilköğretimden öğrencilerin müfredat gereği çok kısa ve öz olarak ve “tanım” şeklinde ön bilgi ile gelmesi ile açıklanabilir. Bu sonuçlar Chandran ve diğerlerinin (1987) sonuçları ile uyuşmamaktadır. *Cinsiyet ve ekonomik* durum çözümler konusunu kavramada etkili olmamıştır. Bu da konunun içeriği gereği beklenen bir sonuçtur. Tezcan ve Yılmaz (2003)'ün çalışmalarında Bilgisayar Animasyonlu öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin başarıya etkileri karşılaştırıldığında erkeklerin bilgisayar animasyonlu, kızların ise geleneksel öğretim yönteminde başarılı olması, erkeklerin teknolojiye daha meraklı olmasıyla, ekonomik durumu iyi olanların bilgisayar animasyonlu, zayıf olanlarınsa geleneksel öğretim yönteminde başarılı olması da ekonomik durumu iyi olanların evinde bilgisayar olduğu için, bilgisayara alışkın olması ve evde egzersiz yapabilmesi ile yorumlanmıştır. Bu çalışmada ise her iki faktör de başarıyı etkilememiştir. Öğrencilerin çözümlülük konusundaki başarıları üzerine *Yöntemlerin* etkiler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Bu sonuç Kadayıfçı (2003)'nin sonuçları ile uyumlu ancak Beach ve Stone (1988), Tanish (1984), Lagowski (1989), Odobunni (1991) ve Tezcan ve Günay (2003)'nin “En kalıcı öğretim yöntemi” olarak tanımlamaları ile uyuşmamaktadır. İstenen başarı farkı yakalanamaması şu nedenlerle açıklanabilir:

1. Kimya derslerinin geleneksel yöntemle işlenmesi ve genelde öğretmenin konu anlatımını doğrudan yaparak gerekli gördüğü yerlerde not tutturması öğrencileri ezberciliğe, hazırcılığa alıştırmıştır. Oysa laboratuvar destekli öğretim yöntemi, öğrencinin derse aktif katılımını, eleştirel düşüncelerini, tartışmalarını, neden-sonuç sentezi yapmalarını, aktif zihinsel faaliyetleri gerektirir. Bu nedenle dersin geleneksel metotla işlenmesine alışık olan öğrenciler laboratuvar destekli öğretimde, gerekli aktiviteye adapte olamamış olabilir.
2. Laboratuvar destekli öğretimin verimli olabilmesi için yeterince zaman gerekmektedir. Deney sayısı daha fazla olabilirdi. Bu çalışmada diğer sınıflardan geri kalmamak için zaman sınırlaması, öğretimin yeterince başarılı olamayışında en önemli etken olabilir.
3. Geleneksel metotla ders işlenen sınıfta öğretmen uygun tekniklerle doğru bilgileri öğrencilere planlı şekilde sunarak geleneksel anlatım yönteminin tüm avantajlarını kullanmıştır. Bu yöntemde hazır bilgiye alışkın olan öğrenci, diğer derslerden **daha özenli** olan bu derste daha da başarılı olarak laboratuvar yöntemindeki başarıya yakın bir başarı yaklaşmış olabilir.
4. MDYT'den kontrol grubundaki öğrencilerin 10 üzerinden ortalama 2.85 deney grubundaki öğrencilerin ise 3.86 puan almaları, iki gruptaki öğrencilerin de mantıksal düşünme yeteneklerini yeterince kullanamadığını, henüz somut düşünme seviyesinde olduklarını göstermektedir. Mantıksal düşünme yeteneği yüksek öğrencilerle öğretim yapılsa, laboratuvar destekli yöntem, mantık yürütmeyi gerektirdiği için daha başarılı olabilir.
5. Çözünürlük konusunun kavranması için, çözünürlük konusuna temel olan element, bileşik, karışım, atom, molekül (maddenin tanecikli yapısı) ve kimyasal bağ gibi konuların tam olarak bilinmesi gerekmektedir. Öğrenciler bu konuları tam olarak kavrayamamış olabilir.

6. Laboratuvar destekli öğretim yöntemi öğretmen tarafından başarıyla uygulanamamış olabilir. Öğrencilerin derse katılımının yeterli derecede sağlayamamış olabilir.

Öğrencilerde; çözünme olayını açıklarken çözünme yerine “erime” ve “gözden kaybolma” kelimelerini kullandıkları, iki sıvının birbiri içinde çözünmemesini sıvıların yoğunluklarının birbirinden farklı olmasına bağladıkları, katının sıvı içinde dibe çökmesini, katının yoğunluğuna bağladıkları, genellikle katıların “çözünen” olacağını düşünmeleri, çözünme olayını katıların sıvılar içersinde çözünmesi olarak sınırlandırdıkları, çözünmede, çözünen maddenin kütleinde azalma olduğunu düşünmeleri, suyun çok iyi bir çözücü olduğunu, her maddeyi çözebileceğini düşünmeleri ve bunu suyun saf sıvı bir madde olması ile bağdaştırmaları, çayın karıştırıldığında içindeki şekerin daha çok miktarda çözüneceğini düşündükleri, sıcaklık artırıldığında bütün katıların çözünürlüğünün artacağına inandıkları, karıştırma ve ısıtmanın tuzun suda çözünmesinde önemli bir etkisi olduğu. yanlış kavramalarına literatürlerde, Ebenezer ve Erickson (1996), Blanco, Prieto ve Rodriguez (1989), Blanco ve Prieto (1997), Selley (2001), Goodwin (2002)nin çalışmalarında da rastlandı. Bu çalışmada rastlanan diğer yanlış kavramalar tablo 4 de görülmektedir.

Tüm bu yanlış kavramaların nedeni,

1. Öğretimde, kısa zamanda çok bilgi verilmesi nedeniyle, her bir kavramda doğruyu kanıtlayan örneklerin yeterince verilemeyişi,
2. Öğrencilerin günlük yaşantılarından edindikleri bilimsel olmayan ön bilgileri, zihinlerinde yeniden yapılandırarak bilimsel yapıya dönüştürmelerinin güçlüğü,
3. Öğrencilerin ilköğretimde yüzeysel, kısa öz bilgi verilmesi nedeniyle, ezbere dayalı net olmayan bilgiler edinmesi ve yanlış düzeltmenin, yeni bilgi öğretiminden daha güç oluşu, (yeni bilginin doğruluğunu kanıtlamanın üstüne yanlışın yanlış olduğunu da kanıtlamak gerekir)
4. Üniversite hazırlık aşaması olan liselerde “kalıcı bilgi” değil kısa zamanda “çok bilgi” edinmenin daha geçerli olması, bu yanlış kavramaları körüklediği şeklinde yorumlanabilir.

**Kaynaklar**

- Aydoğdu, C. (1991). *Kimya Öğretiminde Laboratuvarın Önemi, Laboratuvarın Teknikleri ve Uygulamaları*, Ankara :H. Ü. Fen Bil. Enst.
- Beach, D. H. & Stone, H. M. (1988). Provocative Opinion: Survival of the High School Chemistry Lab. *Journal of Chemical Education*. **65**, (7), 619-620.
- Blanco, A., Prieto, T. & Rodriguez, A. (1989). The Ideas of 11 to 14-year-old Students About The Nature Solutions. *International Journal of Science Education*. **11**, (4), 451-463.
- Blanco, A. & Prieto, T. (1997). Pupils' Views on How Stirring and Temperature Affect The Dissolution of a Solid in a Liquid: A Cross-age Study (12 to 18). *International Journal of Science Education*. **19**, (3), 303-315.
- Chandran, S., Treagust, D., and Tobin, K. (1987). The Role of Cognitive Factors in Chemistry Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, **24**, 145-160
- Demirci, B. (1993). Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri, *H. Ü. Eğt. Fak. Der.*, **9**, 155-157
- Ebenezer, J. V. & Erickson, G. L. (1996). Chemistry Students' Conceptions of Solubility: a Phenomenography. *Science Education*. **80**, (2), 181-201
- Goodwin, A. (2002). Is Salt Melting when It Dissolves in Water? *Journal of Chemical Education*. **79**, (3), 393-396.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. New York: Basic Books.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2003). Lise Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramaların Giderilmesinde Yapılandırıcı Yaklaşımın Etkileri. *Türk Eğt. Bil. Der.*, **1**, (1), 61-77.
- Lagowski, J. J. (1989). Reforming the Laboratory, *Journal of Chemical Education*, **66**, (1), 12-14.
- Martin, P. R. (2001). Prospective Teachers' Ideas About The Relationships Between Concepts Describing The Composition of Matter. *International Journal of Science Education*. **23**, (4), 353-371.
- Odubunni, O. Balagun, T. A. (1991). The Effect of Laboratory and Lecture Teaching Methods on Cognitive Achievement in Integrated Science, *Journal of Research in Science Teaching*, **28**, 213-224
- Raviolo, A., (2001). Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, **78**, (5), 629-31.
- Rosenshine, B. (1987). *Explicit Teaching*, D. Berliner and B. Rosenshine (Eds.) *Talks to Teachers*, New York: Ronda House.



- Selley, N. J., (2001). Students' spontaneous use of a particulate model for dissolution. *Research in Science Education*, **30**, (4), 389-402.
- Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Tanish, D.O. (1984). Why I Do Demonstrations, *Journal of Chemical Education*, **61**, (11), 1010-1011.
- Tezcan, H., Günay, S. (2003). Lise Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımına ilişkin Öğretmen görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, **159**, 195-201.
- Tezcan, H., Yılmaz, Ü (2003). Lise Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri. *Pamukkale Üniv. Eğt. Fak. Dergisi*, **14**, 18-32.
- Tobin, K. & Capie, W. (1981). Development and validation of a Group Test of Logical Thinking. *Educational and Psychological Measurement*. **41**, 413-424
- White, R. T. (1993). *Learning Science*. Oxford: Blackwell Publishers.