

# Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi\*

Murat DEMİRBAŞ\*\*

Gülşah TANRIVERDİ\*\*\*

Deniz ALTINIŞIK\*\*\*\*

YaseminŞAHİNTÜRK\*\*\*\*

## Özet

Bu çalışmada çözeltiler konusunda Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinde var olan kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi araştırılmıştır. Çalışma yarı-deneysel bir çalışma olup, ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeline göre düzenlenmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan, açık uçlu ve öğrencilerin cevaplarının nedenlerini yazmalarını isteyen 20 sorudan oluşan kavram yanılgıları belirleme (KYBT) testi ile toplanmıştır. Çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi ve Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. sınıf öğrencilerinden toplam 45 kişi katılmıştır. Öğrencilerin çözeltiler konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları çalışma başlangıcında KYBT ile tespit edilmiştir. Çözeltiler konusu 3 hafta boyunca deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinleri kullanılarak anlatılırken, kontrol grubundaki öğrencilere konu geleneksel öğretim yöntemleriyle anlatılmıştır. Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubuna son test olarak KYBT tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdiği cevapların nicel verileri SPSS 15 programında ilişkili ve ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarını açıkladığı kısımdaki nitel veriler ise içerik analizi yöntemi kullanılarak araştırmacılar tarafından oluşturulan kategorilere göre her bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve öğrencilerdeki kavram yanılgıları belirlenmiştir. Öğrencilerin, çözeltiler konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanımının, geleneksel öğretim yöntemine göre belirgin şekilde etkili olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar dikkate alınarak öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fen ve Teknoloji öğretimi, kavram yanılgıları, çözeltiler, kavramsal değişim metinleri, deneysel çalışma.

## The Impact of Conceptual Change Texts on the Elimination of Misconceptions of Science Teacher Candidates about the Subject of Solutions<sup>1</sup>

### Abstract

The aim of this study is to explore the impact of conceptual change texts on the elimination of science teacher candidates misconceptions about the subject of solutions. It is a semi-experimental study that is designed according to the pretest-posttest control group design. The data was collected using the Test for Detecting Misconceptions (TDM) prepared by the

\* Bu çalışmanın bir kısmı IX. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, mdemirbas@kku.edu.tr.

\*\*\* Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, YL Öğrencisi.

\*\*\*\* Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, mdemirbas@kku.edu.tr.

researchers, which consisted of 20 open-ended questions for which students were asked to reason their answers. A total of 45 third-grade students participated in the research, who study Science Teaching at Kırıkkale University and Ahi Evran University. Students' misconceptions about the subject of solutions were determined through TDM. The subject was lectured using conceptual change texts to experimental group students for three weeks, whereas it was taught to control group students using conventional teaching methods. TDM was administered again to experimental and control groups as posttest at the end of the study. The quantitative data of students' responses were analyzed using dependent and independent samples t-test in SPSS 15 software. Qualitative data, on the other hand, were analyzed separately by each researcher according to the categories they formulated using the content analysis method, and thus students' misconceptions were determined. It was determined that the use of conceptual change texts is significantly more effective than the use of the conventional teaching method in the elimination of students' misconceptions about the subject of solutions. Suggestions are presented in line with the findings obtained.

**Key Words:** *Science and Technology teaching, misconceptions, solutions, conceptual change texts, experimental study.*

## Giriş

Eğitim bireylerin kendilerine ve çevrelerine faydalı olacak davranışlar kazandırılmasını amaçlayan sistematik bir süreçtir. Bireylere paylaşma, iş birliği, dayanışma, adalet ve iyi vatandaş olma gibi kavramları kazandırmanın yanında yaşantılarında kullanacakları, zihinsel seviyelerine uygun öğretim ortamının sağlanması ile eğitimin genel amacına ulaşılabilir (Yiğit, Devocioğlu ve Ayvaci, 2002; Sözbilir, Taşkesenligil, Dilber ve Şenocak, 2003; Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen ve Teknoloji eğitiminin amaçları da eğitimin genel amaçları ile bağlantılı olarak düzenlenmiştir. Etkili bir fen ve teknoloji eğitimi ile bilgilerinin değişen topluma, çevreye ve değişen teknolojiye nasıl uygulayabileceğini kavrayan, günlük hayatta yer alan bilimsel ve teknolojik olaylar arasında ilişki kurabilen, öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilen, gözlem, araştırma, inceleme yapan ve bunlardan sonuç çıkarıp yorumlayabilen fen okur-yazarı bireyler yetiştirmek hedeflenir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen derslerinin öğrencilerin deneyimleriyle ilişkilendirmeden hazır bilgi halinde öğrencilere sunulması fen eğitiminin başarısız olması ya da öğrencilerin fen dersini sevmemeleri üzerinde etkilidir (Ünal ve Ergin, 2006). Öğrencilerin ön bilgilerinin yeni bilgileriyle kimi zaman doğru, kimi zaman yanlış bağdaştırmaları da fen eğitiminin amaçlarına ulaşmasına engel olabilir.

Kavramlar öğrencilerin kişisel görüşlerine veya hipotezlerine göre gelişir. Daha sonra, kavramlardan yola çıkılarak kategoriler oluşturulur ve son olarak da kategorilerden de yola çıkılarak yapılar meydana gelir. Alternatif

kavramlar da düşünce sisteminin bir parçası olup birbiriyle karşılıklı etkileşim içindedir (Kabapınar, 2001). Öğrencilerin var olan kavram yanlışları zamanında giderilmediğinde, diğer konuları anlamakta zorlandıkları ve buna bağlı olarak yeni kavram yanlışları olduğu gözlemlenmiştir. Bireyin ilk algılaması veya sınıfa getirdiği yanlış bilgiler, zihindeki diğer yapıların gelişmesini etkilemektedir. Bundan dolayı, öğrencilerin ilk kavramlarının eğitim öğretim ortamında göz önüne alınması ve bu kavramlardaki yanlışların giderilmesi de gerekmektedir (Çalık ve Ayas, 2005). Hatalı öğrenci fikirlerinin değiştirilebilmeleri için;

- Bilgilerinin yanlışlığı konusunda ikna edilmeleri gerekir.
- Yeni verilecek bilgi öğrencinin anlayabileceği nitelikte açık ve net olmalıdır.
- Yeni bilgi öğrenci açısından mantıklı olmalıdır.
- Yeni bilgi öğrenci açısından kullanışlı olmalıdır (Çepni ve ark., 2005).

Kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin olarak literatürde analogi, kavramsal değişim metinleri, benzeşim, kavram haritaları ve bilgisayar destekli öğretim gibi birçok yöntemin kullanıldığı bilinmektedir (Çepni, Bayraktar, Yeşilyurt, ve Coştu, 2001). Fen öğreticilerinin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farkında olmaları ve yanlışları ortadan kaldırabilmek amacıyla son zamanlarda kavram öğretimi için tavsiye edilen kavramsal değişim metinlerini, kavram haritalama metodunu, serbest cisim diyagramlarını ve analogileri (benzeştirme metodunu) sınıflarında kullanmaları, istenilen nitelikte kavramsal

değişimlerin sağlanmasına yardımcı olacaktır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Kavram değişim metinleri, öğrencilerin kavram yanlışlarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramaların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir. Bu metinlerde öncelikle öğretilecek konuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları belirtilir, bunların yetersiz veya yanlış oldukları açıklamalar veya örneklerle ispat edilir. Böylece öğrencinin kendi bilgisinin yetersizliğinin veya yanlışlığının farkına varması sağlanarak, öğrencide kavramsal değişim meydana getirilmeye çalışılır (Özay, 2008).

Çözeltiler konusunda yapılan araştırmalara göre; öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmekte ve bu yanlışların öğrencilerin konuları anlamlandırmasına olumsuz etki yaptığı belirtilmektedir (Smith ve Metz, 1996). Dorothy ve Samuel (1987), kimya eğitimi alan öğrencilerin çözünen ve çözücü kavramlarını içeren problemlerde zorlandıklarını, Blanco ve Prieto (1997), katının sıvı içindeki çözünmesi hakkında okul yaşantıları ve günlük hayattaki deneyimlerinin çatıştığını, çoğunun, tuzun suda çözünmesinde karıştırma ve ısıtmanın etkili olduğu, ikisi olmadan çözünme olamayacağı görüşünde olduklarını tespit etmişlerdir. Friedler, Amir ve Tamir (1985) öğrencilerin çözeltiler, çözünürlük, moleküler hareket, maddenin tanecikli yapısı konularında, ciddi anlamda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmiştir. Tam anlama düzeylerinin en düşük olduğu “çözünürlük”, “çözünme” ve “faz değişimi” konuları aynı zamanda öğrencilerin en fazla kavram yanlışına sahip oldukları konulardır (Gücüm, Erdem, Yılmaz ve Atav, 2004). Buradan da anlaşıldığı gibi çözeltiler ve çözünürlük gibi kavramlar arasında kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Bu bakımdan öğrencilerdeki kavram yanlışlarının belirlenerek, bunların giderilmesinde kavramsal değişim uygulamalarının etkisinin incelenmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

#### Araştırmanın Amacı

Çözeltiler konusunun öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi için öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi gerekmektedir. Ancak öğrencileri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının da çözeltiler konusunda kavram yanlışlarına sahip olması bu yanlışları meslek hayatlarında öğrencilerine aktarmalarına neden olmaktadır. Bu çalışmanın

amacı çözeltiler konusunda öğretmen adaylarında var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmaktır. Bu bakımdan yapılan araştırma ile aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Deney ve kontrol grubunun KYBT testi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney ve kontrol grubunun KYBT testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubundaki öğrencilerin KYBT testi ön test ve son test puanları anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çözeltiler konusunda uygulama öncesi ve sonrasındaki kavram yanlışları nelerdir?

#### Yöntem

##### Araştırma Modeli

Bu çalışmada çözeltiler konusunda öğretmen adaylarında var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmak hedeflenmiştir. Çalışma yarı-deneysel bir çalışma olup, ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeline göre oluşturulmuştur (Büyüköztürk, 2001). Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan, açık uçlu ve öğrencilerin cevaplarının nedenlerini yazmaları istenen toplam 20 sorudan oluşan kavram yanlışları belirleme testi (KYBT) ile toplanmıştır (EK: 2).

Çözeltiler konusu 3 hafta boyunca deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinleri kullanılarak anlatılırken, kontrol grubundaki öğrenciler konuyu geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenmişlerdir. Deney grubuna uygulanan kavramsal değişim metinleri üç ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar “*maddenin tanecikli yapısı, fiziksel- kimyasal değişim, ve çözeltiler*” ‘dir. Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubuna son test olarak KYBT tekrar uygulanmıştır.

##### Çalışma Grubu

Çalışmaya, Kırıkkale Üniversitesi (25 kişi) ve Ahi Evran Üniversitesi (20 kişi) Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. sınıf öğrencilerinden toplam 45 kişi katılmıştır. Uygulama yapılacak üniversiteler uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu öğrencilerin bulunduğu iki şube üniversitelerindeki şubeler arasından tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Farklı üniversitelerden çalışma

grubunun seçilmesinin nedeni, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkileşimlerinin en az düzeye inmesini sağlamak için yapılmıştır.

### Veri Toplama Aracı

Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan, açık uçlu ve öğrencilerin cevaplarının nedenlerini yazmaları istenen 20 sorudan oluşan kavram yanlışları belirleme testi (KYBT) ile toplanmıştır. Test maddelerinin ilk hali 11 adet

doğru-yanlış, 9 adet çoktan seçmeli, 2 adet şekil çizimi ve analizi, 2 adet yorum sorusundan oluşmaktadır (24 soru).

Uygulama öncesinde hazırlanan maddelerin ayırt etme güçleri hesaplanmıştır. Bu amaçla çalışma grubuna girmeyen 65 öğrenci üzerinde testin ilk hali uygulanmıştır. Çoktan seçmeli maddeler için (9 madde) yapılan ayırt etme güçleri ve güçlük dereceleri değerleri Tablo 2’ de verilmiştir.

**Tablo 2.** Maddelerin Güçlük Derecesi ve Ayırt Etme Gücü

Maddeler	Güçlük Derecesi (P)	Ayırt Etme Gücü (D)
M13	0,54	0,58
<b>M 14</b>	<b>0,70</b>	<b>0,08</b>
<b>M 15</b>	<b>0,75</b>	<b>-0,17</b>
<b>M 16</b>	<b>0,95</b>	<b>0,08</b>
<b>M 17</b>	<b>0,83</b>	<b>0,17</b>
M 18	0,79	0,42
M 19	0,70	0,58
M 21	0,87	0,25
M 22	0,54	0,75

Madde güçlük derecesi, 1.00 değerine yaklaştıkça kolay kabul edilmekte; 0.00 değerine yaklaştıkça zor kabul edilmektedir. Maddelerin

ayırt etme derecesi ise Tablo 3’ teki gibi belirtilmektedir (Tekin, 1996).

**Tablo 3.** Maddelerin Ayırt Etme Derecesi

Ayırt edicilik Değeri	Karşılığı
0.40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0.30-0.39	Oldukça iyi bir madde
0.20-0.29	Düzeltilmesi gereken bir madde
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf bir madde

Yapılan hesaplamalar sonucunda Tablo 3'e göre 0.19 ve daha küçük değere sahip olan yani çok zayıf bir madde olarak kabul edilen "14, 15, 16, 17" numaralı maddeler ölçekten çıkartılmıştır. Son halini alan test maddeleri 11 adet doğru yanlış, 5 adet çoktan seçmeli, 2 adet şekil çizimi

ve analizi, 2 yorum sorusundan oluşmaktadır. Ayrıca oluşturulan maddeler için, alan uzman görüşü alınmış amaca hizmet etme durumunun uygunluğu kontrol edilmiş ve kapsam geçerliği sağlanmıştır.

### Verilerin Analizi

Uygulama yapılırken öğrenciler cevaplayacakları testin niteliği konusunda bilgilendirilmiştir. Soruları bir ders saati süresinde cevaplamaları, kendilerine en yakın gelen seçeneği işaretlemeleri ve seçeneği neden işaretlediklerini açıklamaları istenmiştir.

Soruların analizinin güvenilirliğinin sağlanabilmesi için öğrenci cevapları analiz edildikten sonra analiz sonuçları bir konu alanı

uzmanı tarafından da incelenmiştir. Konu alanı uzmanı olan öğretim elemanlarının görüşleri doğrultusunda analiz tamamlanmıştır. Analiz bölümünde sorular 2 bölüme ayrılmıştır. İlk bölümde öğrencilerin işaretledikleri seçeneklerin *doğru ve yanlış olma durumları* incelenmiş, ikinci bölümde öğrencilerin açıklamaları *“kavram yanlışlığı içeren”* ve *“kavram yanlışlığı içermeyen”* olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin

cevaplarını açıkladığı kısımdaki nitel veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak araştırmacılar tarafından oluşturulan kategorilere göre her bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilerek öğrencilerdeki kavram yanlışları belirlenmiştir (Büyüköztürk ve ark., 2008). Cevapların nicel

verileri SPSS 15 programında ilişkili ve ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 4 de, testteki 6. Sorunun analizi örnek olarak gösterilmiştir. Sorularla belirlenen kavram yanlışları EK -1 de verilmiştir.

**Tablo 4.** KYBT Testi 6. Soru Üzerinden Kodlamaların Açıklanması

Öğrenci Açıklaması	Öğrenci Cevabı	Açıklamanın Niteliği
Çözeltiler homojen karışımlardır.	Doğru	Kavram yanlışlığı yok
Çözeltiler homojendir ancak istisna olarak tuz-su bulunmaktadır.	Doğru	Kavram yanlışlığı var
Çözeltiler heterojen olabilir.	Yanlış	Kavram yanlışlığı var
Karışımlar heterojendir.	Yanlış	Kavram yanlışlığı var

## BULGULAR

### Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Kontrol grubuna uygulanan KYBT ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın

anlamlılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo 5' de verilmiştir.

**Tablo 5.** Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön test ve Son test Ortalama Puanlarının t-Testi Sonuçları

Ölçüm (KYBT)	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	20	15.35	2.49	19	.000	1,00
Sontest	20	15.35	2.32			

Tablo 5 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarında anlamlı bir azalma bulunmamıştır.  $t(19)=-.000$   $p>.005$ . Öğrencilerin geleneksel öğretim uygulama öncesinde puanlarının ortalaması  $\bar{x}=15.35$  iken,

geleneksel öğretim uygulaması sonrasında da  $\bar{x}=15.35$  olup ortalama değişmemiştir. Bu sonuç, geleneksel öğretimin, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermeye yönelik bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

### Deney Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney grubuna uygulanan KYBT ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın

anlamlılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo 6' da verilmiştir.

**Tablo 6.** Deney Grubu Öğrencilerinin KYBT Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının t- Testi Sonuçları

Ölçüm (KYBT)	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	25	13.80	2.95	24	-5.57	.00
Sontest	25	17.40	1.95			

Tablo 6 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarında anlamlı bir azalma olduğu bulunmuştur.  $t(24)=-5.57$   $p<.005$ . Öğrencilerin kavram değişim metni uygulama

öncesinde puanlarının ortalaması  $\bar{x}=13.80$  iken, kavram değişim metni uygulaması sonrasında  $\bar{x}=17.40$ ' e yükselmiştir. Bu bulgu, kavram

değişim metninin, öğrencilerin kavram yanılıklarını gidermeye yönelik bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

### **Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular**

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan KYBT ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığı için yapılan t-testi sonuçları Tablo 7 ve Tablo 8' de verilmiştir.

**Tablo 7.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön test Ortalama Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Öntest	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	20	15.35	2.49	43	1.87	.068
Deney	25	13.80	2.95			

Tablo 7 incelendiğinde, kontrol ve deney grupları öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır  $t(43)=1.896$ ,  $p>.005$ . Ön testler arasında anlamlı bir farkın olmaması deney ve kontrol gruplarının başlangıçta eşit özelliklere sahip olduğunu gösterebilecek niteliktedir

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Sontest	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	20	15.35	2.32	43	-3.213	.002
Deney	25	17.40	1.95			

Tablo 8 incelendiğinde, kontrol ve deney grupları son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır  $t(43)=-3.213$ ,  $p<.005$ . Bu bulgu, deney grubuna uygulanan kavram değişim metnlerinin kavram yanılıklarını gidermede etkili olduğunu, geleneksel yöntemin ise kavram yanılıklarını gidermede etkisinin olmadığını göstermektedir.

### **Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Ön Test İle Belirlenen Kavram Yanılıklarına İlişkin Bulgular**

KYBT ön test ile öğrencilerin uygulama öncesinde çözümler konusuyla ilgili sahip oldukları kavram yanılıkları da tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında ön test ile belirlenen kavram yanılıkları Tablo 9'da

gösterilmiştir. Öğrencilerde görülen kavram yanılıkları uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarında büyük oranda benzerlik göstermektedir.

**Tablo 9.** Deney ve Kontrol Grubunu Öğrencilerinde Uygulama Öncesi Görülen Kavram Yanılgıları

DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
1- Şeker erir ve süt ile tek bir madde gibi gözükür.	1- <b>Küp şeker ağızımızda erir.</b>
2- <b>Küp şeker ağızımızda erir.</b>	2- <b>Çözeltiler katı halde bulunmazlar.</b>
3- <b>Çözeltiler katı halde bulunmazlar. Çünkü bir çözelti olabilmesi için bir çözücü ve bir çözünen olması gerekir.</b>	3- Katılara basınç uygulandığında daha çabuk erir.
4- Şekere basınç uygulandığında daha çabuk erir.	4- <b>Küp şeker kaybolur.</b>
5- Sıcak süt şekeri eritir.	5- Suya tuz atarsak donma noktası yükselir.
6- <b>Küp şeker kaybolur.</b>	6- <b>Bazı çözeltiler heterojen olabilir.</b>
7- Donma noktası düştüğünde buz daha kolay erir.	7- <b>Şeker eriyebildiği için çözünür.</b>
8- <b>Bazı çözeltiler heterojen karışım oluşturabilir.</b>	8- <b>Çözünme sırasında kütle kaybı yaşanır.</b>
9- <b>Şeker eriyebildiği için çözünür.</b>	9- Basınç katılarda çözünürlüğü etkileyen faktörlerdendir.
10- <b>Çözünme sırasında kütle kaybı yaşanır.</b>	10- Çözünen ve çözücü birbirinden her zaman ayrılmaz.
11- Tuz erimiştir.	11- <b>Maddeler hep moleküler çözünür.</b>
12- Basınç artarsa katıda moleküller sıklaşır ve çözünme artar.	12- Tuzlu su sudan farklı bir bileşiktir.
13- <b>Maddeler hep moleküler çözünür.</b>	13- <b>Tuz moleküllerine ayrılarak çözünür.</b>
14- Buzdolabından çıkarılan buz kimyasal değişim geçirir.	14- <b>Bütün çözeltiler homojen değildir</b>
15- <b>Tuz moleküllerine ayrılarak çözünür.</b>	15- Heterojen çözeltiler vardır.
16- Suyu kaynama noktası tuzunkinden düşüktür.	16- <b>Katı maddeler eriyerek çözünürler.</b>
17- <b>Bütün çözeltiler homojen değildir.</b>	17- Şekerli su elektriği iletir.
18- Donma noktası yükselen buz daha geç donar.	18- <b>Benzinli su çözelti örneğidir.</b>
19- Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez.	19- <b>Şeker iyonlarına ayrılmadığı için erir.</b>
20- <b>Katı maddeler eriyerek çözünürler.</b>	20- Tuzlu su elektriği iletmez.
21- Şeker gözle görünmediği için karışım homojendir.	21- Çözeltiler katı halde homojen olmazlar.
22- <b>Benzinli su çözelti örneğidir.</b>	22- Sıkışan katı daha iyi çözünür
23- Şeker iyonlarına ayrılmadığı için eriyerek çözeltiye karışır.	23- Çözeltiler katı halde bulunmazlar
24- Maddeler iyonlarına ayrılarak çözünmeye uğrarlar.	24- <b>Çözücü ve çözünen birbirinden tam olarak ayrılamaz. Asit demiri eritir bir daha ayrılamaz</b>
25- Aşırı doymuş çözeltiler heterojen çözeltilerdir.	25- Çözeltilerin aqua halde olmaları gerekir.
26- Her çözelti elektriği iletir.	
27- <b>Çözeltiler ayrıştırılmaz.</b>	
28- Yağ ve su çözelti oluşturur.	
29- Her sıvı çözelti oluşturur.	
30- Tanecikler arası boşluk azaldıkça çözünürlük artar.	

Tablo 9' u incelediğimizde deney ve kontrol grubunda benzer kavram yanılgılarının mevcut

olduğu fark edilmektedir. Aynı olan kavram yanılgıları koyu renk ile belirtilmiştir.

### **Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin KYBT Son Test İle Belirlenen Kavram Yanılgılarına İlişkin Bulgular**

Uygulama sonrasında uygulanan KYBT testine öğrencilerin verdiği cevaplara göre deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları Tablo 10'da listelenmiştir. Tablo 10 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarının büyük oranda giderildiği görülmüştür. Kontrol

grubunda ise ön test ile bulunan kavram yanılgılarında çok az bir düzelme olduğu göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar yapılan nicel analizdeki t -testinde öğrencilerin son testlerinde anlamlı farklılık bulunmasıyla örtüşmektedir (Tablo 6).

**Tablo 10.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinde Uygulama Sonrasında Görülen Kavram Yanılgıları

<b>DENEY GRUBU</b>	<b>KONTROL GRUBU</b>
1- Küp şeker ağzımızda erir.	1- Küp şeker ağzımızda erir.
2- Çözünme sırasında kütle kaybı yaşanır.	2- Çözeltiler katı halde bulunmazlar.
3- Basınç artarsa katıda moleküller sıklaşır ve çözünme artar.	3- Katılara basınç uygulandığında daha çabuk erir.
4- Tuz moleküllerine ayrışarak çözünür	4- Küp şeker kaybolur.
5- Suyu kaynama noktası tuzunkinden düşüktür.	5- Suyu tuz atarsak donma noktası yükselir.
6- Donma noktası yükselen buz daha geç donar.	6- Bazı çözeltiler heterojen olabilir.
7- Şeker gözle görünmediği için karışım homojendir.	7- Şeker eriyebildiği için çözünür.
	8- Çözünme sırasında kütle kaybı yaşanır.
	9- Basın katılarda çözünürlüğü etkileyen faktörlerdendir.
	10- Çözünen ve çözücü birbirinden her zaman ayrılmaz.
	11- Maddeler hep moleküler çözünür.
	12- Tuzlu su sudan farklı bir bileşiktir.
	13- Tuz moleküllerine ayrışarak çözünür.
	14- Bütün çözeltiler homojen değildir.
	15- Heterojen çözeltiler vardır .
	16- Katı maddeler eriyerek çözünürler.
	17- Çözeltiler sadece sıvı halde bulunurlar.
	18- Benzinli su çözelti örneğidir.
	19- Şeker iyonlarına ayrışamadığı için erir.
	20- Çözeltiler katı halde homojen olmazlar.
	21- Sıkışan katı daha iyi çözünür.
	22- Çözeltiler katı halde bulunmazlar.
	23- Çözücü ve çözünen birbirinden tam olarak ayrılamaz.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sorulara ön testte ve son testte verdiği cevapları detaylı bir biçimde analiz etmek için, 6, 7. ve 8.

örnek olarak seçilmiş ve öğrenci cevapları örnek olarak aşağıda gösterilmiştir.

#### **Öğrenci 1 (8. Soru İçin, Deney Grubu)**

Öğrenci 1, KYBT testi 8. soruya uygulama öncesinde bir açıklama yapamamış ve “şekerin

eriyebildiği için çözüldüğü” ifadesine “doğru” seçeneğini işaretlemiştir. Uygulama öncesinde



öğrencinin çözünme, erime kavramlarını birbirine karıştırdığı, moleküler çözünme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmektedir.

Öğrenci 1, KYBT testi 8. soruya uygulama sonrasında “şekerin erimeğini, çözüldüğünü”

ifade etmiştir. Uygulama sonrasında öğrenci çözünme ve erime arasındaki ayrımı yapabirmiştir.

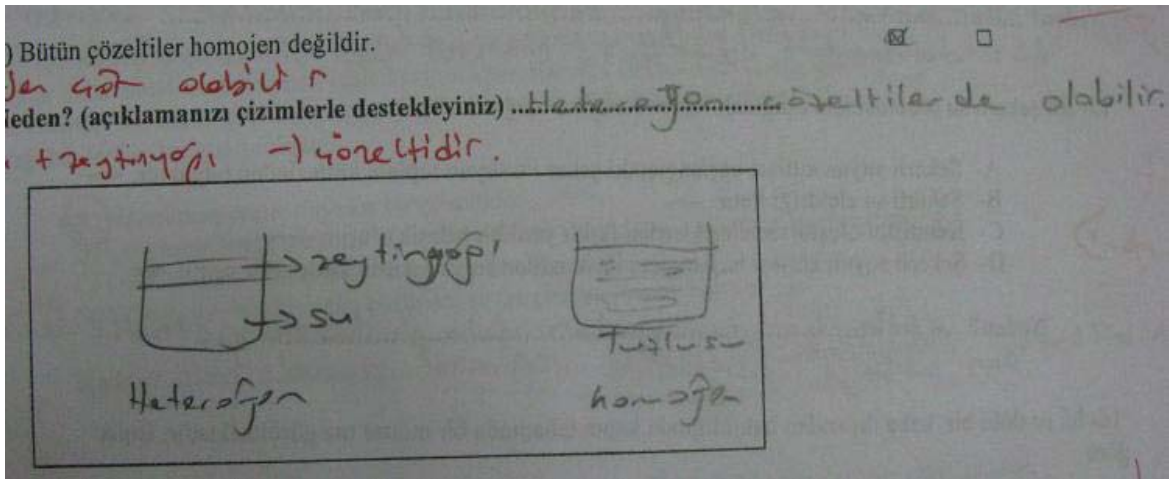
### Öğrenci 2 (7. Soru İçin, Deney Grubu)

Öğrenci 2'nin KYBT testi 7. soruya uygulama öncesinde verdiği cevapta “tanecikler arası uzaklığın azaldıkça çözünürlük artmaktadır” ifadesini kullanmıştır. Öğrenci tanecikler arası çekim kuvvetinin uzaklık azaldıkça birbirlerine uygulayacakları çekim kuvvetinin artacağını göz ardı etmiştir. Uygulanan basıncın çözünürlüğü

arttıracağı ifadesi için” doğru” şıkkını işaretlemiştir.

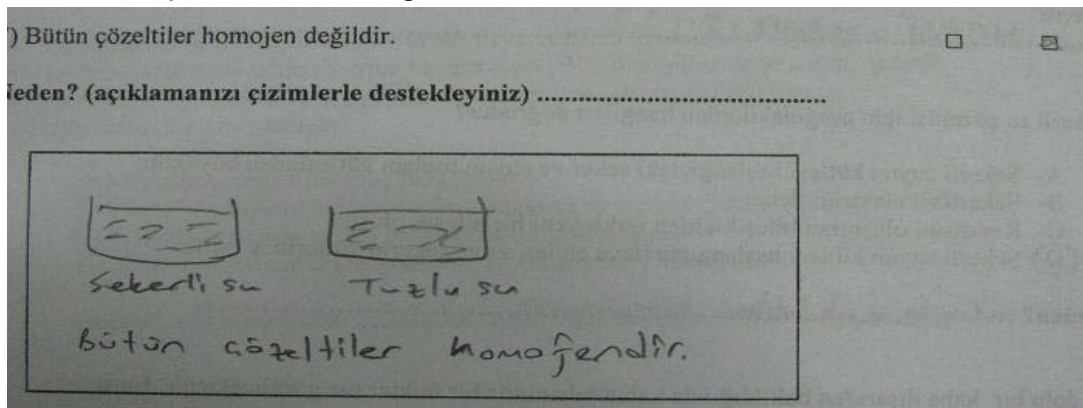
Öğrenci 2'nin KYBT testi 7. soruya uygulama sonrasında verdiği cevapta basıncın katıların çözünürlüğüne etki ettiği ifadesini “yanlış” olarak işaretlemiş ve bu yanlışını düzeltmiştir. “Basıncı etki etmez.” olarak bunu ifade etmiştir.

### Öğrenci 3 (6. Soru İçin, Deney Grubu)



Öğrenci 3 KYBT testi 6. soruda uygulama öncesinde “Heterojen çözeltiler vardır.” ifadesini kullanmış ve yaptığı çizimde de heterojen bir çözelti resmetmiştir. Buradan öğrencide

“Çözeltiler heterojendir.” kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir.



*Öğrenci 3'* ün KYBT testi 6. soruya uygulama sonrasında verdiği cevapta “Bütün çözeltiler homojen değildir.” ifadesi için “yanlış” şıkkını işaretlemiştir. Yazılı olarak bütün çözeltilerin homojen olduğunu belirtmiştir. Yaptığı çizimlerle de bu ifadelerini doğru bir şekilde

ifade etmiştir. Bu öğrencideki “Heterojen çözeltiler vardır.” kavram yanlışlığı giderilmiştir.

6., 7. ve 8. sorulara kontrol grubundan üç öğrencinin ön testte ve son testte verdiği cevaplar aşağıdaki şekildedir.

#### **Öğrenci 4 (8. Soru İçin, Kontrol Grubu)**

*Öğrenci 4* KYBT testi 8. soruya uygulama öncesinde şekerin çözündüğü için eridiği ifadesini kullanmıştır. Öğrencinin erime ve çözünme kavramlarını birbirinin yerine kullandığı ve aralarında bir hiyerarşi oluşturduğu görülmektedir.

*Öğrenci 4* KYBT 8. soruya geleneksel yöntem kullanılarak anlatılan ders sonrasında verdiği cevapta düşüncesinde hiçbir değişiklik olmadığı ve aynı kavram yanlışlığına halen sahip olduğu görülmektedir.

#### **Öğrenci 5 (7. Soru İçin, Kontrol Grubu)**

*Öğrenci 5'* in KYBT testi 7. soruya uygulama öncesinde verdiği cevaba göre katılarda basıncın çözünürlüğü etkilediği yanlışlığına sahiptir.

*Öğrenci 5'* in KYBT testi 7. soruya geleneksel yöntemle anlatılan ders sonrasında verdiği cevap

öğrencinin “yüzey alanının artırılmasının ve basıncın katıların çözünürlüğüne etkisi “nin birbirine karıştırıldığı görülmektedir. Öğrenci halen basıncın katıların çözünürlüğünü arttıracak yanlışlığına sahiptir.

#### **Öğrenci 6 (6. Soru İçin, Kontrol Grubu)**

*Öğrenci 6'* nın KYBT testi 6. soruya uygulama öncesinde çözeltilerin heterojen olduğu yanlışlığına sahiptir. “Bütün çözeltiler homojen değildir.” ifadesini “doğru” olarak işaretlemiştir. Örnek çizim olarak zeytinyağlı su çizimi yapmıştır. Oysaki bu heterojen bir karışımdır. Öğrenci heterojen karışım ve çözeltilerle ilgili yanlışlığa sahiptir.

*Öğrenci 6'nın* KYBT testi 6. soruya geleneksel yöntemle anlatılan ders sonrasında verdiği

cevapta yine çözeltilerin heterojen olduğu yanlışlığı bulunmaktadır.

Verilen örneklerden de görüldüğü gibi deney grubunda olan öğrencilerin kavramsal değişim metinleri uygulamasından sonra konu ile ilgili kavram yanlışlarının giderildiği görülmüştür. Ancak kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel yöntem uygulamasından sonra da, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarının devam ettiği görülmüştür.

### **Tartışma ve Sonuçlar**

Çalışmada gruplara yapılan ön testlerin analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark çıkmaması bize kontrol ve deney gruplarının homojen yani her iki grubun da konuyla ilgili benzer kavram yanlışlarının olduğunu göstermiştir (Tablo 7 ve 9). Grupların KYBT son test puanlarını değerlendirdiğimizde aralarında anlamlı bir fark saptanmıştır. Elde edilen sonuca göre, deney

grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının çoğunun giderildiği, kontrol grubunun ise kavram yanlışlarının çoğunluğuna hala sahip olduğu görülmüştür (Tablo 8 ve 10).

Öğrencilerin cevaplarını açıkladığı kısımdaki nitel veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak araştırmacılar tarafından oluşturulan kategorilere göre kavram yanlışları belirlenmiştir. Nitel

analiz sonuçlarına baktığımızda deney grubunda olan *Öğrenci 3* KYBT testi 6. soruda uygulama öncesinde *“Heterojen çözeltiler vardır.”* ifadesini kullanmış ve yaptığı çizimde de heterojen bir çözelti resmetmiştir. Buradan öğrencide *“Çözeltiler heterojendir.”* kavram yanlışlığı olduğu görülürken kavramsal değişim metni uygulama sonrasında verdiği cevapta *“Bütün çözeltiler homojen değildir.”* ifadesi için “yanlış” şıkkını işaretlemiştir. Yazılı olarak bütün çözeltilerin homojen olduğunu belirtmiştir. Yaptığı çizimlerle de bu ifadelerini doğru bir şekilde ifade etmiştir. Bu öğrencideki *“Heterojen çözeltiler vardır.”* kavram yanlışlığı giderilmiştir. Kontrol grubunda olan *Öğrenci 6*’nın KYBT 6. soruya uygulama öncesinde çözeltilerin heterojen olduğu yanlışlığına sahiptir. *“Bütün çözeltiler homojen değildir.”* ifadesini “doğru” olarak işaretlemiştir. Örnek çizim olarak zeytinyağlı su çizimi yapmıştır. Oysaki bu heterojen bir karışımdır. Öğrenci heterojen karışım ve çözeltilerle ilgili yanlışlığı sahiptir. Geleneksel yöntemle anlatılan ders sonrasında verdiği cevapta yine çözeltilerin heterojen olduğu yanlışlığı bulunmaktadır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplara genel olarak bakıldığında ise deney grubundaki öğrencilerde oluşan *“Basınç katuların çözünürlüğüne etki eder, heterojen çözeltiler vardır, şeker eriyebildiği için çözünür.”* yanlışlıklarının kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderildiği; kontrol grubundaki öğrencilerin bu yanlışlıklarının geleneksel öğrenme yöntemiyle giderilemediği görülmektedir. Buradan hareketle öğrencilerdeki kavram yanlışlıklarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri etkili olduğu söylenebilir. Guzetti, Snyder ve Glass (1992) yaptıkları çalışmada öğrencilerde zihinsel çelişki yaratmayı ve ön kavramların neden hatalı olduklarını açıklamayı amaçlayan kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmede

geleneksel metinlere göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Üce ve Sarıçayır (2002) üniversite 1. sınıf Genel Kimya dersinde “Asit-Baz” konusunun öğretiminde kavram haritası ve kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Özay (2008) “Mitoz-Mayoz” konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci başarısına olumlu yönde etkisinin olduğunu belirtmiştir. Tekkaya, Geban ve Alparslan (2002) kavramsal değişim yaklaşımının solunum konusundaki kavram yanlışlıklarını gidermesine etkili olduğu ifade edilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalara bakarak kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlıklarını gidermede etkili olduğu söylenebilir. Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı’nda okuyan ve geleceğin Fen Bilgisi öğretmeni olacak öğrencilerin, bu tür yanlışlıklara sahip olmaları Fen Eğitimi açısından önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir (Yılmaz, Akgün ve Gönen, 2005).

Gerek paralel çalışmalara gerekse elde edilen sonuçlara dayanılarak fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli konularda kavram yanlışlıklarına sahip oldukları görülmektedir ve mesleklerinin gereği gelecek nesillere aktarımı da kaçınılmazdır. Bu nedenle öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlıklarının belirlenip, giderilmesinin gerektiği ve bunun da mümkün olacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle şu önerilerde bulunulabilir:

Öğretmen adaylarında kavram yanlışlıklarını gidermeye yönelik etkinliklere sıklıkla yer verilmeli ve bu etkinlikler diğer alanlar içinde yapılmalıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan Fen ve Teknoloji öğretim programlarında sıklıkla yer verilen kavram yanlışlıkları konusunda öğretmenler bilgilendirilmeli ve onların güncel bilgileri kazanmasına yönelik seminerler düzenlenmelidir.

**Kaynakça**

- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(23), 111-124.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler: ön test son test kontrol gruplu desen*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Blanco, A. ve 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.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005). 7- 10.sınıf öğrencilerinin seçilen çözelti kavramlarıyla ilgili anlamalarının farklı karışımlar üzerinde incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 329-349.
- Çepni, S., Bayraktar, Ş., Yeşilyurt, M. ve Coştu, B. (2001). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinde Hal Değişimi Kavramının Anlaşılma Seviyelerinin Tespiti. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Çepni, S. (Ed). (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dorothy, L.G. ve Samuel, K.V. (1987). Understanding the Particulate Nature of Matter. *Journal of Chemical Education*, 64(8), 695-697.
- Friedler, Y., Amir, R. ve Tamir, P. (1985). Identifying Students Difficulties in Understanding Concepts Pertaining to Cell Water Relations: An Exploratory Study. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching*, 58th French Lick Spring.
- Guzzetti, B., Snyder, T. & Glass, G. (1992). Promoting conceptual change in science: can texts be used effectively. *Journal of Reading*, 35, 8, 642-649.
- Gücüm, B., Erdem, E., Yılmaz, A. ve Atav, E. (2004). Öğrencilerin Madde Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanlışları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, (27,) 74-82.
- Hançer, A., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.
- Kabapınar, F. (2001). Orta Öğretim Öğrencilerinin Çözünürlük Kavramına İlişkin Yanlışlarını Besleyen Düşünce Birimleri. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye' de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Özay, E. (2008). Mitoz- Mayoz Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, (20,) 20-14.
- 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.
- Sözbilir, M., Taşkesenligil, Y., Dilber, R. ve Şenocak, E., (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık Konularını Kavrama Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 199-205.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Alparslan, C. (2002). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Solunum Konusundaki Kavram Yanlışlarını Gidermesine Olan Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* 16-18 Eylül, Ankara.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. Sınıf Genel Kimya Dersinde Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Kavram Haritası ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanılması. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* (16), 163-170.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 3(1), 36- 50.
- Yılmaz, A., Akgün, A. ve Gönen, S. (2005). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karışımların Yapısı ve İletkenliği Konusundaki Kavram Yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Yiğit N., Devecioğlu, Y. ve Ayyacı, H. Ş. (2002) İlköğretim Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fen Kavramlarını Günlük Yaşamdaki Olgu ve Olaylarla İlişkilendirme Düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi*, s.94. ODTÜ, Ankara.

## EK-1

SORU	ÖLÇÜLEN KAVRAM YANILGILARI
1	Fiziksel değişim, kimyasal değişim kavramları ve karışımların oluşumu sırasında meydana gelen değişim için oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
2	kimyasal değişim ve kimyasal değişim sırasında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili meydana gelebilecek yanılgıları belirlemek.
3	Fiziksel değişim, fiziksel değişim sırasında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili meydana gelebilecek yanılgıları belirlemek.
4	Kimyasal değişim ve maddenin tanecikli yapısı kavramlarında meydana gelebilecek yanılgıları belirlemek.
5	Çözeltilerin buldukları haller ile ilgili oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
6	Karışım, çözelti , heterojen karışım, homojen karışım kavramları arasında oluşabilecek yanılgıları çizim yöntemi ile belirlemek. .
7	Çözünürlüğe etki eden faktörlerle ilgili kavram yanılgılarını ortaya çıkartma. Basıncın katıların çözünürlüğüne etkisi ile ilgili oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
8	Çözünme, erime kavramları arasında oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
9	Çözünme, erime kavramları arasında oluşabilecek yanılgıları belirlemek. Moleküler çözünme , iyonik çözünme, erime kavramları arasındaki yanılgıları belirlemek.
10	Çözünme sırasında kütle değişimi ile ilgili oluşabilecek kavram yanılgılarının belirlenmesi
11	Çözeltilerin ayrıştırılması , çözeltileri ayırma yöntemleri ile ilgili oluşabilecek kavram yanılgılarının belirlenmesi
12	Erime, çözünme, hal değişimi, homojen karışım, heterojen karışım, kavramları arasında oluşabilecek yanılgıları belirlemek. Çözelti oluşumu sırasında meydana gelen değişimin fiziksel - kimyasal olması konusunda oluşabilecek yanılgının belirlenmesi.
13	Karışımlar ve çözelti kavramları için oluşabilecek yanılgıyı belirlemek. Çözeltilerde elektrik iletkenli konusunda oluşabilecek yanılgıları belirlemek. Buzun hal değişimi sırasında meydana gelen değişimde oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
14	Çözeltilerde kütle korunumu, iletkenlik (iyonik, moleküler çözünme), bileşik oluşumu konularında oluşabilecek kavram yanılgılarını belirlemek.
15	Çözünürlüğe etki eden faktörler, çözünme hızına etki eden faktörler, erime, çözünme, çözünürlük oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
16	Çözünme için gerekli koşulların, yoğunluk, çözücü ve çözünenin cinsinin çözünmeye etkisi ile ilgili yanılgıları belirlemek. Homojen- heterojen karışım oluşumu ile ilgili yanılgıları belirlemek.
17	Fiziksel, kimyasal değişim, buharlaşma, çökme, madde miktarı, gibi konularda oluşabilecek yanılgıları belirlemek
18	Donma noktasına yabancı maddelerin etkisi, çözeltilerin donma noktası ile ilgili oluşabilecek yanılgıları belirlemek.
19	Çözelti türleri konusunda oluşabilecek yanılgıları (çözen, çözünen, katı, sıvı, gaz çözeltileri ... ) belirlemek
20	Moleküler ve iyonik çözünme ile ilgili oluşabilecek yanılgıları çizim yöntemi belirlemek.

EK-2

## KAVRAM YANILGISI BELİRLEME TESTİ (KYBT)

## SORULAR

Doğru      Yanlış

1) Karışım oluşturmak kimyasal değişim değildir.

**Neden?**.....

2) Kimyasal değişmelerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir.

**Neden?**.....

3) Fiziksel değişimlerde tanecikli yapılar da değişir.

**Neden? (açıklamanızı çizimlerle destekleyiniz)** .....

4) Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir.

**Neden?**.....

5) Çözeltiler katı halde bulunmazlar

**Neden?** .....

6) Bütün çözeltiler homojen değildir.

**Neden? (açıklamanızı çizimlerle destekleyiniz)** .....

7) Katılarda çözünürlük basınçla artar.

**Neden ?** .....

8) Şeker eriyebildiği için çözünür.

**Neden?** .....

9) Maddeler eriyerek çözünürler.

**Neden?** .....

10) Çözünme sırasında kütle kaybı yaşanır.

**Neden?** .....

11) Çözünen ve çözücü birbirinden tam olarak ayrılabilir.

**Neden?** .....

12) Bir miktar sıcak süt içerisine bir küp şeker atılarak karıştırılıyor. Bununla ilgili olarak

- I- Sıcak süt şekeri eritir.  
II- Fiziksel bir değişim olur.

- III- Küp şeker kaybolur.  
IV- Şeker çözünerek homojen bir karışım olur. Önergelerinden hangileri doğrudur?

**Neden?** .....

- 13) I- Her karışım çözüldür  
II- Her çözümlü elektriği iletir  
III- Küp şekeri ağızımıza aldığımızda erir.  
IV-Buzdolabından çıkan buz zamanla kimyasal değişim geçirir.

Önergelerinden hangileri yanlıştır?

- A- I- II  
B- I-III-IV  
C- I-II-III  
D- Hepsi

**Neden?** .....

14- Bir tuzlu su çözümlüsü 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 dır

**Neden?** .....

15- Sıcaklıkları eşit iki bardak sudan birincisine 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

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

**Neden?** .....

16- Bir kap içerisine önce bir miktar sıcak su, sonra bir miktar alkol ve en son olarak da yağ ilave ediliyor. Nasıl bir dağılım beklersiniz. Çiziniz ve çizimini açıklayınız.

17-Bir kaptta 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.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

**Neden?** .....

18- 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

**Neden?** .....

19-	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?

**Neden?** .....

20- Bir kaptaki şekerli su ve tuzlu su çözeltilerinde nasıl bir dağılım beklersinizi çiziniz. Çiziminizi açıklayınız.



### Extended Summary

Education is a systematic process that is aimed at providing individuals with behaviors to the benefit of themselves and of the society. The general purpose of education can be attained by equipping individuals with virtues like sharing, cooperation, solidarity, justice and being a good citizen as well as providing them with a teaching environment that they could use in their lives and is suitable to their mental levels (Yiğit, Devocioğlu and Ayvacı, 2002; Sözbilir, Taşkesenligil, Dilber and Şenocak, 2003; Hançer, Şensoy and Yıldırım, 2003). Objectives of science and technology teaching are connected to the general purpose of education. It is aimed with an effective science and technology education to raise science-literate individuals who comprehend how to adapt their knowledge to the changing society, environment and technology, who are able to relate between scientific and technological events of daily life and to apply their knowledge to everyday situations, and who can observe, examine, analyze and interpret (Hançer, Şensoy and Yıldırım, 2003). However, the belief that science and technology, physics and chemistry courses are difficult to understand is highly widespread among students.

#### Purpose

Science teacher candidates' misconceptions need to be detected and eliminated in order to ensure students' better comprehension of the subject of solutions. However, the case that the teacher candidates -who are to train future's students- also have misconceptions on solutions causes them to transfer these misconceptions to their students. The aim of this study is to explore the impact of conceptual change texts on the elimination of misconceptions of teacher candidates about the subject of solutions. To this end, answers to the following questions were sought;

#### Method

It was aimed in this study to explore the impact of conceptual change texts on the elimination of students' existing misconceptions about the

Presenting science courses in the form of ready-knowledge without linking them to students' experiences diminishes the success of science education and paves the way for students to dislike these courses (Ünal and Ergin, 2006). Another possible barrier in front of attaining science education's objectives is inaccurate correlations that students establish between their previous knowledge and new information.

Concepts develop as students' personal opinions or hypotheses. Then, categories are formulated departing from concepts and finally structures are created based on categories. Alternative concepts are also parts of the thinking system and they are in mutual interaction (Kabapınar, 2001).

If students' misconceptions are not eliminated early enough, it was observed that they struggle to understand other subjects and they thus develop new misconceptions. The individual's first perception or false information s/he brings to the classroom influence the development of other structures in the mind. Therefore, it is necessary to take into consideration students' first comprehension and to eliminate relevant misconceptions (Çalık and Ayas, 2005).

- Is there a significant difference between the TDM pretest scores of experimental and control groups?
- Is there a significant difference between the TDM posttest scores of experimental and control groups?
- Is there a significant difference between the TDM pretest and posttest scores of experimental group students?
- Do experimental and control group teacher candidates have misconceptions about the subject of solutions?

subject of solutions. It is a semi-experimental study that is designed according to the pretest-posttest control group design. (Büyüköztürk,

2001). The data was collected using the Test for Detecting Misconceptions (TDM) prepared by the researcher, which consisted of 24 open-ended questions for which students were asked to reason their answers.

The subject of solutions was lectured using conceptual change texts to experimental group students for three weeks, whereas it was taught to control group students using conventional teaching methods. The conceptual change texts taught to the experimental group are brought under three main headings: “*granular structure of matter, physical-chemical change and solutions*”. TDM was administered again to experimental and control groups as posttest at the end of the study. A total of 45 third-grade students studying Science Teaching at Kırıkkale University (25) and Ahi Evran University (20) participated in the study. These universities were determined through the method of convenience sampling, and participant students were selected

### Results

The finding of no correlation between the analysis results of pretests administered to the groups indicates that the control and experimental groups were homogeneous, that is, both groups had misconceptions about the subject. The analysis of posttests yielded significant difference. This finding suggests that

### Discussion

Based both on parallel studies and on the findings of the current study, it is concluded that science teacher candidates have misconceptions about several subjects and the transfer of these

from these departments through random sampling.

Science teacher candidates were informed about the features of tests they were given. They were asked to answer questions in one class hour, to mark the choice to which they feel closest, and to explain why they marked it.

In order to ensure the reliability of the analysis of questions, analysis results were also reviewed by an expert. The analysis was finalized in line with the suggestions of the expert. Questions were divided into two groups in the analysis section. What was analyzed in the first section is whether students’ selections were *true or false* was analyzed, and in the second section, students’ explanations were flagged either as “*contains misconceptions*” or as “*does not contain misconception*”. The quantitative data of students’ responses were analyzed using dependent and independent samples t-test in SPSS 15 software.

while the experimental group succeeded to eliminate misconceptions, the control group retained them.

Moreover, it could be argued based on the findings of other studies on the field that conceptual change texts are effective in the elimination of misconceptions.

misconceptions to future generations is inevitable. Therefore, it is thought that teacher candidates’ misconceptions need to be detected and eliminated, and that this is possible.