

T.C.  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ONUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇÖZELTİLER KONUSUNA  
YÖNELİK KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ

Fatma Nur TAŞDEMİR

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Faruk KARDAŞ  
İkinci Danışman: Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ERZİNCAN  
2019  
Her Hakkı Saklıdır.

### Kabul ve Onay Sayfası

Dr. Öğretim Üyesi Faruk KARDAŞ danışmanlığında, Fatma Nur TAŞDEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma 01/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen ve Matematik Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği/oy çokluğu (.../...) ile kabul edilmiştir.

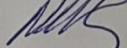
Başkan : Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

İmza: 

Danışman : Dr. Öğretim Üyesi Faruk KARDAŞ

İmza: 

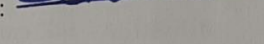
Üye : Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT

İmza: 

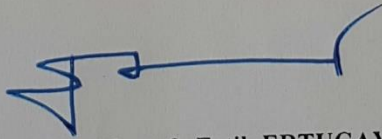
Üye : Prof. Dr. Demet YİĞİT

İmza: 

Üye : Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

İmza: 

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun 11/09/2019 tarih ve 37/...18..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

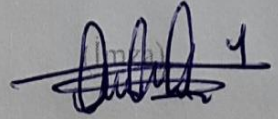
  
Prof. Dr. Mustafa Fatih ERTUGAY  
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler Konusuna Yönelik Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 01.07/2019



**Fatma Nur TAŞDEMİR**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ONUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇÖZELTİLER KONUSUNA YÖNELİK KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ

Fatma Nur TAŞDEMİR

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Faruk KARDAŞ  
İkinci Danışman: Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

Bu çalışma ile çözeltilerde kavram yanlışları ele alınmıştır. Kavram yanlışlarının ne olduğu, genel özellikleri ve çözeltilerde hangi kavram yanlışlarının olduğu tartışılmıştır. Bu çalışma Çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yazılmıştır. Çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma Erzurum Merkez’de bulunan 5 lisede yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 10. Sınıflarda bulunan 291 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli “Çözeltilerde Kavram Başarı Testi Hazırlama ve Uygulama” ölçeği uygulanmıştır. Çözeltiler Kavram başarı testi sonuçları için güvenilirlik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları frekans ve yüzde oranı değerleri olarak tabloya dönüştürülmüş, daha sonra değerlendirilerek yorumlanmıştır. Araştırmada elde ettiğimiz nicel verilerin analizi, istatistiksel veri analizi programı ile yapılmıştır. Araştırmanın bulguları çözeltiler konusu için yanlışlarının neler olduğunu tespit etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürdeki benzerlik ve farklılıklar açısından karşılaştırılarak tartışılmıştır. Yapılan analizler sonucu çözeltilerin dibinde çözünen madde kaldığı zaman o çözeltilerin aşırı doymuş çözeltiler olduğu ve çözünme kavramı ile erime kavramının aynı anlama geldiği gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bulgulardan elde edilen sonuçlarla kavram yanlışlarının tespitine yönelik öneriler sunulmuştur.

**2019, 90 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Fen Bilgisi, Kavram Yanlışları, Çözeltiler, Çözünürlük

## ABSTRACT

Master Thesis

### DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS OF TENTH GRADE STUDENTS ABOUT SOLUTIONS

Fatma Nur TAŞDEMİR

Erzincan Binali Yıldırım University  
Institute of Natural and Applied Sciences  
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Faruk KARDAŞ  
2.Supervisor: Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

This study deals with misconceptions in solutions. What is misconceptions, general properties and misconceptions in solutions are discussed. This study was written in order to identify misconceptions about the solutions. Screening method was used in the study. The study was conducted in 5 high schools in Erzurum. The sample of the study consists of 291 high school students in the 10th grade. Multiple choice 20 Concept Achievement Test in Solutions Preparation and Implementation oluş scale consisting of 20 questions was applied to the students. Solutions Reliability analysis was performed for concept success test results. The results of the analysis were converted into tables as frequency and percentage ratio values and then evaluated and interpreted. The analysis of the quantitative data obtained in the research was performed with statistical data analysis program. The findings of the research have identified what are their mistakes for solutions. The results obtained from the study were compared and discussed in terms of similarities and differences in the literature. As a result of the analyzes, misconceptions were determined that when the solute remained at the bottom of the solution, it was an over saturated solution and the concept of dissolution and melting had the same meaning. The results obtained from the findings and recommendations for the detection of misconceptions were presented.

**2019, 90 Pages**

**Keywords:** Science, Misconceptions, Solutions, Resolution

## TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırma sürecinde bana değerli görüş ve önerileriyle destek olan, en yoğun anında bile geri çevirmeyen, düşünce ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım tez danışmanım saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Faruk KARDAŞ'a

Literatür konusunda beni yönlendiren, destekleriyle bana yol gösteren, uygulamada kullanılan ölçek konusunda yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN'e

Eleştirileriyle ve yardımlarıyla araştırmamın biçimlenmesinde büyük katkısı olan, tezimi inceleyerek geri bildirimlerde bulunan ve tezimin şekil almasında çok büyük katkısı olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT'a

Tez çalışma sürecimde yardımlarını ve bilgisini esirgemeyen saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR'a

Yardımlarını esirgemeyen, her sorumu rahatlıkla sorabildiğim saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ'a

Beni bugünlere kadar yetiştiren, bana emek veren, çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Saniye TAŞDEMİR'e ve babam Şeref TAŞDEMİR'e

Maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen ne olursa olsun arkamızda kapı gibi duran canım abim İbrahim TAŞDEMİR'e

Tez süresince her zaman yanımda olan canım kardeşlerim Kürşat TAŞDEMİR ve Büşra TAŞDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatma Nur TAŞDEMİR  
Temmuz, 2019

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>9</b>
<b>3. KURAMSAL TEMELLER.....</b>	<b>21</b>
3.1. Kavram Yanılgısı Nedir? .....	21
3.2. Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Teknikler Nelerdir? .....	24
3.2.1. İki aşamalı testler .....	24
3.2.2. Üç aşamalı testler .....	25
3.2.3. Açık uçlu testler .....	25
3.2.4. Kısa cevaplı testler .....	26
3.2.5. Çoktan seçmeli testler .....	26
3.3. Kavram Yanılgılarının Özellikleri Nelerdir? .....	27
3.4. Kavram Yanılgılarının Nedenleri Nelerdir?.....	28
<b>4. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>31</b>
4.1. Konu Seçimi .....	31
4.2. Araştırma Modeli .....	31
4.3. Örneklem .....	31
4.4. Veri Toplama Araçları.....	32
<b>5. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>36</b>
5.1. Birinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	38
5.2. İkinci Sorunun Değerlendirilmesi.....	39
5.3. Üçüncü Sorunun Değerlendirilmesi.....	41
5.4. Dördüncü Sorunun Değerlendirilmesi .....	42
5.5. Beşinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	43
5.6. Altıncı Sorunun Değerlendirilmesi .....	44

5.7. Yedinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	46
5.8. Sekizinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	46
5.9. Dokuzuncu Sorunun Değerlendirilmesi.....	48
5.10. Onuncu Sorunun Değerlendirilmesi .....	49
5.11. On birinci Sorunun Değerlendirilmesi.....	50
5.12. On ikinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	51
5.13. On üçüncü Sorunun Değerlendirilmesi.....	52
5.14. On dördüncü Sorunun Değerlendirilmesi .....	53
5.15. On beşinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	54
5.16. On altıncı Sorunun Değerlendirilmesi .....	55
5.17. On yedinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	56
5.18. On sekizinci Sorunun Değerlendirilmesi .....	57
5.19. On dokuzuncu Sorunun Değerlendirilmesi.....	58
5.20. Yirminci Sorunun Değerlendirilmesi.....	59
<b>6. SONUÇ ve TARTIŞMA.....</b>	<b>60</b>
<b>7. ÖNERİLER.....</b>	<b>66</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>68</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>79</b>
Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar .....	80
Ek-2. Tez Çalışmasında Kullanılan Ölçekler .....	81
Ek-3 Etik Kurul Kararı .....	88
Ek-4 Etik Kurulu İmza .....	89
Ek-5 Resmi İzin Formu .....	90
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>91</b>



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 5.1. Birinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	39
Şekil 5.2. İkinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	40
Şekil 5.3. Üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	41
Şekil 5.4. Dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	42
Şekil 5.5. Beşinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	44
Şekil 5.6. Altıncı soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	45
Şekil 5.7. Yedinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	46
Şekil 5.8. Sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	47
Şekil 5.9. Dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	48
Şekil 5.10. Onuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	49
Şekil 5.11. On birinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	50
Şekil 5.12. On ikinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	51
Şekil 5.13. On üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	52
Şekil 5.14. On dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	53
Şekil 5.15. On beşinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	54
Şekil 5.16. On altıncı soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	55
Şekil 5.17. On yedinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı .....	56
Şekil 5.18. On sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	57
Şekil 5.19. On dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	58
Şekil 5.20. Yirminci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı.....	59

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 4.1. Kavram Başarı Testi Maddeleri İçin Güçlük İndeksleri .....	34
Tablo 4.2. Madde Güçlük İndeksi Aralık ve Yorumu .....	35
Tablo 5.1. Öğrencilerin Çözeltiler Konusunu Öğrenme Düzeyi.....	36
Tablo 5.2. Öğrencilerin Çözeltiler Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları.....	37
Tablo 5.3. Birinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	38
Tablo 5.4. İkinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	40
Tablo 5.5. Üçüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	41
Tablo 5.6. Dördüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	42
Tablo 5.7. Beşinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	43
Tablo 5.8. Altıncı soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	45
Tablo 5.9. Yedinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	46
Tablo 5.10. Sekizinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	47
Tablo 5.11. Dokuzuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	48
Tablo 5.12. Onuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	49
Tablo 5.13. On birinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	50
Tablo 5.14. On ikinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	51
Tablo 5.15. On üçüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	52
Tablo 5.16. On dördüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	53
Tablo 5.17. On beşinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	54
Tablo 5.18. On altıncı soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	55
Tablo 5.19. On yedinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı .....	56
Tablo 5.20. On sekizinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	57
Tablo 5.21. On dokuzuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	58
Tablo 5.22. Yirminci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	59

## SİMGELER ve KISALTMALAR

### Simgeler

$\bar{x}$	Ortalama
%	Yüzde
$\alpha$	Güvenirlilik Katsayısı
$S$	Standart Sapma
$Sh$	Serbest Hata

### Kısaltmalar

CH <sub>4</sub>	Metan
CHCl <sub>3</sub>	Kloroform
Cl <sup>-</sup>	Klor
Cm <sup>3</sup>	Santimetre Küp
HCl	Hidro Klorik Asit
Hg	Cıva
KKT	Kimyasal Kavrama Testi
ml	Mililitre
Na <sup>+</sup>	Sodyum
NaCl	Sodyum Klorür
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde problemin ne olduğuna, araştırmanın amacına ve araştırmanın öneminin ne olduğu üzerine durulmuştur; araştırma soruları, sınırlılıklar ve tezde geçen tanımlara yer verilmiştir.

Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya ve Biyoloji gibi dersler yürütülürken temel kavramlar çok önemli yer tutmaktadır. Kavramlar hayatımızdaki karışıklığı azaltır, yaşadığımız çevredeki olayları olguları, tanımamıza yardımcı olur ve insanların iletişimlerini kolaylaştırır. Olayları doğru bir şekilde sağlıklı olarak anlamamızı sağlar ve birbirinden farklı olguların ortak özelliklerini ifade eden bilgi yapısıdır (Borazan, 2008). Bilgileri sistematik olarak sıraya, düzene sokar. Etkinlikleri planlandırmaya yardımcı olur. Temel amaçlarından birisi temel kavramları öğretmek ve öğrencilerin günlük hayatta temel kavramları doğru olarak kullanmalarını sağlamaktır (Çeliköz, 1998; Yıldız, 2000). Bundan dolayı herhangi bir kavram öğretirken veya öğrenirken çok dikkatli olmak gerekmektedir. Kavramları doğru yerde ve doğru bir şekilde kullanmaya özen göstermek gerekir. Öğrenciler fen kavramlarını kendi bilgilerinin temellerini oluşturacağı için öğrenmelidir. Böylelikle öğrenciler bilgileri ezberlemek yerine temel kavramları anlamlı hale getirirler ve fen kavramları sayesinde bilimsel genellemelere ulaşabilirler (Evsen ve Düzgün, 2013). Ayrıca, öğrenciler fen kavramlarını kendi kavramsal değişimlerini gerçekleştirebilmeleri için öğrenmelidirler (Atasoy vd., 2013; Demirci ve Efe, 2007; Hewson, 1981). Bu nedenle kavram öğretimi kişinin öğrenim hayatı boyunca ve özellikle de ilk yıllarda temeli sağlamlaştırmak açısından oldukça önemlidir (Taber, 2008).

Bir kavramın uygulamaya geçirebilmek için o kavramı öncelikle anlamak gerekmektedir. Kimya dersinin temel amaçlarından birisi de öğrencilerin kavramsal düzeyde anlamalar geliştirmelerine yardımcı olmak ve öğrencilerin karşılaştıkları yeni durumlarda öğrendikleri bu kavramları kullanmalarını sağlamaktır. (Ward ve Herron 1990; Çalık 2003).

Fen Bilimleri ezber bir ders değildir. Öğrenciler bilgileri, kavramları anlamlı öğrenmek yerine ezberlemeye çalıştıkları için bir takım kavram yanlışları oluşmaktadır. Kavramlar bir konunun öğretilmesindeki temel yapı taşlarıdır. Eğer öğrenci temel kavramları zihnine yanlış yerleştirirse temel sağlam olmayacağı için

sonradan öğrenilen bilgilerde bundan olumsuz etkilenecek ve kavram yanlışlarına sebebiyet verecektir. Yanlış öğrenmeler üzerine doğru öğrenmeler şekillenemez. Bu nedenle anlamlı ve doğru öğrenmeler gerçekleştirebilmek için kavram yanlışlarının öğretmenler tarafından giderilmesi gerekir (Duman ve Avcı, 2014). Öğrenciler yıllar boyunca Fen Bilimleri dersi almış olmalarına rağmen kavram yanlışlarını sonraki dönemlere aktarmakta ve düzeltmemektedirler. İlköğretimde oluşan bir kavram yanlışlığı sonraki dönemlere aktarılabilmektedir. Bu nedenle kavram yanlışlarını hafife alınmaması gerekir.

Kavram yanlışlığı kişilerin, öğrencilerin doğru olarak kabul ettikleri ve becerilerini sergilemede kaynak olarak kullandığı kavramlardır. Kavram yanlışlığı yanlış öğrenmelerin ortaya çıkması ve bu yanlış öğrenmelerinin düzeltilmemesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kavram yanlışlığı bilgi eksikliğinden kaynaklı verilmiş yanlış cevaplar da değildir. Bireylerin bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlarını kapsamaktadır (Arslan vd., 2012). Kavram yanlışlığının düzeltilmesi zor ve zaman alıcıdır. Eğer öğrenciye öğrendiği yanlış kavramın neden yanlış olduğu kavratılmazsa o kişi yanlışında ısrar edecek ve aynı hatayı yapmaya devam edecektir. Öğrenciyi ikna edecek açıklamalar yapılmalı, öğrenci rencide edilmeden doğru bilgi öğretilmelidir.

İnsanların Fen bilimlerine yönelik zihinlerinde oluşturdukları ilk kavramlar genellikle bilimsel anlamından uzak olmaktadır. Çünkü kavram öğretilme aşamasında kavramlar bireylerin zihinlerinde yanlış olarak yapılandırılmış olabilir. Yanlış yapılandırılan kavram ilerleyen zamanlarda öğrenilen kavramlarında yanlış yapılandırılmasına neden olabilir (Serin ve Uyanık, 2016). Oluşan kavram yanlışlığı bilimsel bilgilerin kalıcı ve anlamlı olarak öğrenilmesine engel olur (Uyanık, 2013).

Araştırmacıların veya öğretmenlerin aklına takılan ilk sorulardan birisi ise “Bu kavram yanlışlığını nasıl tespit edeceğiz?” sorusudur. Bu sebeple yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin fen derslerindeki kavram yanlışlığını belirlemek ve gidermek için kavram ağları, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, görüşmeler, kavram testleri ve analogiler gibi çeşitli yöntem ve teknikler mevcuttur (Ayas ve Demirbaş, 1997).

Öğrenciler, kimya dersini kapsayan konuları öğrenirken zorluk çekmekte ve bu konuları karışık bulmaktadır. Bazen de günlük hayatta öğrendiklerini derslere uyarlayamamaktadır. Öğrenciler Kimya derslerinde kullanılan soyut kavramların öğrenilmesinde ve kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarından dolayı zorluk çekmektedirler.

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi sürekli artmakta, gelişmekte bunun sonucu olarak kavramlara yüklenen anlamlar da değişmekte ve gelişim göstermektedir (Kıray vd., 2015). İnsanlar her geçen gün yeni bilgiler öğrenirler. Eğer kavram yanlılığı var ise yeni bilgiler öğrenilirken, yeni bilgiler var olan bu kavram yanlılıklarını üzerine inşa edileceği için sonradan öğrenilecek bilgilerde de sorunlar çıkabilir ve yanlılıklar oluşabilir. Bu nedenle öğrencilerde var olan kavram yanlılıklarının belirlemek ve düzeltmek oldukça önemlidir. Öğretmenler kendi konu alanlarında bulunan kavramları çok iyi bilirse günümüz ihtiyaçları doğrultusunda kavramlar iyi bir şekilde öğretilen ve öğrenciler zihinlerinde doğru kavramsal ağlar oluşturabileceklerdir (Shulman, 1987). Öğretmenler kavramları öğretirken kavram yanlılığına sebebiyet vermemeli ve öğrencilerdeki kavram yanlılıklarının neler olduğunu belirlemek için öğrencilerin düşüncelerini açıkça söylemelerine izin vermeleri gerekir. Öğrenciler düşüncelerini açıkça söylerken diğer öğrencilerin gülmesi ya da dalga geçmesi engellenmelidir. Çünkü dalga geçenler olduğu müddetçe öğrenci düşüncelerini söylemekten çekinecek ve o öğrencinin ne tür kavram yanlılıklarına sahip olduğunu anlamak zorlaşacaktır. Öğrencilerin kendilerini sözlü olarak ifade etmelerine olanak sağlanması ve yanlış kavramlarla karşı karşıya getirilmeleri kavram yanlılıklarının ortaya çıkarılması açısından zorunlu olarak görülmelidir. Çünkü kavramlara yönelik yazılı açıklamalar kadar sözlü açıklamalarda oldukça önemli bir yer tutmakta, kavram yanlılıklarının izole edilmesini sağlamak ve öğrencilerin zihinlerini yeniden yapılandırmalarını kolaylaştırmaktadır (Sevinç, 2008).

Öğrencilere kazandırılacak yeni kavramlar ile bilimsel gerçeklikler arasında tutarsızlık olmamasına özen gösterilmelidir (Akgün, 2000). Çünkü fen kavramlarının öğrenci tarafından özümsemekle kabul edilebilmesi için bu kavramların öğrencide var olan kavramlarla tutarlı olması gerekmektedir. Bu ise, öğrencilerin mevcut kavramlarını ortaya çıkarmakla doğrudan bağlantılıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Kavram

yanılgılarının neler olduğunun tespit edilmesi, öğrenme ortamlarının bu yanılgıları giderecek şekilde planlanması ve öğretmenlerin iyi bir yönlendirici olması öğrencilerin anlamlı bir kavram öğrenimi yapmalarını sağlayacaktır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000). Öğretmen ders anlatırken bazı önemli noktalara dikkat ederek kavram yanılgılarını tespit edebilir. Bu noktalar; öğrencilerin notlarını gözden geçirmek, konu hakkındaki bazı problemlerde öğrencilerin sesli düşüncelerini sağlamak ve bazı konuları öğrencilere anlattırmaktır (Borazan, 2008).

Fisher (1985), kavram yanılgılarının bazı ortak özelliklerinin olduğunu ileri sürmüş ve bunları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Kavram yanılgıları birçok kişide bulunabilir ve birçok kişinin de birden fazla kavram yanılgısı olabilir. Kavram yanılgıları beraberinde alternatif inanışlar yaratabilmektedirler.
- Birçok kavram yanılgısını düzeltmek zordur. Kavram yanılgıları özellikle de geleneksel yöntemlerle ortadan kaldırılamayacak kadar ısrarcıdır.
- Kavram yanılgılarının bazıları da insanların geçmişinde yaşadığı deneyimlere dayanmaktadır.

Kavram Yanılgıları:

- a) Genetik faktörlerden,
- b) Geçmişte yaşanan yaşanmışlıklardan,
- c) Okul ortamından ve yaşanan çevreden kaynaklanabilir.

Araştırmalara ve literatüre göre öğrencilerde kavram yanılgılarının nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır:

- Günlük dilde kullanılan kavramların, bilimsel anlamından farklı olması (Büyükkasap, 1998).
- Daha önce öğrenilen bilgilerin yanlış yorumlanması, önbilgilerinin yetersiz oluşu (Bilgin, 2003).
- Bilimsel tanımların ve dilin açık ve anlaşılır olmaması (Coştu vd., 2007; Nakiboğlu, 2006).

- Önceden öğrenilen bilgilerin yeni öğrenilen bilgilerle anlamlı olarak ilişkilendirilememesi.
- Kavramların birbirleriyle bağlantılarının ve günlük olaylarla ilişkilerinin kurulamaması (Yenilmez ve Yaşa, 2008)
- Öğretmenlerin dikkat etmeden yaptıkları hatalı açıklamaları ve öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışları (Kıray vd., 2015).
- Önyargılı düşünceler ve bilimsel olmayan inanışlar (Halloun ve Hestenes, 1987; Goodwin, 2002).
- Benzetme yapılırken mecazların doğru kullanılmaması (Yağbasan vd., 2005)
- Farklı kavramlar için aynı sembollerin kullanılması (Nakiboğlu, 2006).
- Kitaplardaki resim, şekil, grafiklerin bilimin gerçeklerini göstermemesi ve hatalı modellemeler (Maloney, 1990).

Kavram yanlışları öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerdendir. Kavram yanlışları tespit edilip, düzeltilmediği zaman uzun yıllar devam etmekte ve öğrenme süreci içerisinde önemli engeller teşkil etmektedir. Kavram yanlışlığı hem kavramlar arasındaki bütünlüğü bozar hem de öğrenciyi çelişkiye düşürür. Kavramlar daha önce öğrenilen bilgilerle uyumlu olmazsa anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşmez (Posner vd., 1982). Öğrenciler bilgileri sadece formal eğitim ve okul kitaplarından değil, okul çevresinden de öğrenir. Dolayısıyla öğrenciler fen bilimleri dersine geldiklerinde, yaşantılarından elde ettikleri deneyimleri beraberinde getirirler. Öğrenciler günlük deneyimlerinden elde ettikleri düşünceleri zihinlerinde biçimlendirmişlerdir. Fakat öğrencilerin fikirleri, kabul edilen bilimsel gerçeklerle uyumlu değildir (Toroslu, 2011). Uyum sağlama ve özümseme sonrasında yanlış kavramlar birbiriyle ilişkilendirilmesiyle kavram yanlışları oluşabilmektedir. Bu kavram yanlışlarının nedeni, öğrencilerin öğrenme ortamına gelmeden önce, çevresinde bilimsellikten uzak çeşitli kaynaklarla karşılaşmalarıdır.

### **Araştırmanın Amacı**

Günümüze kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin öğrenme ortamına gelirken kendilerine ait bazı kavram yanlışları ile gelebildikleri tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışları geçerli bir bilimsel tanıma uymamakta ve bunların değiştirilmesi oldukça zor olmaktadır. Özellikle Fen alanında kavram yanlışlarının oluşması



kaçınılmazdır. Bu nedenle 10. sınıf öğrencilerinin Kimya dersinde Çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarıp gelecek nesillerinde bu yanlışlara düşmemesi ve öğrencilerin zihinlerinde kavram yanlışları oluşmadan önlem alınması amaçlanmıştır. Bu amaçla 291 öğrenciye çözeltilerde kavram yanlışlarına yönelik 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli kavram başarı testi uygulanmıştır.

### **Araştırmanın Önemi**

Öğrencilerin Kimya dersi kapsamında Çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları ve kavram karmaşası yaşadıkları araştırmalarla tespit edilmiştir. Kavram yanlışları bilimsel gerçeklere aykırıdır ya da bilimsel anlamından önemli derecede farklıdır. Öğrenciler yeni bilgileri eski öğrendiği bilgilerin üzerine inşa ederler eğer temel kavramlarda yanlışlar ve kavram karmaşaları varsa bu sonraki öğrenmeleri de olumsuz etkileyecektir. Kavram yanlışını düzeltmek yeni bir şey öğretmekten çok daha zordur. Bu nedenle öğrencilerin zihninde kavram yanlışısı oluşmadan önlem almak gerekir. Kavram yanlışları herkes tarafından özellikle öğretmenler ve kitap yazarları tarafından iyi bilinirse öğrenciler doğru bilgiyi daha anlamlı öğrenecek, yanlışlığa düşme oranı azalacaktır.

### **Araştırma Sorusu**

1. Öğrencilerin Çözeltiler konusunu öğrenme düzeyi nedir?
2. Öğrencilerin Çözeltiler konusu ile ilgili olarak ne tür yanlışları bulunmaktadır?

### **Sınırlılıklar**

2017-2018 öğretim yılı ikinci yarısında Erzurum ili merkezinde beş tane lisenin 10. sınıf öğrencilerinin yer aldığı 291 kişilik grubun katılımı ile Çözeltiler konusuna yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın süresi, yüksek lisans tezi için ayrılan süre ve çözeltiler konusunda geçen kavramlar ile sınırlıdır. Araştırmanın kapsamı Temel Kimya dersi öğretim programında yer alan Çözeltiler ünitesindeki kavramlarla sınırlıdır.

## **Tanımlar**

**Kavram:** Yaşadığımız süre boyunca varlıkları birbirinden ayırt edebilmek için benzer özelliklerine göre iki veya ikiden daha fazla varlığı gruplandırırız, gruplandırdığımız bu öğelere kavram denir (Kaptan, 1999).

**Kavram Yanılgıları:** Bir kişinin bir kavramı algıladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade etmesidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

**Kavram Öğrenme:** Doğumla başlayıp, yaşam boyunca devam eden ve yeni öğrenmelere temel oluşturan olgulara denmektedir (Ülgen, 2001).

**Kavram Testi:** Kavram yanılgılarını ortaya çıkartmak amacıyla kullanılan ve belirli bir üniteye veya ünitelere ait kavramları hedef alan genellikle çoktan seçmeli olarak hazırlanan testlerdir (Chandrasegaran vd., 2007).

**Karışım:** İki ya da ikiden daha fazla maddenin kendine ait özelliklerini kaybetmeden, farklı oranda istenilen miktarlarda karıştırılması sonucu meydana gelen, belirli formülleri ve sembolleri olmayan sistemlerdir. Karışımlar homojen ya da heterojen olabilirler (Kaya, 2012).

**Alaşım:** İki veya ikiden fazla metalin bir araya gelerek oluşturdukları homojen karışımlara denir.

**Çözünme:** Bir maddenin başka bir madde içinde her yerine eşit miktarda, gözle görünmeyecek şekilde çok küçük taneciklere ayrılarak homojen dağılmasına denir. Maddeler iyonlaşarak veya moleküler şekilde çözünebilir (Kaya, 2012).

**Çözelti:** Bir veya birkaç çözünenin bir çözücü içinde homojen bir şekilde dağılması ile oluşan sistemlerdir (Kaya, 2012).

**Çözünürlük:** Belli bir sıcaklıkta, belli bir hacimde, çözünebilir maddenin, maksimum miktarını çözmüş çözeltilerdir. Bir başka ifadeyle doymuş çözeltinin konsantrasyonudur (Kaya, 2012).

**Doymuş Çözelti:** Çözücünün içerisinde çözücünün çözebileceği maksimum çözünen maddeyi çözmüş olan çözeltiyeye doymuş çözelti denir (Kaya, 2012).

Doymamış Çözelti: Çözücünün içerisinde çözebileceğinden daha az çözünen madde konulursa böyle çözeltilere doymamış çözelti denir (Kaya, 2012).

Aşırı Doymuş Çözelti: Herhangi bir çözücünün içerisinde eklenen çözünen maddenin belirli şartlar altında çözebileceğinden daha da fazlasını çözmüş kararsız çözeltilerdir. Çözeltiyi aşırı doymuş hale getiren şartlar ortadan kalkınca tekrar doymuş hale gelir. Geçicidir (Kaya, 2012).



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Aşağıda Çözeltiler ve kavram yanlışları konularında yapılan araştırmalar hakkında bilgiler sunulmuştur. Araştırmaların genel amaçları bu konudaki kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmaktır.

Haidar (1988), öğrencilerin çözünme olayını maddenin tanecik boyutunda kavramalarını ölçmek için farklı maddeleri su içinde karıştırarak öğrencilerin çözünme kavramını tartışmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin birçoğu maddenin görülebilen özelliklerini, maddenin parçacıklı yapısını açıklarken de kullandıklarını gözlemlemiştir.

Prieto vd., (1989) ortaokul 6. 7. ve 8. sınıftaki 319 öğrenciye çözünme konusuyla ilgili çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında öğrencilerden; kendi ifadelerini kullanarak çözünme olayını anlatmalarını, ilk kez bu kavramla nerede karşılaştıklarını söylemelerini, çözünme ile ilgili örnek vermelerini ve çözünme kavramını şekle dökmelerini istemiştir. Yaptığı analizler sonucunda ise çözeltiler konusuyla ilgili birtakım kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir bu yanlışlar: Çözünen erir, kaybolur, birbirinden ayrılır. Su ve şeker molekülleri birleşir. Çözelti oluştuktan sonra çözücü ve çözünenin ayırt edilmesine imkân yoktur. Bir madde diğeri içinde çözüldüğü zaman çözücü ve çözünenden farklı bir madde oluşur.

Stavy (1990) çalışmasında, maddenin durumundaki değişiklikler üzerine 9-15 yaş arasındaki öğrencilerin sahip oldukları kavramları incelemiştir. Bu araştırmada her bir öğrenciyle bağımsız olarak görüşülerek araştırmadaki materyaller ve uygulamalar gösterilmiştir. Kanıtlar gözden kaybolduğu zaman inançları da bitmektedir. Şeker, suda çözünür ve gözden kaybolur. Öğrenciler maddenin varlığına sadece onun varlığının bir delil olduğuna inanırlar. Ayrıca öğrenciler, çözülmüş şekerin ağırlığının olmadığını düşünmektedirler.

Abraham vd., (1992), 8.sınıf fen bilgisi ders kitabında kimya konuları üzerine araştırma yaptıkları sırada öğrenciler çözünme olayını açıklarken şekerin katı halden sıvı hale geldiği ifadesini kullanmışlardır. Öğrenciler buzun erimesini incelerken onlara faz değişim grafiklerini göstermişlerdir ve termometrenin erime sırasında neden değişmediği sorusunu sormuşlardır ve soruya öğrencilerin yalnızca %2 si doğru cevap

vermiştir, büyük bir çoğunluğu ise soruyu boş bırakmıştır. Araştırma yaptıkları öğrencilerin %34'ünde kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmişlerdir.

Lee vd., (1993) Amerika'da 15 okulun 6. sınıf öğrencileri ile çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada iki tane amaç belirlemişlerdir bunlar: Öğrencilerin bilimsel gelişimini destekleyen iki alternatif müfredat programının ünitelerinin etkililiğini değerlendirmek ve 6. sınıf öğrencilerinin madde ve moleküllerin doğasına ait kavramları anlayabilmek. 6. Sınıfta okuyan öğrencilere yaptıkları çalışmada öğrencilerin yoğunlaşma, kaynama, buharlaşma sırasında maddenin bileşimini karıştırdıkları görülmüştür. Bunun nedeni olarak da gözle görülmeyen gazların varlığı gösterilmektedir. Bazı öğrenciler ise alkol buharlaştığı zaman havaya dönüştüğünü söylemiştir. Bazıları ise yoğunlaşmayı hava sıvıya dönüşür olarak ifade etmişlerdir.

Çalışma iki yıl sürmekle birlikte ilk yıl öğrenciler, maddenin sınıflandırılması ünitesini daha öncede okutulan kitaptan çalışmışlardır. Ünite sonunda öğrencilere 26 sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Teste öğrencilerin sahip oldukları ortak kavram yanlışları tespit edilmiş ayrıca öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerde var olan kavram yanlışları dikkate alınarak hazırlanan yeni program ikinci yıl aynı öğretmenler tarafından uygulanmış ve öğretim sonrasında 24 öğrenci ile görüşmeler yapmışlardır. Öğretim öncesinde yapılan görüşme sonuçları beş kategoride toplanmıştır: maddenin doğası, maddenin halleri, ısı genleşmesi, çözünme ve hal değişimi. Çözeltiler konusunda belirlenen kavram yanlışlarından birkaç tanesi aşağıda verilmektedir: Çözücü; kaybolur, erir, buharlaşır. Katı şeker sıvı şekere dönüşür. Çözünen moleküller birbirlerinden ayrılarak çözücü molekülleri ile karışır. Bir madde çözüldüğünde artık yoktur.

Griffiths ve Preston (1992) yaptıkları çalışmada, bazı öğrencilerin hal değişimleri sırasında maddenin kütesinin değiştiği şeklinde kavram yanlışısına sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerde kütle değişimi sonucunda, maddenin molekül büyüklüklerinin de değişimler meydana geldiğine dair kavram yanlışlarının bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu durum ise öğrencilerin kütle korunumu hakkında kavram yanlışlarının olduğunu göstermektedir.

Abraham vd., (1994) 100 öğrenci ile beş kimya kavramı üzerine yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerden bazıları şekerin suya atıldığı zaman dibe çökeceğini ve

bunun nedeni olarak da şekerin sudan daha ağır olduğu için suyun dibinde kaldığını söylemişlerdir.

Ebenezer ve Gaskell (1995), çalışmalarını güneybatı Britanya'daki 100 öğrencili bir kent okulunda 11. Sınıfta okuyan 13 öğrenci ile yapmışlardır. Çözelti kimyasında kavramsal değişim görüşü adlı çalışmaları şu basamaklardan oluşmaktadır: Öğretim öncesinde öğrencilerin çözünürlük konusundaki kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması, Tespit edilen kavram yanlışları dikkate alınarak çözelti kimyası ile ilgili olarak bir ünite geliştirilmesi, Öğretmenler ile görüşmeler yapılması, öğretimden sonra öğrencilerin kavram değişimlerinin izlenmesi ve tespit edilmesi şeklindedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde şeker/su (sistem A), su/alkol/tiner boyası (sistem B) ve tuz/su (sistem C) olmak üzere üç sistem gösterisi oluşturmuşlardır. Sistem A da sıcak suya şeker atılarak şekere ne olduğu sorulmuş ve resmini çizmeleri istenmiştir. Sistem B de su içine alkol katılarak, bir damla gıda boyası eklenmiş ve bu karışıma tiner boyası dökülmüştür. Görülen iki ayrı tabakanın nedenleri hakkında öğrencilere sorular sorulmuştur. Sistem C de su ve tuz içeren kapalı bir şişe gösterilerek öğrencilere dipte çöken tuzun nedeni ve şişenin üst kısımlarında tuz olup olmadığı sorulmuştur. Ünitinin sonuna doğru aynı 13 öğrenci ile öğretim sonrasında da görüşmeler yapılmış ve aynı gösteriler kullanılarak daha derinlemesine bilgi için sorular sorulmuştur. Araştırmalar sonucunda çözelti kimyası konusuna bazı kavram yanlışları bulunan öğrencilerin bu yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metodu ile hazırlanmış ünitenin etkili olduğu belirlenmiştir.

Papageorgiou ve Sakka (2000) yaptıkları çalışmada, saf madde, karışım, element, bileşik, çözücü, çözünen, çözelti, çözünme, molekül ve atom kavramları hakkında 75 tane ilkokul öğretmenin görüşlerini almışlardır. Bu görüşmelerden elde ettikleri kavram yanlışlarından bazıları şu şekildedir: Çözelti bir sıvı içinde bir katının çözünmesidir. Sıvının içinde sıvı çözünemez. Çözeltiler sıvı durumdadır. Bir maddenin çözülebilmesi için katı durumda olması gerekir.

Sökmen ve Bayram (2000) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin saf madde, karışım, homojen ve heterojen kavramlarını anlama seviyelerini ve kavram yanlışlarını tespit etmek için rastgele şekilde seçilen 5. sınıf (63), 8. sınıf (131) ve 9. sınıf (97) öğrencilerine bir test uygulamışlar ve öğrencilerden verdikleri yanıtların nedenlerinin

ne olduğunu açıklamalarını istemişlerdir. Yapılan çalışmada öğrencilerde belirlenen kavram yanlışları şu şekildedir; hava homojen görümlü ve bileşenlerinin belirli miktarlarda olmasından dolayı saf maddedir, suyun içinde birtakım mineraller çözülmüş olabileceğinden dolayı su karışımdır, karışımlar element veya bileşiklerin birleşmesiyle oluşurlar şeklindedir.

Valanides (2000), Kıbrıs Üniversitesinin eğitim bölümünde okuyan ve ilkökul öğretmenliği dersini zorunlu alan 20 öğretmen adayı ile bire bir görüşmeler yapmıştır. Öğrencilere katı ve sıvıların makroskobik (renk, tat, hacim, yoğunluk, yanıcılık) özellikleri ve bir katı (tuz veya şeker) bir sıvıda (su) çözünürken veya iki sıvı (alkol ve su) karıştırıldığında bu özelliklerdeki değişim sorulmuştur. Öğrencilerin bu konu hakkındaki düşüncelerini irdelemek amacıyla tuz, şeker ve alkol çözeltilerini öğrencilerin gözü önünde hazırlanmıştır. Analizler sonucunda tuz veya şekerin suda çözünmesi ile ilgili olarak; katının batması veya erimesi, kimyasal değişime uğraması, çözülürken farklı büyüklüklerdeki tanelere ayrılması, çözeltinin filtre kâğıdından geçirilirken kalıntının kâğıdın üstünde kalması gibi kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir.”

Kabapınar (2001), ortaöğretim 9. sınıfta (lise 1) öğrenim gören 40 öğrenci ile öğretim öncesi, 44 öğrenci ile de öğretim sonrası olmak üzere toplam 84 öğrenci ile çözünme olayı, çözünme hızı, çözelti özellikleri ve çözünürlük konularına ilişkin kavram yanlışlarını ve bu yanlışları besleyen düşünce biçimlerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu amaç doğrultusunda 6 açık uçlu sorudan oluşan bir anket hazırlanmış ve anket sonrasında da kavram yanlışlarına sahip 15 öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılmıştır. Analizler sonucunda; çözünme olayının katıdan sıvıya geçiş olarak algılanması, katıdan sıvıya geçişin ısı ya da su ile olabileceğinin düşünülmesi, çözünme hızının sıcaklıkla artacağını çünkü ısının katı fazdan sıvı faza geçişi hızlandıracağını düşünülmesi, çözünen maddenin en çok çözeltinin alt kısımlarında bulunduğunun hayal edilmesi, kütle ve hacim kavramlarının karıştırılması, çözünme olayının makro boyutta açıklanması, sıvıyı oluşturan tanecikler arasında büyük boşlukların olması ve taneciklerin hareketli oluş nedenlerinin bu boşluklardan kaynaklandığının düşünülmesi şeklinde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.

Ebenezer (2001), tuzlu su çözeltisi için bir animasyon hazırlamış ve bu animasyonu 11. sınıftaki toplam 17 öğrenciye göstermiştir. Çalışma 12 dersten meydana gelmiş

olup öncelikle tek tek öğrencilerin şekerin suda çözünmesi ile ilgili bilgilerini araştırmışlardır. Daha sonra her öğrenciye şeker, su, beher ve karıştırma çubuğu ile birlikte her adımı açıklayan aktivitelere ait sorular için bir kâğıt verilmiştir. Aktivitede yer alan sorular şöyledir: Beher içindeki su ve şekere ne olduğunu düşünüyorsunuz? Eğer hayali bir gözlük taksaydınız ve beher içinde ne olduğunu görebilseydiniz ne görürdünüz? Ne görebileceğinizi tanımlayarak resmini çiziniz. Daha sonraki günlerde öğrencilere çözeltiler konusu, bilgisayar destekli animasyon çalışmasıyla öğretilmiştir. Araştırma sonucunda çözelti kimyasıyla ilgili hazırlanan bu animasyon, öğrencilerin mikroskopik kavramları açıklamalarında, görüş bildirmelerinde ve hesaplamalarında kullanılabileceğini göstermiştir. Öğretimden önce öğrencilerin şeker ve su karışımı ile ilgili kavram yanlışlarından bazıları şöyledir: şeker katıdan sıvıya dönüşür. Şeker ve su molekülleri bir molekül olmak için birleşir. Şeker ve su molekülleri kimyasal reaksiyon meydana getirir. Şeker tanecikleri su molekülleri arasındaki boşlukları işgal eder.

Arizona State Üniversitesi (2001), yaptığı derlemede; atom, molekül, maddenin doğası, kimyasal bağlar (iyonik ve kovalent) ve çözünme konuları ile ilgili kavram yanlışlarını incelemiştir. Araştırmada çözünme konusu ile ilgili kavram yanlışları şöyledir: Tuz çözünmeye karşı koyacak kadar yoğun değildir. Erime ve çözünme aynı kavramlardır. Çözünen şeker erimiş olur. Çözünme sırasında ağırlık kaybı olur. Şeker su içinde çözüldüğü zaman su şekerin özelliklerini alır. Şeker su içinde çözüldüğü zaman şeker suyun özelliklerini alır.

Goodwin (2002), ortaokul düzeyinde bulunan öğrencilerin, erime ve çözünme kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıkları kavramaları için, tuzun suda çözünmesi olayından yararlanmıştı.

Karamustafaoğlu vd., (2002) sınıf öğretmeni adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanlışlarını kavram haritaları tekniği ile gidermek amacıyla KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, ilköğretim sınıf öğretmenliği programında öğrenim göre üçüncü sınıftaki 80 öğrenciyi iki gruba ayırarak öğretim yapmışlardır. Öğretimden önce öğrencilerin var olan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla her iki gruba da 20 maddeden oluşan bir test uygulamışlardır. Öğretim sonrasında uygulanan son test verilerine göre kavram haritaları yöntemi ile eğitim gören grubun başarısının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretimden önce öğrencilerde görülen kavram



yanılgılarından bazıları verilmiştir: Çözücü, bir maddeyi iyonlarına ayıran sıvıdır. Çözelti, çözücü içerisine bir miktar çözünen madde atılarak elde edilen yeni bir maddedir. Çözünen madde, herhangi bir katı veya gaz olabilir.

Demircioğlu (2003), tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmen adaylarının bir takım temel kimya kavramlarını (fiziksel ve kimyasal değişme, atomun yapısı, çözünme, element, bileşik, karışım, buharlaşma, kaynama, yoğunlaşma, maddenin tanecikli yapısı) anlama düzeylerinin ve kavram yanılgılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için test ve mülakat tekniğinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 1.sınıf öğrencilerinin 4.sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu fakat her iki grubun da kavram yanılgılarına sahip olduğu ve kavramların yeterli düzeyde anlaşamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden bazıları çözünen maddenin yeni bir maddeye dönüştüğünü, kendi iyon ya da elementlerine ayrıldığını, eridiğini, hal değiştirdiğini, buharlaştığını ya da yok olduğunu düşünmektedir. Ayrıca yapılan analizler değerlendirildiğinde öğrencilerin maddelerin taneciklerden oluştuğunu bilmelerine rağmen maddelerin mikroskobik yapısıyla ilgili çok fazla fikir üretmedikleri, element, bileşik ve karışım kavramlarını tam olarak anlamlandıramadıkları, atom hakkındaki bilgilerinin eksik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pınarbaşı ve Canpolat (2003), çözelti kavramı ile ilgili öğrenci anlamalarını test etmek amacıyla yaptıkları çalışmada 107 üniversite öğrencisine 4 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test uygulamışlardır. Ayrıca testte öğrencilerden seçtikleri cevabı açıklamalarını istenmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda 7 öğrenci ile görüşme yapmışlardır. Tespit edilen kavram yanılgılarından bazıları aşağıda verilmiştir:

Karıştırılan gazların toplam basıncı çözücüde çözünen gazın miktarı ile orantılıdır. Bir çözelti çözünmemiş halde katı içeriyorsa aşırı doymuş çözeltidir. Çözücü ve çözünen moleküller arasındaki çekim kuvvetinin sebebi çözeltinin buhar basıncının düşmesidir.

Gödek (2004), fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çözünme kavramı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada öncelikle 29 kimya kitabından çözünme kavramının anlatımında kullanılan açıklama, ifade ve modelleri incelemiştir. Daha sonra 103 tane fen bilgisi öğretmen adayının çözünme, erime,

çözünen ve çözücü kavramları hakkındaki görüşleri ve çizimlerini sekiz sorudan oluşan açık uçlu bir anketle tespit etmiştir. Tespit edilen kavram yanlışları ifadelerinden bazıları şöyledir: Madde eriyerek çözünür. Çözücü sıvıdır. Erime de bir çözünmedir.

Tezcan ve Bilgin (2004) ortaöğretimde okuyan öğrencilerde, çözünürlük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla Ankara'daki bir lisenin 1. sınıfında okuyan öğrencilerden 22'si deney grubu, 20'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 42 öğrenci ile bir çalışma yapmışlardır. Öğretimden önce öğrencilere mantıksal düşünme yeteneği testi ve çözünürlük kavrama testi-ön test, öğretimden sonra ise çözünürlük kavrama testi-son test uygulamışlardır. Çözünürlük konusunda öğretim öncesinde öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarından bazıları şöyledir: Su her zaman çözücüdür. Çözünen madde çözüldüğünde kütle azalır. Çözünen moleküller çözünme boyunca bir taraftan diğer tarafa gelişigüzel hareket eder. Sıcaklık arttığında bütün katıların çözünürlüğü artar. Çözünen tanecikler yeterince küçük olmadığı zaman çözünme olmamaktadır. İki sıvının birbiri içindeki çözünmemesi yoğunluklarından farklı olmasından kaynaklanır. Katı maddeler çözüldüğünde iyonlarına ayrışır. Bazı sıvıların birbiri içinde çözünmemesinin nedeni tanecikler arasında yer bulamamalarındandır. Çözeltinin kütlesi çözücü kütlesine eşittir.

Konur ve Ayas (2004), kütle, ağırlık, bileşik, molekül, element, saf madde, atom, kimyasal olaylar, fiziksel olaylar, karışım, çözelti, çözünürlük, bileşik çeşitleri, kaynama noktası, katı, sıvı ve gazların özellikleri, metal, ametal, asit ve baz kavramlarını içeren 14 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test hazırlamışlardır. Genel Kimya dersi kapsamında hazırladıkları testi KTÜ Rize Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 1. sınıftaki 135 öğrenciye uygulamışlardır. Testte öğrencilerin işaretledikleri cevapların nedenlerini de yazmalarını istemişler ve testin analizinden sonra 15 öğrenci ile mülakat yapmışlardır. Çalışmada çözelti ve çözünürlük kavramlarını ile ilgili sorularda belirledikleri kavram yanlışları içeren ifadelerden bazıları şöyledir: Çözeltiler katı halde bulunurlar. Katılarda çözünürlük basınçla artar. Katı çözelti olmaz. Gazların sıvılardaki çözünürlüğü sıcaklıkla artar. Gazlar sıvıların içinde çözünmez. Çözeltilerin gaz halinde bulunabileceklerini tahmin

ediyorum. Bütün çözeltiler homojen değildir. Çözeltiler homojen ve heterojen halde bulunabilirler. Gazların sıvılardaki çözünürlüğü sıcaklıkla değişmez.

Erdem vd., (2004) yaptıkları çalışmada, suyun kaynadığı zaman neden kabarcık çıktığını araştırmıştır. Öğrenciler bu durumun nedeninin sıcaklıkla gazların çözünürlüğünün artması veya azalmasından dolayı olduğunu söylemiştir. Bazıları ise suyun genleşmesinden dolayı kabarcık çıktığını düşünmüşlerdir.

Özdilek ve Ergül (2004) 7. sınıf öğrencilerine yaptıkları çalışmada, çözünme olayı hakkındaki görüşlerini ve bu konudaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda; örnekleme yer alan öğrencilerin çözünme olayı ile ilgili birçok kavram yanlışına sahip olduklarını belirlemiştir.

Uzuntiryaki ve Geban (2005), öğrencilerinin çözelti kavramını anlamalarında kavram haritaları ile birlikte kavramsal değişim yaklaşımının etkisini araştırmak amacıyla 8. sınıftaki 64 öğrenciye öncelikle 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan çözelti kavram testi uygulamışlardır. Daha sonra öğrenciler deney ve kontrol grubu şeklinde ayrılarak deney grubundaki öğrencilerle kavram haritaları ile birlikte hazırlanan kavramsal değişim yaklaşımıyla çözeltiler konusu işlenmiştir. Öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarından bazıları verilmiştir: Çözünmeden sonra yeni bir madde oluşur. Bütün karışımlar çözeltilerdir. Bütün çözeltiler elektriği iletir. Çözeltinin son hacmi, çözeltiyi oluşturan maddelerin toplam hacminden daha büyüktür.

Çalık ve Ayas (2005) yaptıkları çalışmada, 7, 8, 9 ve 10. sınıftaki öğrencilerin çözücü, çözünen ve çözelti kavramları ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Toplam 441 öğrenciye 18 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. Öğrencilerde belirlenen kavram yanlışlarından bazıları şöyledir: Şeker çözünen ve su çözücüdür çünkü şeker küpü su bulunan bardağa atıldığında bir kimyasal reaksiyon meydana gelir. Şeker çözünen ve su çözücü çünkü katı maddeler her zaman çözünen ve sıvı katıyı çözme özelliğine sahip bir çözücüdür.

Demircioğlu vd., (2006), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği programı 3. sınıfta öğrenim gören 100 öğrenciye fiziksel ve kimyasal değişme konularında 10 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulamışlardır. İki kısımdan oluşan soruların ilk kısmında öğrencilerden verilen iki seçeneğe doğru olanı

seçmeleri, ikinci bölümde ise tercih ettikleri seçeneği seçme nedenlerini yazmalarını istenmişlerdir. Son soruda da öğrencilerden fiziksel ve kimyasal değişmeyi tanımlarını istemişlerdir. Öğrencilerin teste verdikleri cevaplar doğrultusunda seçilen 10 öğrenci mülakat yapmışlardır. Şekerin suda çözünmesinin nasıl bir olay olduğunu test eden soruya yanlış cevap veren öğrencilerin ifadelerinden bazıları şu şekildedir: Şeker suda çözündüğünde katı haldeki kimyasal özelliğini taşımaz, şeker suda çözündüğü için özelliğini ve şeklini kaybeder, şeker çözündüğü zaman tekrardan geri elde edemeyiz. Şekerin yapısı değişmiştir, suya karışmıştır, tekrar şeker haline gelemez. Şeker suyu etkiler ve suyun yapısını bozar.

Liu ve Lesniak (2006) 247 lise öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, “Çözünme” konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda örnekleme yer alan lise öğrencilerinin “Çözünme” konusu ile ilgili birçok kavram yanlışına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarının daha çok şekerin çözünmesine ve buzun erimesine yönelik olduğunu belirlemişlerdir.

Sevim (2007) yaptığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının “Çözümler ve Kimyasal Bağlanma” konularında öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını içine alan kavram değişim metinleri hazırlayarak bu metinler ile öğretmen adaylarında kavramsal değişimin ne ölçüde gerçekleştiğini ve kavram değişim metinlerinin sürecin hangi aşamasında daha etkili olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Deney grubunun iki sınıftan kontrol grubunun bir sınıftan olmak üzere üç grup ile yürütülen çalışmada deney grubunda geleneksel öğretimin yanında kavram değişim metinleri kullanılırken kontrol grubunda konular geleneksel öğretim ile işlenmiştir. Çalışmanın sonunda kavram değişim metinleri ile desteklenmiş öğretimin her iki konunun öğretiminde de geleneksel yöntemle göre kavramsal değişimi ve bu değişimin kalıcılığını sağlamada daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca kavram değişim metinlerinin süreç öncesinde uygulanmasının daha etkili olduğu, kavram değişim metinlerinin uygulanması ilerledikçe öğretmen adaylarının daha az yanlışlığa düştüğü belirlenmiştir.

Koray vd., (2007), Zonguldak’ın Ereğli ilçesindeki bir okulda okuyan 9. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 300 öğrenciye çözünürlük konusunda günlük hayatta gördüğümüz olaylarda gözlenen kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir ölçek geliştirmişlerdir. 32 sorudan oluşan testteki sorular çoktan seçmeli olup günlük hayattan yola çıkılarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin un ve su karışımını çözünme olayı

olarak algıladıkları, basıncın katıların çözünürlüğünü etkilediğini düşündükleri, çalkalanan kola kutusunun kapağının açıldığında kolanın köpürmesini “soğukta gazların daha çok çözünmesi” düşüncesiyle açıklamaya çalıştıkları tespit edilen kavram yanlışlarından bazılarıdır.

Altınyüzük (2008) araştırmasında, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi kimya dersi konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; örnekleme yer alan öğrencilerin “Madde ve Özellikleri”, “Atom”, “Periyodik Sistem” ve “Karışımlar ve Çözeltiler” konuları ile ilgili büyük oranda kavram yanlışına sahip olduklarını belirlemiştir.

Aydın ve Akgün (2009) yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 49 öğrencinin, erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, erime maddenin çözünmesidir, sıcaklıkla maddenin ayrışması hızlanır, çözünme iki maddenin birbiri içindeki boşlukları doldurmasıdır, çözünme bir maddenin başka bir madde içinde atomlarına ayrışmasıdır veya yok olmasıdır, çözünme kimyasal bir olaydır ve çözünme sonunda oluşan madde kendisini oluşturan maddenin özelliklerini taşımaz, şeklinde kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

Kalın ve Arıkıl (2010) tarafından yapılan çalışma, çözeltiler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesine yöneliktir. Araştırmaya farklı bölümlerden 416 öğrenci katılmış, öğrencilerden 43’ü ile ikili görüşme yapılmıştır. Öğrenciler, tuz-su çözeltisinin yoğunluğunun hesaplanmasında; yoğunluğu bulamayız çünkü sıvımız saf değil, çözeltilerin yoğunluğu bulunamaz çünkü yoğunluk bir madde için ayırt edici bir özelliktir, çözeltiler için bu geçerli değildir ama karışımların yoğunluğu bulunabilir gibi düşünceler belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çözeltiler konusunda pek çok kavram yanlışına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Taşdemir ve Demirbaş (2010) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde gördükleri kavramlara verdikleri örnekleri incelemiş ve öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak soru formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çözeltilerle ilgili kavram

yanılırları Őunlardır; buzun erimesi ve Şekerin ayın içine atıldığında yok olması çözünmeye örnektir.

Demirbaş vd., (2011), tarafından kaleme alınan “Fen Bilgisi ğretmen Adaylarının özeltiler Konusundaki Kavram Yanılırlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi” isimli makalede çözeltiler konusunda fen bilgisi ğretmenliği 3.sınıf ğrencilerinde var olan kavram yanılırlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi araŐtırılmıŐtır. Çalışma Kırıkkale Üniversitesi ve Ahi Evren Üniversitesi Fen Bilgisi ğretmenliği Bölümü 3.sınıf öğrencilerinden 45 kişinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın baŐlangıcında öğrencilerin çözeltiler konusundaki kavram yanılırları tespit edilmiştir. Tespit edilen kavram yanılırların bazıları Şu Şekildedir: “özeltiler katı halde bulunmazlar. Çünkü özelti olabilmesi için bir çözücü ve bir çözünen olması gerekir”, “Bazı özeltiler heterojen olabilir”, “özünme sırasında kütle kaybı yaŐanır”, “Maddeler hep moleküler özünür”, “Tuz moleküllerine ayrıŐarak özünür”, “Benzinli su çözeltidir”, “Şeker iyonlarına ayrıŐamadıėı için erir”. Çözeltiler konusu araştırmada 3 hafta boyunca deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinleri kullanılarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel ğretim yöntemleriyle anlatılmıŐtır. Konunun iŐlenmesinin ardından öğrencilerin kavram yanılırların tespit etmek amacıyla yeniden test yapılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar araştırmacılar tarafından nicel ve nitel olarak ikiye ayrılmıŐtır. Araştırmacılar nicel verileri ilişkili ve iliŐkisiz t-testi kullanarak, nitel verileri ise içerik analizi yöntemi kullanarak tespit etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında kavram yanılırlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanımının, geleneksel ğretim yöntemine göre etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uluçınar Sağır vd., (2012) araŐtırmalarında, sınıf ğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma neticesinde; “Maddenin Yapısı ve Özellikleri”, Fiziksel ve Kimyasal Değişme”, “özünme”, “özelti ve Kimyasal Tepkime Türleri” konularında büyük oranda kavram yanılırlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Ulusal ve uluslararası alanda, çözeltiler konusu ilgili kavram yanılırlarını belirlemek amacıyla, farklı öğrenim düzeylerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan alıŐmalar incelendiğinde çoğunun ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle bir

kısımının ise öğretmen adaylarıyla yapıldığı görülmüştür. Araştırmalar sonucunda ulaşılan kavram yanılgıları birbiriyle benzerlik göstermektedir yani farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin aynı kavram yanılgılarına sahip olduğu gözlemlenmiştir.



### 3. KURAMSAL TEMELLER

Kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmanın Kuramsal temeller bölümünde üç ana başlık ortaya çıkmaktadır

#### 3.1. Kavram Yanılgısı Nedir?

İnsanlar küçük yaşlardan itibaren olaylar ve sonuçları hakkında bilimsel olmayan, karmaşık düşünceler edinirler. Küçük yaşlardan itibaren etraflarındaki varlıkları inceleyerek cisimlerin nasıl ve niçin davrandığına dair düşünceler geliştirerek onları anlamlandırırılar. Doğal olarak, bireyler farklı bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön bilgiler bazen yeni kavramların öğrenilmesini de olumsuz olarak etkilemektedir (Şensoy vd., 2005). Kavram yanılgıları yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsız değildir, öğrencilerin zihinlerinde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolları ile değiştirilemez (Güneş, 2005).

Kavram yanılgısı öğrencilerin soruları yanlış veya eksik olarak cevaplaması değildir. Öğrenci yanlışı kabul etmiyorsa söylediği yanıtın ısrarla doğru olduğunu düşünüyorsa kavram yanılgıları oluşmaktadır. Yani verilen her yanlış cevabın kavram yanılgısı olduğunu söyleyemeyiz.

Öğrencilerin sahip olduğu yanlış hazırbulunuşluklar, yanlış kavramalarına neden olmaktadır. Bu durum, pek çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde adlandırılmıştır. Örneğin; kavram yanılgısı (misconceptions), yanlış anlamalar (misunderstandings), yanlış tercüme, çocukların bilimi (children science), ön kavramlar (preconceptions) alternatif kavramlar (alternative conceptions) ve saf kavramalar (naive conceptions) olarak ele alınmıştır. Bu adlandırmalar detaylı incelendiğinde birbirinden farklıdır. (Hewson ve Hewson, 1984; Palmer, 1999; Nakiboğlu, 2006; Skelly ve Hall, 1993; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde “kavram yanılgısı” terimi daha çok kullanıldığı için bu çalışmada “kavram yanılgısı” terimi kullanılmıştır.

Kavram yanılgısı; bir kişinin bir kavramı algıladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade etmesidir



(Yağbasan, 2003). Başka bir deyişle öğrenciler deneyimlerine göre kendi anlamlarını kendileri üretirler. Fakat ürettikleri bu anlamlar, gerçek anlamından farklılık gösterebilir. Öğrencilerin ürettikleri bu yanlış anlamlara kavram yanılgısı denilmektedir (Gabel ve Bunce, 1994; Griffiths, 1994; Nakhleh, 1992).

Kavram yanılgıları özellikle fen derslerinde öğrencilerin sık sık karşısına çıkmaktadır. Öğrenciye konuyu anlatmadan önce konu hakkında ne gibi kavram yanılgılarının olabileceği öğretmenler tarafından araştırılmalı ve bu kavramlar üzerinde daha çok durulmalıdır. Öğretmenlerin sadece alan bilgisinin olması kavram yanılgılarını açıklamada yeterli olmamakta ayrıca pedagojik alan bilgileri de olmalıdır. Öğrencilere kavramları öğretirken öğrenci özellikleri bilinmeli ve öğrencinin anlayacağı şekilde öğretilmelidir. Kavram yanılgılarını öğrencilerin zihninden çıkarmak oldukça zordur ama çıkarılabilir ve düzeltilebilir (Ülgen, 2004). Yeni kavramlar öğretilirken alternatif bir model yoksa öğrenciler yeni kavramları daha zor öğrenirler.

Kavram yanılgıları kimya dersi öğretimi sırasında öğretmenler ve öğrenciler için problem yaşatacak bir durumdur. Soyut kavramları görselleştirip somut olarak anlatırken de birtakım eksikliklerden dolayı öğrencilerin zihninde kavram yanılgısı meydana gelebilir. Öğrenciler ilk defa okula başladıkları zaman birtakım düşünce, kavram, önbilgi ve önyargılarını da beraberlerinde getirirler. Yanlış öğrenmelerini de beraberlerinde getirdikleri zaman bu yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi daha da zor olmaktadır. Bunun için fen bilincinin öğrencilere kazandırılması gerekmekte ve fen bilinci sayesinde sağlanacak olan kavram öğretimi yeterli düzeye gelmektedir. Bazı bilim adamları fen öğretimi ve öğreniminin merkezinde kavramların yeniden düzenlenmesi sürecinin yattığını fark etmeye başlamıştır. Bu nedenle, öğrencilerin fen derslerine katılmadan önceki hazırbulunuşluklarının tespit edilmesi ve sonraki kavramsal değişimlerinin izlenmesi son derece önemlidir. Kavramsal değişim metinleri de öğrencilerin doğru olduğuna inandığı yanlışları ortaya çıkarır ve doğrusunun ne olduğunu öğretmeye çalışır. Kavram yanılgılarını ispatlayacak delillerin sunulması da kavramsal değişim metinleri için önemlidir.

Öğrencilerde kavramların kalıcılığının sağlanması için öğrencilerin zihinlerindeki soru işaretlerinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Eğer öğrencinin kafasındaki karışıklık ortadan kalkmazsa her zaman ikilemde kalacak ve yanlışının arkasında

duracaktır. Öğrencinin yeni öğrendiği kavram ve önceden bildiği kavramlar arasında anlamlı bir ilişkinin kurulması gerekli ve bilimsel açıdan tutarlılığı belirlenmelidir. İnsanlar yaşadıkları çevreyi keşfetmeye başladıklarında karşılaştıkları kavramları kendilerinin sahip oldukları bilgileriyle açıklamaya çalışırlar ve anladıkları şekilde çevreleriyle paylaşırlar. Öğrenciler bu şekilde edindikleri kavramlara yanlış anlam yüklediklerinde ve doğru olduğuna inandığında kavram yanlılığı olmuştur. Kavram yanlılığının bu şekilde oluşumunu incelendiğinde; kişilerin kavramları anladıkları şeklin ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesidir (Tery vd., 1985; Marioni, 1989; Stepans, 1996; Riche, 2000).

Kavram yanlılıkları yediden yetmiş herkeste görülebilmektedir. Kavram yanlılıklarını düzeltmekte sanıldığı gibi kolay olmamaktadır. Bu nedenle yanlış kavramlar yeni bilginin öğrenilmesine ve kavram yanlılığının düzeltilmesine engel olmaktadır.

Bireylerin doğru olduğunu kabul edip ve birçok beceriyi sergilemede kaynak olarak kullandığı yanlış kavram ya da kavramlamalara kavram yanlılığı denilmektedir. Kavramlar bireylerin zihninde yapılandırılır bu şekilde kalıcı hale gelebilir. Kavram yanlılığı bir hata değildir hatalardan farklıdır. Çünkü hatalar düzeltilebilir ve kişiler yaptıkları yanlışları fark eder. Yalnız kişilerde kavram yanlılığı olduğu zaman düzeltilmesi çok zordur, kişi yanlışında ısrar eder ve kendini savunmaya geçer. Kişi tatmin edilmediği zaman kavram yanlılığından vazgeçmez. Editör David B. Guralnik (1986) Webster uluslararası kullanılan yeni dünya sözlüğünde kavram ve kavram yanlılığı kelimelerini şu şekilde açıklıyor: Kavram, kelimenin isim halidir ve nesnelerin bir grubunun genelleştirilmiş bir görüşüdür. Kavramlama ise olay zincirlemelerinin veya bazı işlerin başlangıcı, zihinsel algılama davranışı, sürecidir. Soyut fikirlerin oluşması, orijinal bir fikir, model veya plan demektir.

Kavram yanlılığı, bazen karşımıza yanlış tercüme, yanlış anlama olarak da geçmektedir ve kavramlamanın yanlış ya da eksik yapılması demektir. Çünkü bireyler kavramları öğrenirken kavramlara yanlış anlamlar yüklemektedirler. Bir problemin yürütülürken veya çözülürken öğrencilerin mantığına, önceki bilgi birikimlerine uygun düşebilir fakat bazen yaptıklarının bilimsel geçerliliği olmadığını, yanlış olduğunu bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanlılıklarının gelişmesi söz konusudur (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu nedenledir ki, fen bilimi öğretimi

öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimine yenilerinin eklenmesi değil, mevcut bilgilerin düzenlenip üzerine yenilerinin eklenmesi olarak görülmelidir.

Kişilerin yeni öğrendikleri bilgileri önceden öğrendiği bilgilerle karşılaştırıp sağlamlaştırması çok önemlidir. Yeni öğrenecekleri bilgileri, sağlamlaştırıp özümsemiği bilgilerin üstüne inşa ederse daha doğru yapılanmalara ulaşırlar (Önen, 2005). Fen eğitiminin daha kalıcı ve etkili olarak gerçekleşmesi için, öğrencilerin sınıf ortamlarına kendi hayatlarından getirdikleri kendi dünyalarına ait olan fikirlerin ve ön öğrenmelerinin ortaya çıkması gerekmektedir böyle olursa öğrenciler bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlara daha yakın olurlar (Şensoy vd., 2005).

### **3.2. Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Teknikler Nelerdir?**

Literatürdeki çalışmaların amaçlarına bakıldığında öğrencilerin temel kavramlara ait bilgi seviyelerini ölçmek, varsa kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak ve bu yanılgıları belirleyip giderebilmek için uygun yöntemler geliştirebilmektir (Canpolat vd., 2004). Kavram yanılgıları tespit edilirken güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış testler geliştirilerek uygulanması ayrıca önem arz eder (Dikmenli vd., 2005). Araştırmacılar yaptıkları çeşitli çalışmalarda öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını tespit etmek için farklı yöntemler kullanmıştır. Kavram yanılgılarını belirlemede sıklıkla kullanılan yöntemleri Borazan (2008); açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular, kısa cevaplı testler, iki aşamalı sorular ve üç aşamalı sorular olarak belirtmiştir.

#### **3.2.1. İki aşamalı testler**

İki kısımdan oluşan testlerdir. İki aşamalı testlerde ilk aşama iki veya daha çok seçmeli cevap içerirken, ikinci aşama ise doğru cevap ve çeşitli kavram yanılgıları içeren dört veya daha çok şıktan oluşan son adımdır. Seçeneklere yerleştirilen kavram yanılgıları literatürden, görüşmelerden veya açık uçlu sorulardan elde edilmiştir (Tan vd., 2002). Genel anlamda bakıldığında iki aşamalı testlerin geliştirilmesinde dört adımdan bahsedebiliriz (Treagust, 1988). Bunlar;

1. Hedef kavramın tanımlanması için kavram haritalarının kullanılması,
2. Açık uçlu test geliştirilmesi,
3. Görüşmelerle öğrencilerde yaygın olarak görülen kavram yanılgılarının analizleri,

4. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve açık uçlu sorulardan elde edilen yaygın sonuçları kullanarak iki aşamalı testin geliştirilmesidir.

İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden ayıran onun ikinci kısmıdır. Bu bölümde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür araştırması ya da mülakatlardan elde edilen sonuçlara göre belirlenen kavram yanlışlarını içeren çoktan seçmeli veya bir şikkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir. Ayrıca bu ikinci bölüm, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen yanlışlardan farklı alternatif kavramların olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla açık uçlu bir yapıda da düzenlenebilmektedir (Mann ve Treagust, 1998; Voska ve Heikkinen, 2000; Akt: Karataş vd., 2003:57).

### **3.2.2. Üç aşamalı testler**

Eryılmaz ve Sürmeli (2002), kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için üç aşamalı olan bir test geliştirmişlerdir. Üç aşamalı testler oluşturulurken iki aşamalı testlerin geliştirilmesinde kullanılan teknikler kullanılır. İki aşamalı test geliştirme adımlarına ek olarak öğrencilere verdikleri cevaptan emin olup olmadıkları sorulur (Demirci ve Efe, 2007). Kavram yanlışları çalışmalarında; öğrencilerin bilimsel gerçeklerle çelişen ve deneyimleri ile elde ettikleri yanlış kavramları kavram yanlışlığı olarak tanımlamışlardır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Üç aşamalı testlerde ilk aşama çoktan seçmeli test ile başlar. İkinci aşama ilk aşamadaki şıklar ile ilgili nedenleri içerir burada nedenler şıklar halinde de verilebilir ya da boş bırakılarak öğrencinin cevaplama da istenebilir. Üçüncü aşama ise öğrencinin bu birinci ve ikinci aşamada verdiği cevabından emin olup olmamasını içermelidir. Öğrenci birinci aşamada kavram yanlışlığını işaretler ve ikinci aşamada bu kavram yanlışlığı ile ilgili bilgi verir son aşamada da cevabından emin olduğunu işaretlerse öğrencinin o konuda kavram yanlışlığı vardır denebilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

### **3.2.3. Açık uçlu testler**

Bir olay, durum, kavram hakkında daha uzun ve daha ayrıntılı bilgi almamızı sağlar. Açık uçlu testlerde öğrenciler bilgi toplama, sorular sorma ve inceleme yapma gibi süreçlerde yalnız başlarına hareket ederler. Öğrencilerin takıldığı noktada ise öğretmen

devreye girer (Açıköz, 2003). Öğrenciler düşüncelerini yazıya dökerler. Açık uçlu testlerin en önemli noktalarından birisi öğrencilerin kendi araştırmalarına yol gösterecek sorular oluşturmalarıdır (Martin-Hansen, 2002). Ayrıca soru sorulan kişi, soru hakkında daha çok kafa yorar. Açık uçlu testlerde öğrenciler bilgilerini gözden geçirir ve yeniden düzenler (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

#### **3.2.4. Kısa cevaplı testler**

Öğrencilerin bir kelime, bir sayı, bir tarih ya da en çok kısa bir cümle ile cevaplayacağı maddelerden oluşan testlerdir. Bilgi, kavrama ve uygulama basamağındaki hedef ve davranışların ölçülmesinde etkilidir (Bahar, 2006).

#### **3.2.5. Çoktan seçmeli testler**

Kavram yanlışlarını tespit etmek için kullanılacak araçlardan biri de çoktan seçmeli kavram testleridir (Kaçan, 2008; Tunç vd., 2012; Töman vd., 2013). Günümüzde çoktan seçmeli testlerin kavram yanlışları teşhisinde kullanılmaması önerilmektedir (Tamkavas vd., 2016). Bunun için öğrencilerin belli aralıklarla çeşitli kavramlarla ilgili anlama, görüş, inanış ve düşüncelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak standart testlerin geliştirilmesi veya güncellenmesine de ihtiyaç duyulmaktadır (Töman vd., 2013).

Çoktan seçmeli testlerde doğru cevap seçeneklerin arasındadır öğrenciler doğru cevabı seçenekler arasında bulup işaretlerler (Karataş vd., 2003). Sorular açık ve net olmalı öğrencilerin kafasını karıştırmamalıdır. Konuyu iyi bilen öğrencileri yanlış seçeneğe yönlendirmemelidir. Bilenle bilmeyeni ayırt etmelidir. Sorular iyi bir şekilde hazırlanırsa kavram yanlışları çok iyi bir şekilde tespit edilebilir.

Çoktan seçmeli testler kavram yanlışlarının belirlenmesinde önerilmektedir. Konunun kapsamlı öğrenilmesinde etkilidir. Puanlama açısından da oldukça güvenilirdir.

Çoktan seçmeli testler kısa zamanda bir konunun kapsamlı bir şekilde incelenmesine izin verir, yazımı uzmanlık ve tecrübe gerektirir, bu testlerin hazırlanması zaman alır.

### 3.3. Kavram Yanılgılarının Özellikleri Nelerdir?

Kavram yanılgıları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgiler olarak tanımlanmıştır (Özkan vd., 2001). Öğrencilerde kavram yanılgısı varsa bu yanılgının düzeltilip doğrusunun öğretilmesi oldukça zaman almaktadır. Bu nedenle özellikle Fen derslerinde kavram yanılgısı önemli yer tutmaktadır. Bütün kavram yanılgıları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanılgıları değildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Kavram yanılgılarının birtakım özellikleri vardır. Nachtigall (1990)'a göre kavram yanılgılarının özellikleri: Çevrenin etkisi sonucunda oluşabilir, kişilere özgüdür, aynı konuda farklı kavram yanılgıları oluşabilir, bilimsel bilgi ile uyum göstermez ve düzeltilmeye karşı oldukça dirençlidir.

Kavram yanılgıları, kaynaklarını öğrencilerin yaşamışlıklarından alırlar. Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanılgısı, diğer öğrencilerin kavram yanılgısından farklılık gösterebilir, Kavram yanılgıları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel yaşantıdan bağımsız olarak ortaya çıkabilir ve bu yanılgılar öğrenciler için vazgeçilmezdir (Wessel, 1998). Kavram yanılgılarının dikkat çeken özelliklerinden biri de bilgi niteliği taşıması ve öğrencilerin bu bilgileri, doğru bilgilerden farklı olarak görmemeleridir (Rowell vd., 1990). Öğrenciler sahip oldukları kavram yanılgılarının farkında değildirler ve öğrencilere bu kavram yanılgıları anlamlı gelmektedir. Öğretmenlerde de bazı kavram yanılgıları görülebilmektedir. Ancak öğretmenler bu kavram yanılgılarının farkında olmayıp, öğrencilere kavram öğretirken daha önce öğretilen bilimsel geçerliliği olan kavramlar ile çatışma yaşayabilmektedir (Arnaudin ve Mintzes 1985; Fisher vd., 1986). Öğrenciler bazen çelişkili kavramlar geliştirirler bu kavramlarını, fen sınıflarında sorulara verdikleri cevaplarla ve sınıf dışındaki günlük hayatlarında meydana gelen olguları açıklayarak sergilemektedirler. Fen eğitimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkinde öğrenciler gibi aynı kavram yanılgılarına sahip olabilmektedir. Öğrenciler okula bazı konular hakkında çeşitli kavram yanılgıları ile gelirler. Bu kavramlar, bilimsel açıklamalardan farklılık gösterirler ve öğrenciler tarafından olayları değişik yollarla açıklamak için kullanılırlar. Bilimsel kavramlar, öğrencilerin bu kavramları hemen anladıkları düşünülerek sunulur. Bununla birlikte öğrencilerin kavram yanılgıları ile öğretim sürecinde sunulan kavramlar, birbirlerini öğretim süresince karşılıklı etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde tasarlanmamış

öğrenme çıktılarını ortaya çıkarırlar (Wessel, 1998). Zaman içerisinde öğrenciler yeni bilgileri öğrenirken bunları önceki bilgi birikimi üzerine eklerler. Bunu yaparken ön bilgileri bazen yeni kavramlar oluşturmada hatalı öğrenmeye neden olabilmektedir (Önsal, 2016). Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ile bilimsel düşünme yetenekleri arasında da ters orantılı bir ilişki vardır (Lawson ve Thompson, 1988; Lawson ve Worsnop, 1992; Oliva, 2003). Kavram yanılgılarının bir diğer özelliği de geleneksel öğretim yöntemlerine dirençli olmasıdır.

### **3.4. Kavram Yanılgılarının Nedenleri Nelerdir?**

Öğrenciler bazı derslere ve konulara önyargı ile yaklaşır. Kavram yanılgılarının oluşmasının nedenlerinden biri kullanılan dildir ve kimya dilini öğrenmek oldukça zor olmaktadır. Çünkü bazı kavramların anlamlarına bakılınca bunların günlük hayatta kullanılan anlamlardan farklı olduğu ve değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır. Özellikle Kimya dersinde öğretmenlerin konu ile ilgili kullandıkları terimler ve kelimeler öğrenciler tarafından farklı şekilde yorumlanabilmektedir (Veiga vd., 1989; Şen ve Yılmaz, 2013). Konu hakkında bilgi eksikliği varsa ve günlük hayatta kullanılan kavramlar konuda da geçiyorsa öğrenci bu günlük hayattaki kavram ile bilimsel kavramı arasında anlamsal ilişki kuramıyorsa öğrencide bir takım kavram yanılgıları oluşabilir. Yani bir kavram günlük hayatta ve bilimsel anlamda farklı anlamlarda kullanılıyor ise kavram yanılgısına sebebiyet verebilir.

Öğrencilerin aile, arkadaşları ve çevresi de kavram yanılgılarına neden olabilir. Ön bilgi eksikliği, öğretmenlerin bazılarının yetersizlikleri, aşırı derecede ezberci olması ve kişilerin bireysel özellikleri de kavram yanılgılarının nedenleri arasındadır.

Öğrencilerin bilimsel olmayan kaynaklardan kavramı öğrenmesi de kavram yanılgılarına neden olmaktadır.

Palmer (1999)'e göre Fen bilimleri dersi soyut kavramlar içerdiği için öğrencilerin zorlandığı derslerden birisidir. Fen bilimleri yaşamımızın değişik alanlarında bambaşka şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin zihnine yerleşen bazı kavramlar bazen bilimsel gerçeklerden, bilimsel anlamlarından farklı olabilmektedir. Öğrencilerin birçoğu fen ile ilgili kavramları doğru bir şekilde beyinlerine kodlayamamakta ve bunun sonucunda kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır.

Öğrenciler kavramları kalıcı ve anlamlı şekilde öğrenmeyip, ezberleyip üstün körü geçtikleri zamanda kavram yanlışları oluşabilmektedir. Kavram yanlışları, kişisel tecrübeler sonucu oluşmuştur, bilimsel gerçeğe aykırıdır, bilimsel gerçeklerle çatışır kavram öğretilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Yürük vd., 2000). Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini göz ardı etmekte kavram yanlışlarına neden olmaktadır (Sweller, 1988).

Öğrenci karakteri ve yaşantısı, öğretmen karakteri ve kullanılan öğretim metodu, öğrenme ortamı ve kaynakları da bazen kavram yanlışlarına neden olabilmektedir (Wessel, 1999). Kavram yanlışlarının nedenlerinden biriside öğretmenlerdir (Valanides, 2000). Bilgi eksikleri ya da birtakım yanlışları olan öğretmenler, soyut olan yapısı sebebiyle anlaşılması zor dersler arasında yer alan fen öğrenimini daha da zorlaştıracaktır. Fen Bilimleri dersinin geleneksel olarak anlatılması sonucunda da kavram yanlışları oluşmaktadır. Çünkü öğrencileri ezbere itmekte, kavramların öğreniminde yetersiz kalmakta ve öğrencilerin kendi deneyimleriyle, gözlemleriyle öğrenmelerine engel olmaktadır. İnternetler, iletişim araçları ve sosyal ortam da kavram yanlışlarının nedenleri arasındadır. Bazı öğretmenler de kendilerinde bulunan kavram yanlışlarını fark edemezler ve öğrencilerinin kavram çatılarını kurmaları sırasında, daha önceden edinilen bilimsel geçerli kavramlar ile çatışırlar (Arnaudin ve Mintzes 1985, Fisher vd., 1986). Öğrenciden kaynaklanan sınırlılıkların, öğretmen tarafından anlaşılammış olması, öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisi geliştirmesinde güçlük yaratabilecektir (Ülgen, 2004). Öğrencilerin inançlarının bilimsel gerçeklerle çelişmesi de kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır.

Öğrenciler yeni kavram öğreneceği zaman önceden öğrendiği bilgilerle ilişkilendirip yeni kavramları oluşturmaktadır eğer önceki öğrenmelerde yanlış varsa bu yanlış sonraki öğrenmeleri de olumsuz etkileyip öğrencilerin zihninde kavram yanlışları oluşmasına sebep olacaktır. Yanlış kavramlar kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gereklere aykırı olan ve bilim adamları tarafından doğruluğu kanıtlanmamış olan, kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesini engelleyici bilgilerdir. Bu tür kavramlar öğrencilerin öğrenimleri sırasında kendilerinden veya kullanılan öğretim yöntemlerinden, öğrencilerin ön yargı veya ön bilgilerinden veya konuyu ilk defa



duydıklarında zihinlerinde tam bir olgunluğa ulaştıramamalarından kaynaklanmaktadır (Clement, 1982).

Öğrencilerin kavramların özüne inmeyip, söylenen bilginin doğru olup olmadığını bilmeden kavramı ezberlemeye çalışmaları da kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Kavram yanlışlarının oluşma nedenlerinden biri de ders kitapları ve öğretmenlerdir.

Öğrencilerin zihinleri boş levha değildir, öğretmenler bazen boş levha olduğunu düşünür ve o boş levhayı doldurmak için çalışmalar yapar. Fakat buradaki sıkıntı öğrencilerin zihinlerinin boş levha olmaması ve bazı bilgilerinin olmasıdır. Öğretmenler bu ön bilgilerini yok sayıp ve bilimsel düşünce açısından tutarlı olup olmadığına karar vermeden bir tutarsızlık varsa gidermeden bilgiyi vermesi kavram yanlışına sebebiyet verebilir. Öğretmen ne kadar bilgilide olsa kavram yanlışlarını gidermek zordur. (Tytler, 1998; Linder, 1993; Riche, 2000; Tao ve Gunstone, 1999; Novak, 1998).

Bir konunun kavramın öğretilmesinde benzetmeler oldukça işe yaramaktadır. Öğrenciler benzetilen nesneyi akıllarında daha iyi tutmaktadır. Öğrenciler nesnenin kavramı öğretmeyen farklı kısımlarına odaklanıp, odaklandıkları özelliklerle kavramı ilişkilendirdikleri takdirde kavram yanlışları ortaya çıkabilmektedir.

#### **4. MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırmanın ilk aşamasında YÖK ana sayfasından ulaşılan Ulusal Tez Merkezi'ndeki basit tarama seçeneğiyle “çözeltiler” ve “kavram yanılgısı” anahtar kelimesinde geçen tezlerle ulaşılmıştır. Bu tezlerin geneline bakılmış ve kaynakçalarından başka tezler, makaleler ve araştırmalara ulaşılmıştır. Ayrıca hocalarımın gönderdiği örnek tezler ve birlikte araştırdığımız tezler, makaleler ve bildirimler okunmuş ve incelenmiştir. Tezler okunurken önemli kısımlar not defterine kısa kısa notlar alınmış ve kaynakçaları yazılmıştır.

##### **4.1. Konu Seçimi**

Çözeltiler konusu kavram yanılgılarına müsait bir konudur ve ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim hayatımızın her aşamasında karşımıza çıkmaktadır. Yükseköğrenim gören öğrencilerde ve bazı öğretmenlerde de dâhil bu konuya yönelik kavram yanılgılarına rastlanmaktadır. Kavram yanılgılarının oluşmasında günlük hayatta kullandığımız yanlış kelimeler de çok etkili olmaktadır. Çözeltiler konusu günlük hayatla ilişkilendirilebilecek ve günlük hayatta bolca örnek verilebilecek bir konudur. Bu durumlar konunun seçilmesinde etkili olmuştur.

##### **4.2. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem mevcut durumu tespit etmek için yürütülen bir araştırmadır. Bu şekilde ki araştırmalarda örnekleme geniş tutmak önemlidir. Geniş bir örnekleme ulaşabilmenin en kolay yolu da anketlerdir. Bu çalışmada değişik kaynaklardan yararlanılarak, “çözeltilerde kavram yanılgıları” konusuyla ilgili amacımıza uygun olan bir kavram başarı testi bulunmuştur ve öğrencilere uygulanmıştır.

##### **4.3. Örneklem**

Araştırmanın örneklemini Erzurum Merkez'de 5 tane lisede öğrenim gören 291 adet 10. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

#### 4.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, çözeltiler konusu hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla Kavram Testi uygulanmıştır. Kavram testinde 20 soruya yer verilmiştir. Kavram Testinde çoktan seçmeli sorulara yer verilmiştir.

Araştırmada 10. sınıfa devam eden öğrencilerin cevaplamaları için 2017-2018 eğitim öğretim yılı Fen bilimleri programında yer alan Çözeltiler konusundaki kazanımlara göre sorular hazırlanmıştır.

Kavram yanlışları literatürü incelendiğinde birçok çoktan seçmeli teste rastlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan KKT de bunlardan bir tanesidir. Tamir (1990) yılında ki çalışmasında çoktan seçmeli testlerin mantıklı bir şekilde kullanıldığında öğrencilerin var olan kavramlarını tanımlamada kullanılabilecek çok iyi bir araç olduğunu söylemiş ve çoktan seçmeli testlerin özelliklerini şöyle sıralamıştır;

1. Çoktan seçmeli testler kısa zamanda bir konunun kapsamlı bir şekilde incelenmesine izin verir,
2. Çoktan seçmeli testler farklı öğrenme seviyelerinde kullanılabilir,
3. Çoktan seçmeli testler puanlamalara göre daha objektiftir çünkü daha güvenilirdir,
4. Çoktan seçmeli testler hızlı ve kolay bir şekilde puanlandırılabilir,
5. Çoktan seçmeli testler konuyu bilen fakat yazmada iyi olmayan öğrencileri gereksiz yere düşük puanlandırmaktan kaçınmaktadır,
6. Çoktan seçmeli testler madde analizi için uygundur çünkü bu testler hangi maddelerin zor, kolay veya belirsiz olduğunu belirlemek içinde uygundur.

Çoktan seçmeli testler hazırlanırken cevaplardan bir tanesi doğru diğerleri çeldirici olarak hazırlanmaktadır. Çeldiricilerin amacı ölçülmesi gereken özelliği tam olarak anlamlandıramayan öğrencilerin ya da bu konuda yeterli bilgi birikimine sahip olmayan öğrencilerin tespit edilmesi için hazırlanmaktadır. Bu testin kavram yanlışlarında kullanılması sonucu öğrencilerin yanlış verdikleri cevaplara göre kavram yanlışına sahip olup olmadıklarına ilişkin bir yargıya ulaşılmaktadır. (Bahar, 2001; Demirci ve Efe, 2007; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Karataş vd., 2003; Aykutlu ve Şen, 2012).

Araştırma öncesinde öğrencilerde “Çözeltiler” konusu ile ilgili var olduğu düşünülen kavram yanlışları belirlenmiş bu kavram yanlışlarını meydana çıkaracak sorular bulunmuş ve öğrencilere uygulanmıştır.

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak 10. Sınıf çözeltiler konusu ile ilgili dört seçenekli 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram başarı testi uygulanmış ve bu geliştirilen test 291 öğrenciye geçerlik ve güvenirlik çalışması kapsamında uygulanmıştır. Araştırmada ki nicel verilerin elde edilmesinde Çalık. M. ve A. Ayas (2003) tarafından geliştirilen “Çözeltilerde Kavram Başarı Testi Hazırlama ve Uygulama” ölçeği uygulanmıştır. Bu kapsamda şimdiye kadar bu konu ile ilgili kavram yanlışları göz önünde bulundurulmuştur. Uyguladığımız çoktan seçmeli kavram başarı testi kavram yanlışlarını belirlemek için oldukça uygundur. Uygulanan test ortaokul ve lise öğrencileri için uygundur. Cronbach güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve madde analizi yapılmıştır. Cronbach güvenirlik katsayısı 0,57 olarak hesaplanmıştır bu da bize testimizin güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğunu gösterir. Kavram başarı testinin sahibi Muammer Çalık, Cronbach Alpha katsayısını 0,95 olarak hesaplamıştır.

#### **4.5. Verilerin Analizi**

Anket uygulaması yapılırken öğrenciler testin niteliği konusunda bilgilendirilmiştir. Soruların cevaplanması için ve kendilerine uygun cevapların işaretlenmesi için yaklaşık 20 dakika süre verilmiştir.

Öğrencilerin anketteki sorulara verdikleri cevapların analizinden önce soruların doğru cevapları belirlenmiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli testlerde hangi seçenekleri işaretledikleri analiz edilerek soru soru incelenmiştir. Analiz sonuçları doğrultusunda kavram yanlışları tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçları frekans ve yüzde oranı değerleri olarak tabloya dönüştürülmüştür daha sonra da değerlendirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca araştırma soruları kapsamında soruların doğru cevaplanma yüzdeleri ve öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışları yüzdeleri hesaplanmıştır. Toplu olarak görünmesi için tabloya dönüştürülmüştür.

10. sınıf öğrencilerine uygulanan çözeltiler kavram başarı testi sonuçları için güvenirlik analizleri yapılmış olup, Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Elde

edilen değer 0,57'dir. Bir ölçme aracı için Cronbach Alpha katsayısının 0,60-0,90 arasında olması testten öğrencilerin aldığı puanların oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Can, 2014). Cronbach Alpha katsayısının 0,40'dan düşük olması testin güvenilir olmadığını gösterir.

Uygulanan kavram başarı testindeki soruların güçlük indeksleri Tablo 4.5.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 1.** Kavram Başarı Testi maddeleri için güçlük indeksi

Madde No	Güçlük İndeksi
1	0,43
2	0,29
3	0,18
4	0,74
5	0,63
6	0,90
7	0,81
8	0,55
9	0,63
10	0,41
11	0,53
12	0,50
13	0,70
14	0,63
15	0,75
16	0,41
17	0,23
18	0,75
19	0,53
20	0,65

Tablo 4.5.1.'de görüldüğü gibi testin ortalama madde güçlüğü 0,56'dır. (Ortalama güçlük madde güçlüklerinin toplamının, toplam soru sayısına bölünmesiyle bulunur). Bu değer uygulanan testin ortalama güçlükte bir test olduğunu göstermektedir bu nedenle test kullanılabilir güçlüktedir.

**Tablo 4.2.** Madde Güçlük İndeksi Aralık ve Yorumu

<b>MADDE GÜÇLÜĞÜ</b>	
<b>0,00 – 0,20</b>	<b>ÇOK ZOR</b>
<b>0,21 – 0,40</b>	<b>ZOR</b>
<b>0,41 – 0,60</b>	<b>ORTA</b>
<b>0,61 – 0,80</b>	<b>KOLAY</b>
<b>0,81 – 1,00</b>	<b>ÇOK KOLAY</b>

Madde güçlüğü o maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir ve madde güçlüğü 0-1 arasında değer alır. 0,00'a doğru yaklaştıkça o maddenin zorlaştığı eğer 1,00 yaklaşıyorsa da maddenin kolaylaştığı söylenilebilir.

## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmanın bu bölümünde sorulardan elde edilen kavram yanlışlarına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Öğrencilerin soruları doğru cevaplama yüzdesi Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.1.** Öğrencilerin Çözeltiler Konusunu Öğrenme Düzeyi

Sorular	Doğru Cevaplanma Yüzdesi
1	43,3
2	28,2
3	17,9
4	74,2
5	62,9
6	90,0
7	81,1
8	55,7
9	63,2
10	41,2
11	52,9
12	49,8
13	70,1
14	63,9
15	75,6
16	41,6
17	22,3
18	74,9
19	53,6
20	64,9

Tablo 5.1’i incelediğimizde 2. soru, 3. soru ve 17. sorunun doğru cevaplanma oranı oldukça düşüktür. 6. soruyu ise öğrencilerin büyük bir çoğunluğu doğru yanıtlamışlardır; erime ve çözünme örneği yan yana verilince öğrenciler doğru cevabı bulmakta fazla zorlanmamaktadır. Fakat günlük hayatta öğrenciler bu kavramları birbirinin yerine kullanmaktadır. 7. soruyu da öğrencilerin büyük bir çoğunluğu doğru cevaplamışlardır. Kalan sorular ise ortalama olarak %50 oranında doğru cevaplanmıştır.

Elde ettiğimiz araştırmalara ve bulgulara göre öğrencilerde var olan kavram yanlışları aşağıdaki tabloda toplu olarak gösterilmiştir:

**Tablo 5.2.** Öğrencilerin Çözeltiler Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgıları	Yüzde (%)
Öğrenciler çözünen maddenin çözüldükten sonra kaybolduğuna inanmaktadır.	21
Öğrenciler çözünmeyi, erime olarak görmektedirler.	57
Öğrenciler çözünme olayı gerçekleştiği zaman farklı yeni bir madde oluştuğuna inanmaktadır.	46
Öğrenciler şekerli suyun elektriği ilettiğini düşünmektedir.	11
Öğrenciler bütün çözeltilerin elektriği ilettiğini düşünmektedirler.	9
Öğrenciler bütün karışımların çözelti olduğunu düşünmektedirler	10
Öğrenciler çözeltinin kütesinin, çözücü ve çözünenin toplam kütesinden daha büyük ya da daha küçük olduğunu düşünmektedir.	8
Öğrenciler bir maddenin su ile karıştırıldığı zaman çözünmeye uğradığını düşünmektedir.	6
Öğrenciler çözünme olayında çözünen maddenin sıvı hale geldiğine inanmaktadır.	6
Öğrenciler çözünme olayı sırasında çözücü içerisindeki hava boşluklarının yerini çözünen maddenin aldığına inanmaktadır.	9
Öğrenciler çözünme olayı sırasında çözünen maddenin çözücüye dönüştüğüne inanmaktadır.	15
Öğrenciler çözücü ile çözünen maddeyi ayırt edememektedir.	5
Öğrenciler çözünme sonucunda dibe bir miktar katı çöktüğü zaman o çözeltinin aşırı doymuş çözelti olduğuna inanmaktadır.	33
Öğrenciler çözelti karıştırılınca, çözünen madde toz haline getirilince çözünürlüğünün de arttığını düşünmektedir.	48
Öğrenciler çözelti buharlaştırıldığı zaman, çözücünün ve çözünen maddenin ikisinin de buharlaştığına inanmaktadır.	25
Öğrenciler çözeltinin ısıtıldığı zaman çözünen maddenin bir miktarının buharlaşacağına inanmaktadır.	26

Tablo 5.2. incelendiğinde Çözeltiler konusunda öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu bir hal değiştirme olan erime kavramı ve çözünme kavramını birbirine karıştırmakta ve bu iki kavramı birbirlerinin yerine kullanmaktadır. Literatüre incelendiğinde bu kavram yanılgısına ortaokul seviyesindeki öğrencilerde de rastlanmaktadır. Öğrencilerde bulunan kavram yanılgıları sonraki dönemlere de aktarılabilmektedir. Öğrencilerin yaklaşık yarısı ise çözelti karıştırılınca ve çözünen madde toz haline



getirilince çözünürlüğünün de artacağını düşünmektedir. Bazı kavram yanlışları ise öğrencilerin az bir kısmında görülmektedir.

Sorularımız Çoktan seçmeli 4 seçenekli sorulardır. Tabloların en başına doğru cevaplar yazılmıştır. Öğrencilere uygulanan anket tek bölümden oluşmuştur. Seçeneklere cevap veren öğrenci sayısı ve yüzdesi veri analizi programında tespit edilerek bilgisayar ortamında tablolara dönüştürülmüştür. Ayrıca kavram yanlışları grafiklere aktararak sahip olunan kavram yanlışlarının rahatlıkla görülmesi sağlanmıştır.

### 5.1. Birinci Sorunun Değerlendirilmesi

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

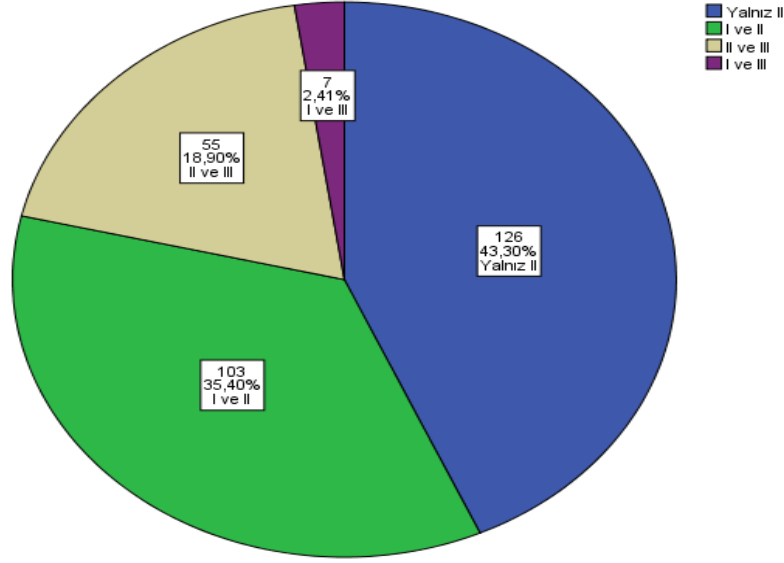
- I. Küp şeker erir.
- II. Küp şeker çözünür.
- III. Küp şeker kaybolur.

Kavramlarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

**Tablo 5.3.** Birinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Yalnız II	126	43,3
I ve II	103	35,4
II ve III	55	18,9
I ve III	7	2,4
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

Bir küp Şeker bir bardak su içerisine atılarak karıştırılıyor. Bununla ilgili olarak I. Küp Şeker erir II.Küp Şeker öznr III.Küp Şeker kaybolur Kavramlarından hangisi ya da hangileri doğrudur?



Şekil 5.1. Birinci soruya verilen cevapların yüzdelik dağılımı

Birinci soruda 291 kişiden 126 kişi doğru cevabı vermiştir yani oğrencilerin % 43,3  yarısından az bir oran. Bu soru yazılırken oğrencilerin çözünme ve bir hal değiştirme olan erime kavramlarını ayırt edip edemedikleri amaçlanmıştır. Oğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan belirlenen kavram yanılığı çözünme ve erime tanımı üzerinedir. 291 kişiden 103 kişi (%35,4) cevap olarak 'I ve II' şikkını işaretlemişlerdir. Yani bazı oğrenciler erime ve çözünme kavramının aynı anlama geldiğini düşünmektedirler. 291 kişiden 55 kişi ise çözünen maddenin (kp Şekerin) kaybolduğunu düşünmektedir.

## 5.2. İkinci Sorunun Değerlendirilmesi

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

I. Sıcak süt Şekeri eritir.

II. Yeni bir kimyasal madde oluşur.

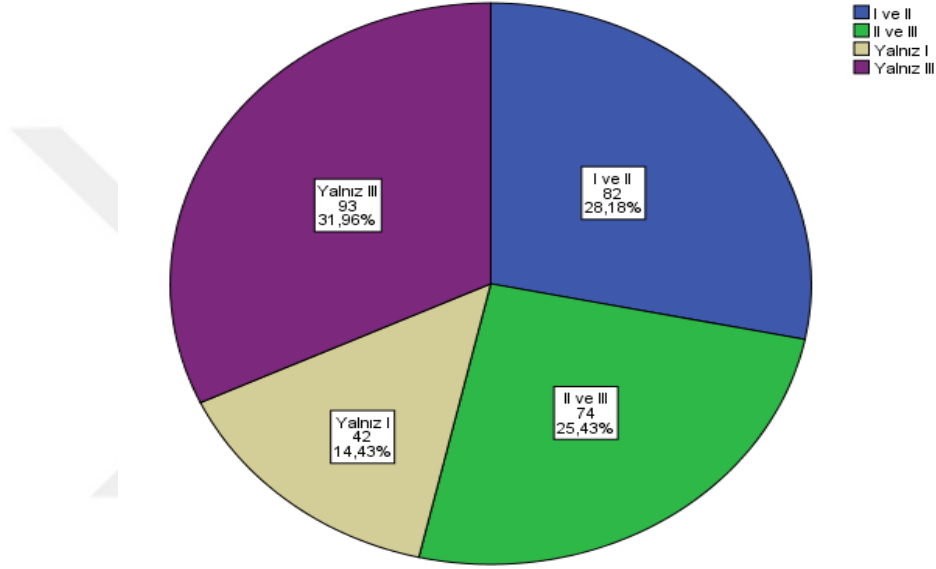
III. Şeker çözünerek homojen bir karışım oluşur.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

**Tablo 5.4.** İkinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I ve II	82	28,2
II ve III	74	25,4
Yalnız I	42	14,4
Yalnız III	93	32,0
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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?



**Şekil 5.2.** İkinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

İkinci soruya 291 kişiden 82 kişi doğru cevabı vermiştir. Öğrencilerin yüzde 28,18'i doğru cevap verememiştir bu da beklenilenin çok çok altındadır. Bu soru öğrencilerin homojen karışımları bilip bilmediğini anlamak amacıyla yazılmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu çözünme sonucunda yeni bir kimyasal madde oluştuğunu düşünmektedir. 291 kişi içinden 93 kişi Yalnız III'ü cevap olarak işaretlemiş yani "şeker çözünerek homojen bir karışım oluşur" cevabının yanlış olduğunu düşünmüşlerdir. Bu da gösteriyor ki öğrenciler homojen karışımın ne olduğunu kavrayamamışlardır.

### 5.3. Üçüncü Sorunun Değerlendirilmesi

I. Küp şekeri ağzımıza aldığımızda zamanla erir

II. Her karışım çözeltilidir

III. Her çözelti elektriği iletir

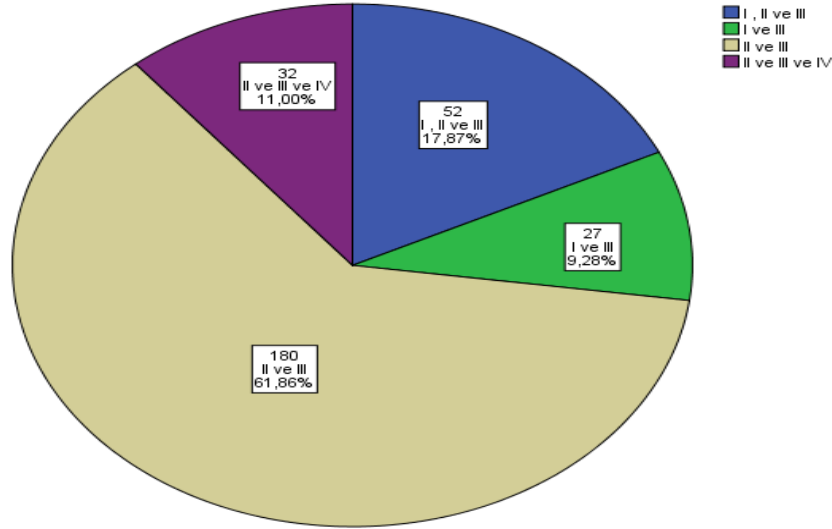
IV. Yazın buzdolabından çıkarılan buz zamanla erir

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

**Tablo 5.5.** Üçüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I, II ve III	52	17,9
I ve III	27	9,3
II ve III	180	61,9
II, III ve IV	32	11,0
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

I. Küp şekeri ağzımıza aldığımızda zamanla erir II. Her karışım çözeltilidir III. Her çözelti elektriği iletir IV. Yazın buzdolabından çıkarılan buz zamanla erir  
Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?



**Şekil 5.3.** Üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

Üçüncü soruya 291 kişi içinden sadece 52 kişi doğru cevabı vermiştir yani öğrencilerin %17,9'u doğru cevabı bilmiş, çok büyük bir çoğunluğu ise yanlış cevap vermişlerdir.

291 kişiden 180 kişi II-III olan şıkkı işaretlemiştir. Öğrenciler küp şekerin eridiğini doğru kabul etmişlerdir.

#### 5.4. Dördüncü Sorunun Değerlendirilmesi

Bir şekerli su çözeltisi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

**Tablo 5.6.** Dördüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Şekerli suyun kütlesi, başlangıçta ilave edilen şeker ve suyun toplam kütesine eşittir	216	74,2
Şekerli suyun kütlesi, başlangıçtaki şeker ve suyun toplam kütesinden büyüktür	24	8,2
Şekerli su, elektriği iletir	31	10,7
Kendisini oluşturan bileşenlerden farklı yeni bir bileşik oluşur	20	6,7
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.4.** Dördüncü soruya verilen cevapların yüzdelik dağılımı

Dördüncü soruya 291 kişiden 216 kişi (%74,2) doğru cevabı vermiştir. 291 kişiden 31 kişi (%10,7) cevap olarak “Şekerli suyun kütlesi, başlangıçtaki şeker ve suyun toplam kütlesinden büyüktür” şikkını işaretlemiştir.

### 5.5. Beşinci Sorunun Değerlendirilmesi

Aşağıdaki kap içerisinde tuzlu su çözeltisi bulunmaktadır. Görüldüğü gibi kabın alt tarafında biraz tuz kalmıştır. Bununla ilgili olarak;



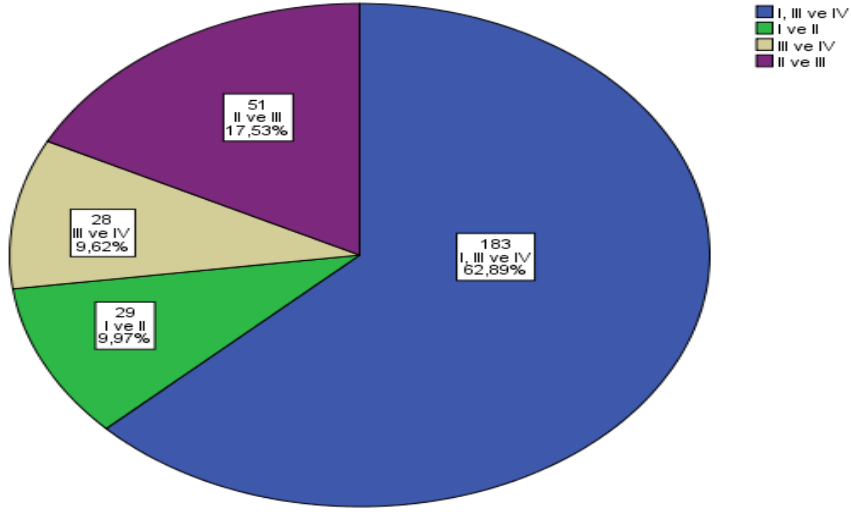
- I. Kaptaki sıvı içinde tuz yoktur.
- II. Tuzun bir kısmı çözülmüştür.
- III. Tuzun bir kısmı erimiş diğer kısmı altta birikmiştir.
- IV. Oluşan tuzlu su, tuz ve sudan farklı yeni bir bileşiktir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

**Tablo 5.7.** Beşinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I, III ve IV	183	62,9
I ve II	29	10,0
III ve IV	28	9,6
II ve III	51	17,5
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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 çözülmüştür III.Tuzun bir kısmı erimiş diğer kısmı altta birikmiştir



Şekil 5.5. Beşinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

Beşinci soruya 291 kişiden 183 kişi (%62,9) doğru cevabı vermiştir. Öğrencilerin bir kısmı “oluşan tuzlu su, tuz ve sudan farklı yeni bir bileşiktir”. 79 öğrenci kaptaki sıvının içerisinde tuz olmadığını yani çözünme olduğu zaman çözünenin kaybolduğuna inanmaktadır.

## 5.6. Altıncı Sorunun Değerlendirilmesi

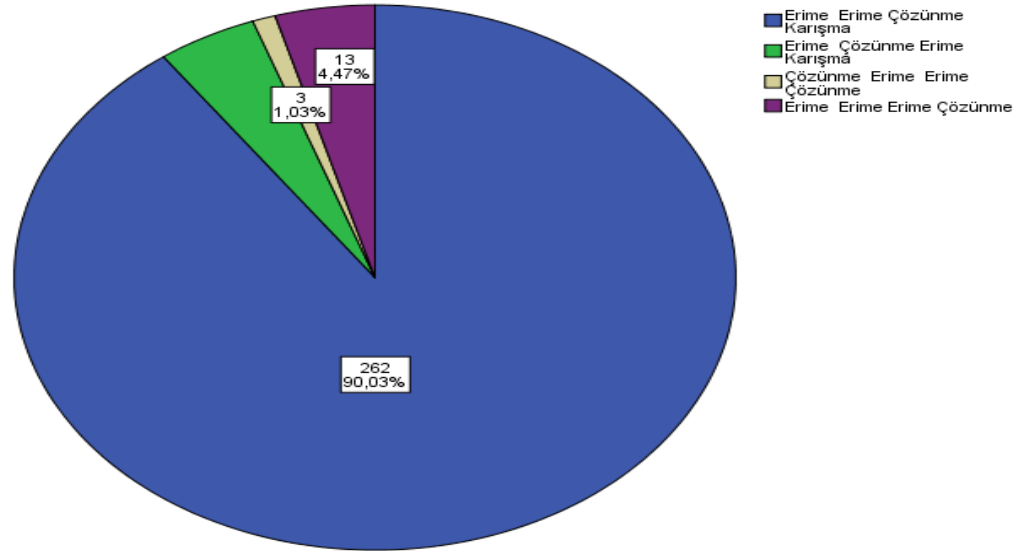
Aşağıdaki işlemlerin her birisine ne ad verildiğini sıralayınız?

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

**Tablo 5.8.** Altıncı soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Erime-Erime-Çözünme-Karışma	262	90,0
Erime-Çözünme -Erime-Karışma	13	4,5
Çözünme-Erime-Erime-Çözünme	3	1,0
Erime-Erime-Erime-Çözünme	13	4,5
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

Aşağıdaki işlemlerin her birisine ne ad verildiğini sıralayınız? I.Yanan Mumun, Yanmayan Kısımının Aşağı Akması II.Dolaptan Çıkarılmış Buzu Bekletme III.Su İçerisine Küp Şeker Atarak Karıştırma IV.Yogurda Su İlave Ederek Karıştırma



**Şekil 5.6.** Altıncı soruya verilen cevapların yüzdelerle dağılımı

Altıncı soruya 291 kişiden 262 kişi doğru cevabı vermiştir. Bu sorunun yazılma amacı öğrenciler hal değişiminin, çözünmenin ve karışımın ayrımını yapabiliyor mu yoksa günlük hayattaki yanlış kullanımdan ötürü öğrencilerde kavram yanlışlığının olup olmadığını anlamaktır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan belirlenen kavram yanlışlığı çözünme kavramı üzerinedir.

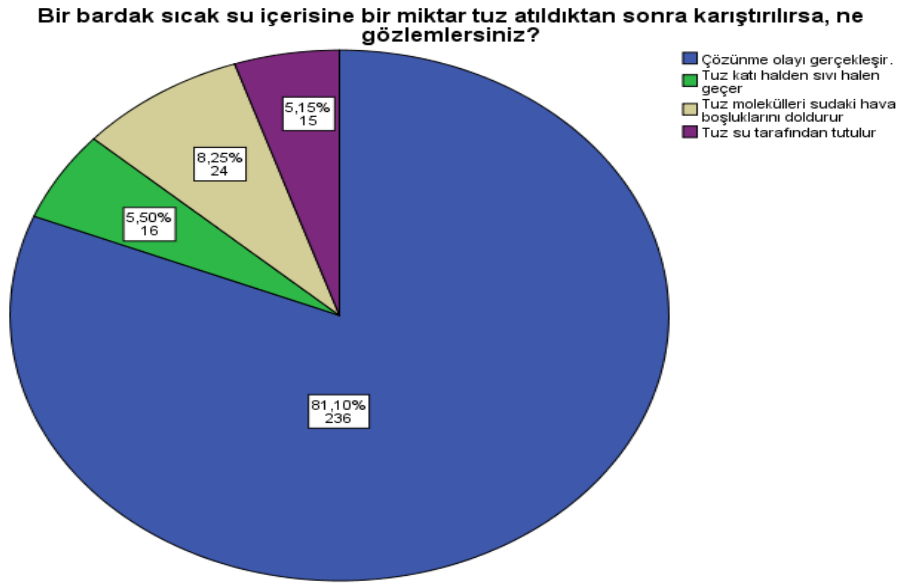


## 5.7. Yedinci Sorunun Değerlendirilmesi

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

**Tablo 5.9.** Yedinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Çözünme olayı gerçekleşir.	236	81,1
Tuz katı halden sıvı halen geçer	16	5,5
Tuz molekülleri sudaki hava boşluklarını doldurur	24	8,2
Tuz su tarafından tutulur	15	5,2
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.7.** Yedinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

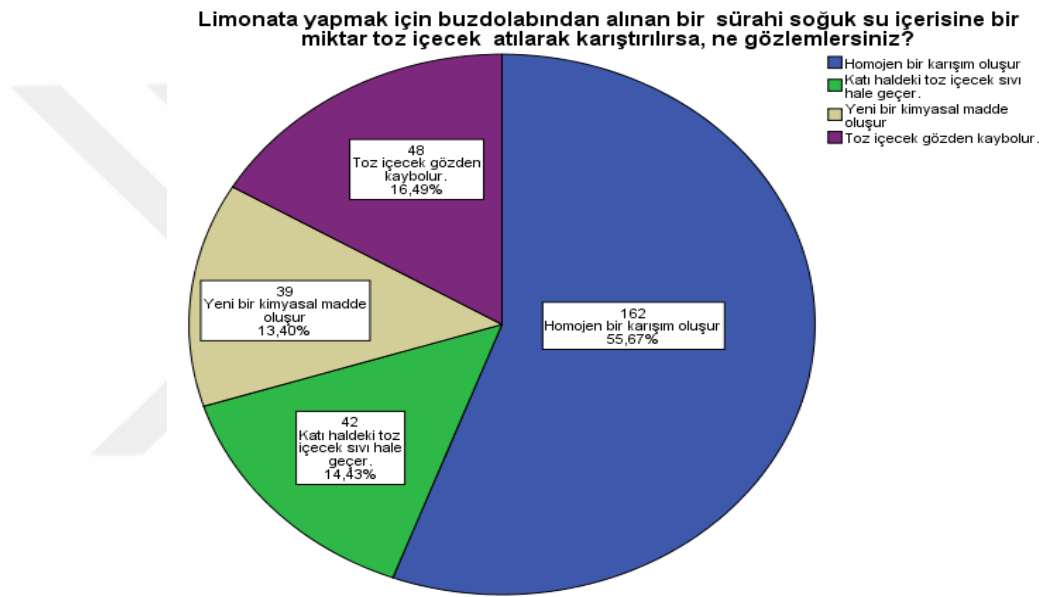
Yedinci soruya 291 kişiden 236 kişi doğru cevabı vermiştir. Bazı öğrenciler Tuz moleküllerini sudaki hava boşluklarının dolduracağına inanmaktadır. 16 öğrenci ise tuzun katı halden sıvı hale geçtiğini düşünmektedir.

## 5.8. Sekizinci Sorunun Değerlendirilmesi

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

**Tablo 5.10.** Sekizinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Homojen bir karışım oluşur	162	55,7
Katı haldeki toz içecek sıvı hale geçer	42	14,4
Yeni bir kimyasal madde oluşur	39	13,4
Toz içecek gözden kaybolur	48	16,5
<b>Toplam</b>	<b>248</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.8.** Sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

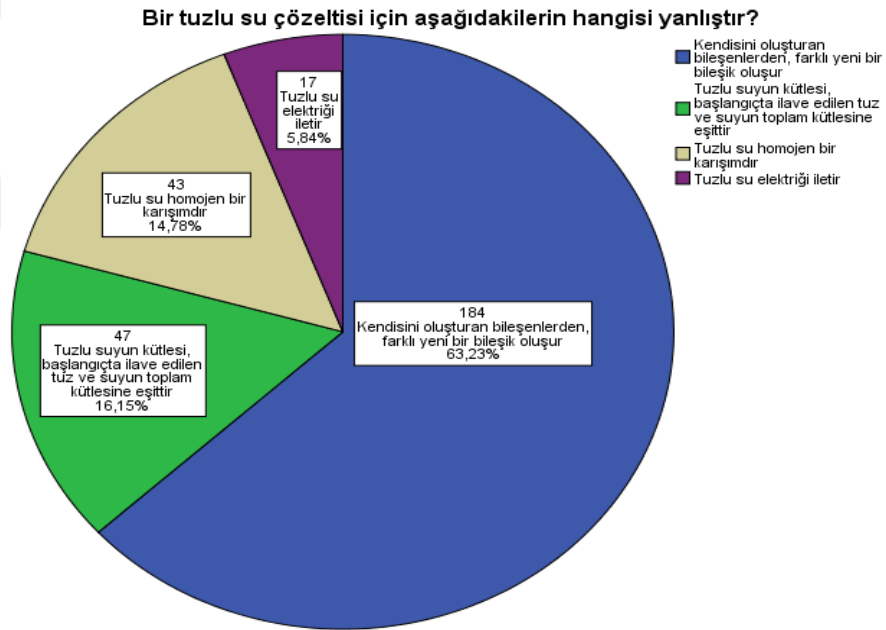
Sekizinci soruya 291 kişiden 162 (%55,7) kişi doğru cevabı vermiştir. 48 kişi (%16,5) “Toz içecek gözden kaybolur” olan şıkkı doğru cevap olarak işaretlemişlerdir. 42 kişi (%14,4) “Katı haldeki toz içecek sıvı hale geçer” şıkkını işaretlemiştir. 39 kişi ise (%13,4) “Yeni bir kimyasal madde oluşur” şıkkını işaretlemiş ve doğru cevap olarak kabul etmişlerdir.

## 5.9. Dokuzuncu Sorunun Değerlendirilmesi

Bir tuzlu su çözeltisi için aşağıdakilerin hangisi yanlıştır?

**Tablo 5.11.** Dokuzuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Kendisini oluşturan bileşenlerden, farklı yeni bir bileşik oluşur	184	63,2
Tuzlu suyun kütlesi, başlangıçta ilave edilen tuz ve suyun toplam kütlesine eşittir	47	16,2
Tuzlu su homojendir	43	14,8
Tuzlu su elektriği iletir	17	5,8
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.9.** Dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

294 kişiden 184 kişi “Kendisini oluşturan bileşenlerden, farklı yeni bir bileşik oluşur” cevabını işaretlemişlerdir. Bazı öğrenciler suyun içine tuz katıldığı zaman başlangıçta ilave edilen tuz ve suyun toplam kütesinin değiştiğini düşünmektedirler. 17 kişi ise tuzlu suyun elektriği ileteneğine inanmamaktadır.

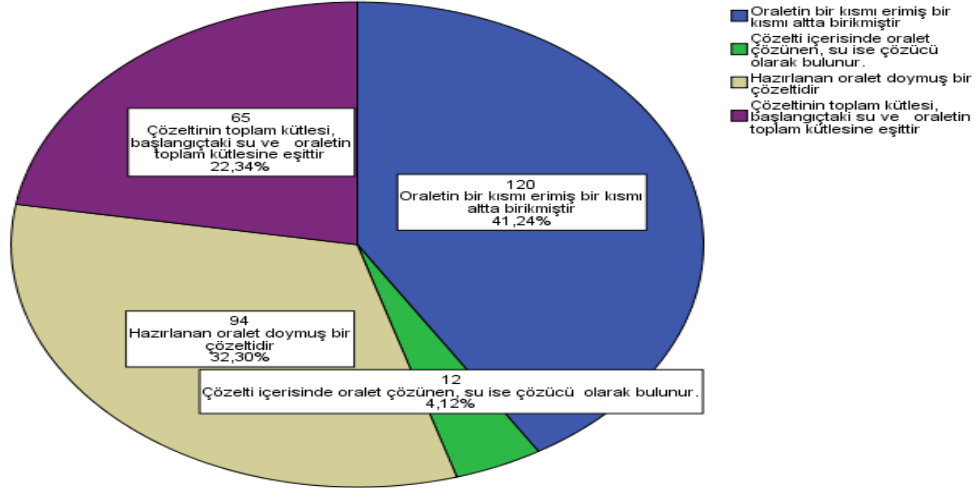
### 5.10. Onuncu Sorunun Değerlendirilmesi

Bir bardak su içerisinde 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?

**Tablo 5.12.** Onuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Oraletin bir kısmı erimiş bir kısmı altta birikmiştir	120	41,2
Çözelti içerisinde oralet çözünen, su ise çözücü olarak bulunur	12	4,1
Hazırlanan oralet doymuş bir çözeltilerdir	94	32,3
Çözeltinin toplam kütlesi, başlangıçtaki su ve oraletin toplam kütlesine eşittir	65	22,3
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

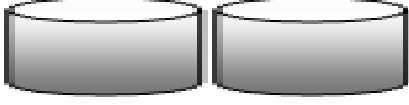
Bir bardak su içerisinde bir miktar oralet ilave edilerek karıştırılıyor. Daha sonra bir miktar daha oralet ilave edilerek iyice karıştırılıyor. Bir süre bekledikten sonra, oraletin bir kısmının bardağın tabanında biriktiği gözlemleniyor. Bununla ilgili



**Şekil 5.10.** Onuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

Onuncu soruya 291 kişiden 120 kişi doğru cevap vermiştir yani öğrencilerin %41,2 si. Bu soru öğrencilerin çözünen, çözücü ve çözelti arasındaki farkları bilip bilmediğini öğrenmek amacıyla yazılmıştır. 94 kişi (%32,3) “Hazırlanan oralet doymuş bir çözeltilerdir” şıkkını işaretlemişlerdir. Doymuş çözeltinin ne olduğunu bilmemektedirler.

### 5.11. On birinci Sorunun Değerlendirilmesi



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;

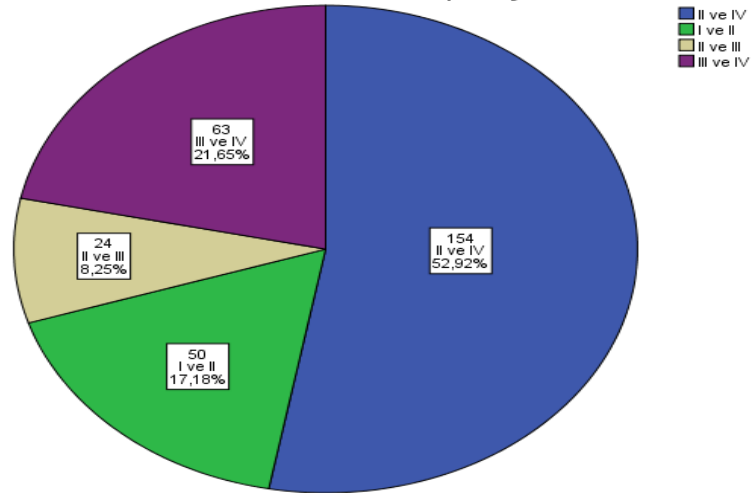
- I. Toz şeker daha çabuk erir
- II. Şekerin her iki kaptaki çözünürlüğü aynıdır
- III. Küp şeker daha az erir
- IV. Toz şeker daha kısa zamanda çözünür

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

**Tablo 5.13.** On birinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
II ve IV	154	52,9
I ve II	50	17,2
II ve III	24	8,2
III ve IV	63	21,6
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

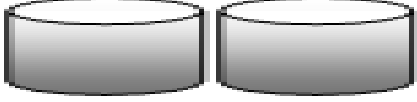
Sıcak Çay (A) Sıcak Çay (B) Yukarıdaki çay bardaklarının içerisine yeni demlenmiş çay konmuştur. A bardağına 5 g toz şeker, B bardağına ise 5 g küp şeker atılarak karıştırılmıştır. Buna göre; I. Toz şeker daha çabuk erir II. Şekerin her iki kaptaki çö



**Şekil 5.11.** On birinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

On birinci soruya 248 kişiden 154 kişi (%52,9) doğru cevabı vermiştir. Bu sorunun yazılma amacı çözünürlük kavramı hakkında öğrencilerin neler bildiğini öğrenmektir. 291 kişiden 63 kişi çözünme ve erime kavramını birbiri yerine kullanmaktadır ve aynı anlama geldiğini düşünmektedir.

## 5.12. On ikinci Sorunun Değerlendirilmesi

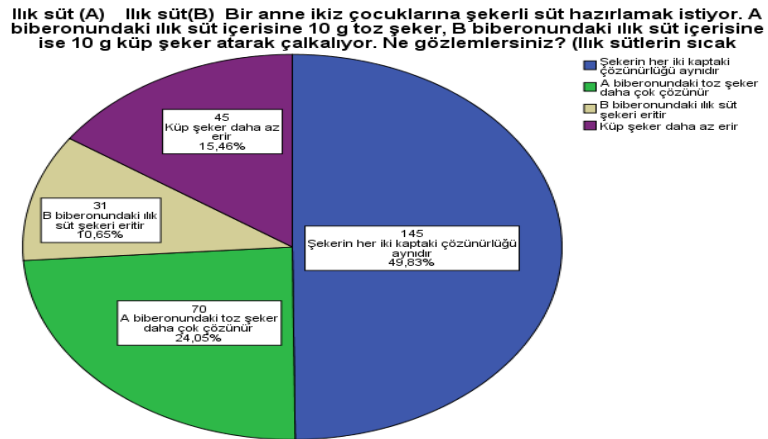


Ilık süt (A)      Ilık süt(B)

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)

**Tablo 5.14.** On ikinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Şekerin her iki kaptaki çözünürlüğü aynıdır	145	49,8
A biberonundaki toz şeker daha çok çözünür	70	24,1
B biberonundaki ılık süt şekeri eritir	31	10,7
Küp şeker daha az erir	45	15,5
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

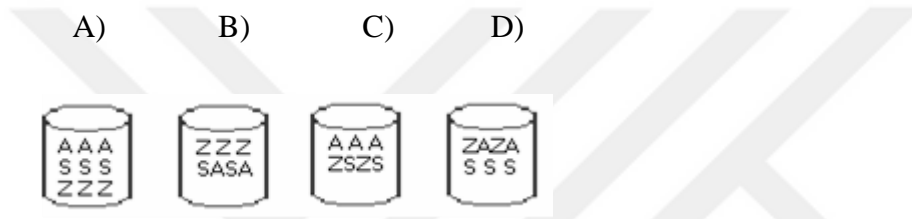


**Şekil 5.12.** On ikinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

291 kişiden 145 kişi (%49,8) doğru cevap vermiştir. 70 kişi “A biberonundaki toz şeker daha çok çözünür” şıkkını işaretlemiştir. 70 öğrenci ise A biberonundaki toz şekerin daha çok çözüldüğüne inanmaktadır.

### 5.13. On üçüncü Sorunun Değerlendirilmesi

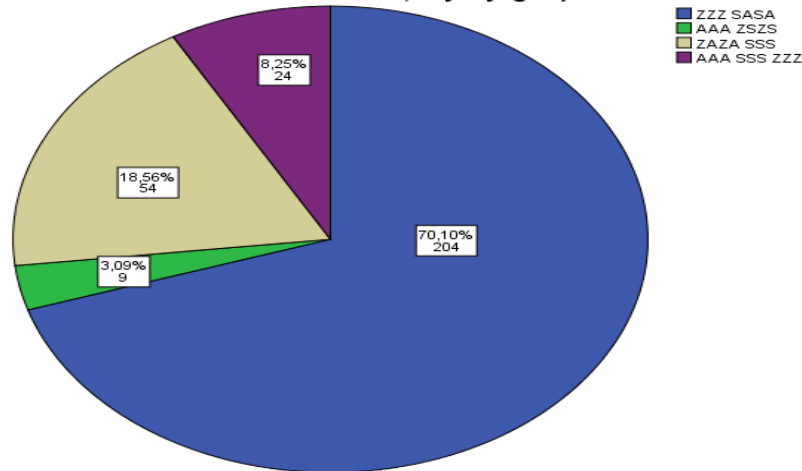
Bir kap içerisine önce bir miktar su, sonra üzerine bir miktar alkol ve en son olarak da bir miktar zeytinyağı ilave ediliyor. Nasıl bir dağılım beklersiniz? (Su: S; Alkol: A; Zeytinyağı: Z)



**Tablo 5.15.** On üçüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
B şıkkı	204	70,1
C şıkkı	9	3,1
D şıkkı	54	18,6
A şıkkı	24	8,2
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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)



**Şekil 5.13.** On üçüncü soruya verilen cevapların yüzdelik dağılımı

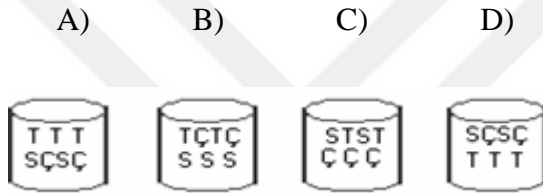
291 kişiden 204 kişi (%70,5) doğru cevabı vermişlerdir. 54 kişi ise zeytinyağı ve alkolün birbirine homojen karıştığını suyun ise altta kaldığını düşünmüştür. 54 öğrenci D şikkını doğru cevap olarak işaretlemiştir.

#### 5.14. On dördüncü Sorunun Değerlendirilmesi

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?

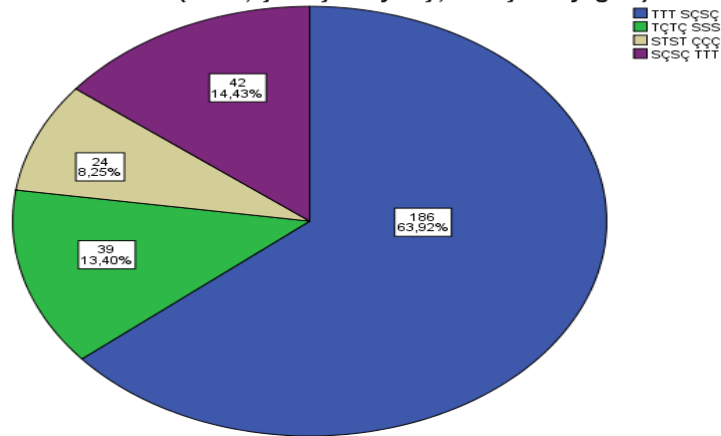
(Su: S; Çamaşır Suyu: Ç)



**Tablo 5.16.** On dördüncü soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
A şikkı	186	63,9
B şikkı	39	13,4
C şikkı	24	8,2
D şikkı	42	14,4
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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)



**Şekil 5.14.** On dördüncü soruya verilen cevapların yüzdelerik dağılımı



291 kişiden 186 kişi (%63,9) doğru cevap vermiştir. 39 kişi ise tereyağı ve çamaşır suyunun birbiri içinde homojen karışım üstte kaldığını suyun ise altta kaldığını düşünmektedir.

### 5.15. On beşinci Sorunun Değerlendirilmesi

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



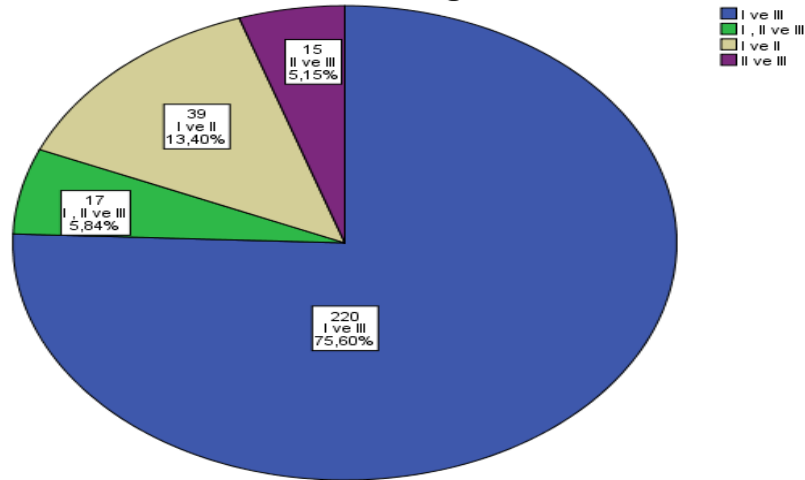
- I. Geride sadece tuz kalır.
- II. Suyla beraber tuzda buharlaşır
- III. Başlangıçta ilave edilen tuz miktarı geri elde edilir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

**Tablo 5.17.** On beşinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I ve III	220	75,6
I, II ve III	17	5,8
I ve II	39	13,4
II ve III	15	5,2
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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. İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur



**Şekil 5.15.** On beşinci soruya verilen cevapların yüzdeleri dağılımı

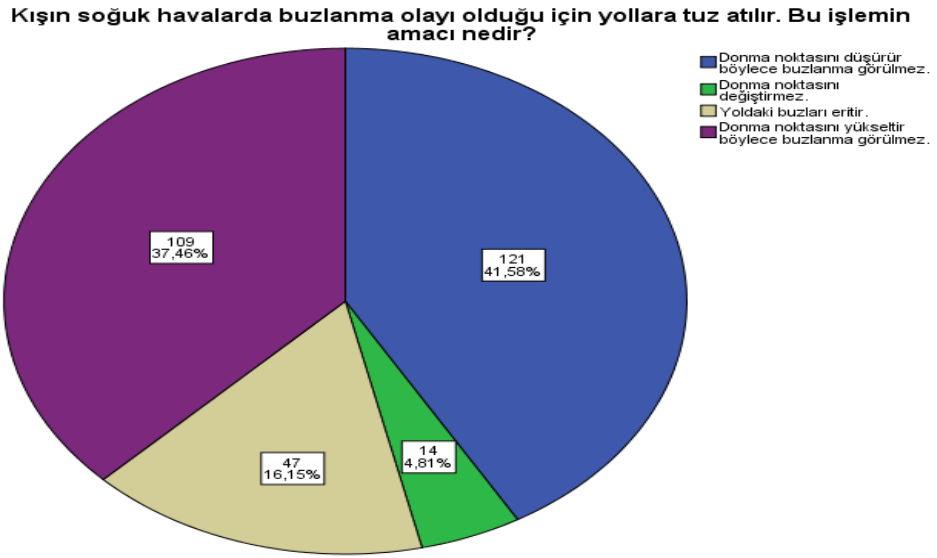
291 kişiden 220 kişi (%75,6) doğru cevabı işaretlemiştir. Bazı öğrenciler ise suyu buharlaştırdığı zaman suyla beraber tuzunda buharlaştığını düşünmektedir. 39 öğrenci ise başlangıçta ilave edilen tuzun geri elde edilemeyeceğini düşünmektedir.

### 5.16. On altıncı Sorunun Değerlendirilmesi

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

**Tablo 5.18.** On altıncı soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Donma noktasını düşürür böylece buzlanma görülmez.	121	41,6
Donma noktasını değiştirmez.	14	4,8
Yoldaki buzları eritir	47	16,2
Donma noktasını yükseltir böylece buzlanma görülmez.	109	37,5
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.16.** On altıncı soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

291 kişiden 121 kişi (%41,6) “Donma noktasını düşürür böylece buzlanma görülmez.” şikkını işaretleyerek doğru cevap vermişlerdir. 109 kişi (%37,5) ise “Donma noktasını yükseltir böylece buzlanma görülmez” işaretlemiştir. İki cevabı da işaretleyenlerin sayısı birbirine yakındır bu da demek oluyor ki kaynama noktasının yükselmesi veya düşmesini öğrenci tam olarak anlayamamışlar ve karıştırmaktadırlar. Bir kısım öğrenci ise yollara tuz atılmasının donma noktasını değiştirmeyeceğini düşünmektedir.47 öğrenci ise tuzun yoldaki buzları erittiğini düşünmektedir.

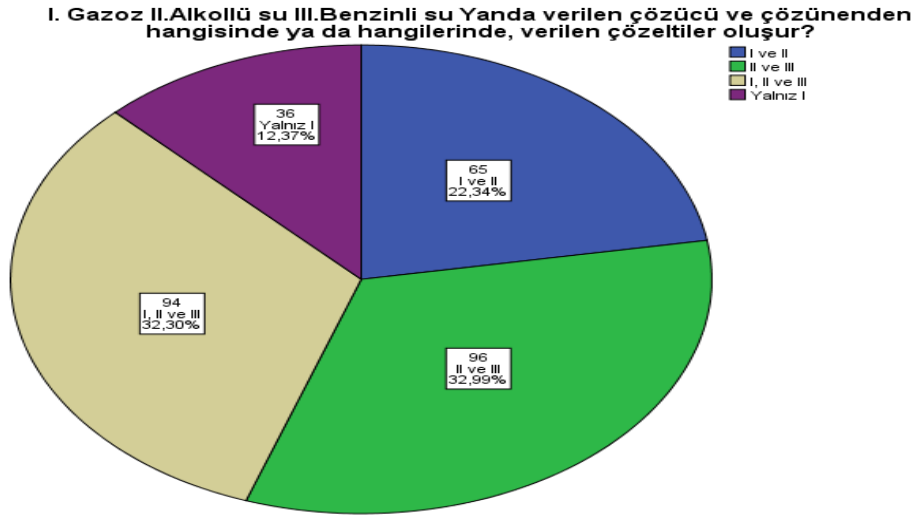
### 5.17. On yedinci Sorunun Değerlendirilmesi

Çözünen	Çözücü	Çözelti
I. Karbondioksit	Su	Gazoz
II. Alkol	Su	Alkollü su
III. Benzin	Su	Benzinli Su

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

**Tablo 5.19.** On yedinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I ve II	65	22,3
II ve III	96	33,0
I, II ve III	94	32,3
Yalnız I	36	12,4
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.17.** On yedinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

291 kişi içinden 65 kişi (%22,3) doğru cevabı işaretlemiştir. 96 kişi (%33,0) II ve III olan şıkkı işaretlemiştir.

### 5.18. On sekizinci Sorunun Değerlendirilmesi

Aşağıdaki limonatanın suyu tamamen buharlaşana kadar ısıtılıyor.



I. Başlangıçta ilave edilen toz içecek geri elde edilir

II. Kabin dibinde sadece toz içecek kalır

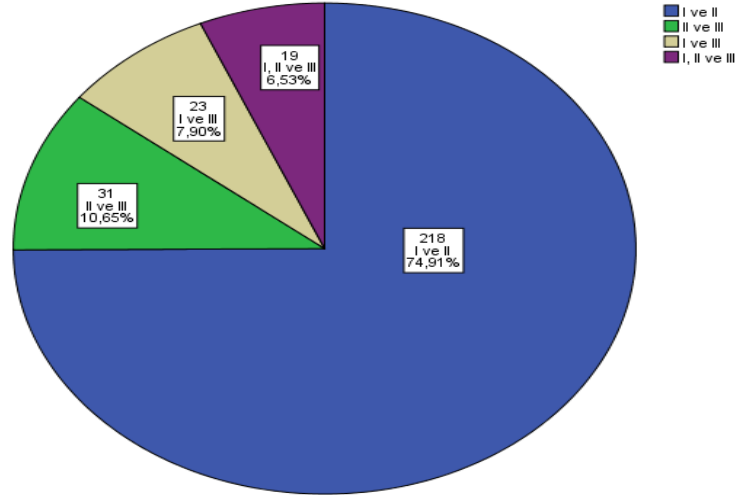
III. Suyla beraber toz içekte uçar

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

**Tablo 5.20.** On sekizinci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
I ve II	218	74,9
II ve III	31	10,7
I ve III	23	7,9
I, II ve III	19	6,5
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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?



**Şekil 5.18.** On sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

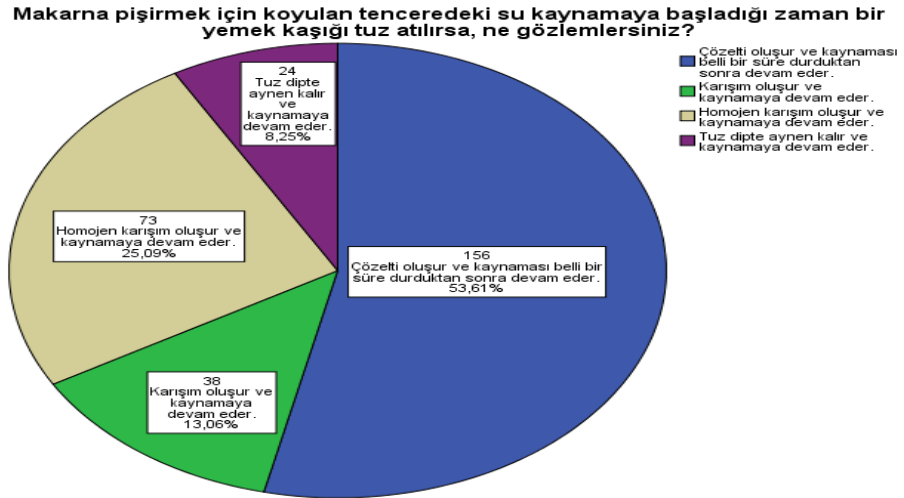
291 kişiden 218 kişi (%74,9) doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı suyla beraber toz içeceğinde buharlaşacağını düşünmektedir. 31 kişi ise limonata buharlaştığı zaman toz içeceğin geri elde edileceğine inanmamaktadır.

### 5.19. On dokuzuncu Sorunun Değerlendirilmesi

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

**Tablo 5.21.** On dokuzuncu soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Çözelti oluşur ve kaynaması belli bir süre durduktan sonra devam eder.	156	53,6
Karışım oluşur ve kaynamaya devam eder.	38	13,1
Homojen karışım oluşur ve kaynamaya devam eder.	73	25,1
Tuz dipte aynen kalır ve kaynamaya devam eder.	24	8,2
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>



**Şekil 5.19.** On dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

Öğrencilerin yaklaşık yarısı bu soruya yanlış cevap vermiştir. 291 kişiden 156 kişi (%53,6) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin bir kısmı tuzun dipte aynen kalacağını ve böylece kaynamaya devam edeceğini düşünmüştür. Bir kısım öğrenci ise hemen homojen karışım olacağını düşünmüştür.

## 5.20. Yirminci Sorunun Değerlendirilmesi

Alkollü su çözeltisi için;

I. Alkol, çözelti içerisinde çözücü olarak bulunur

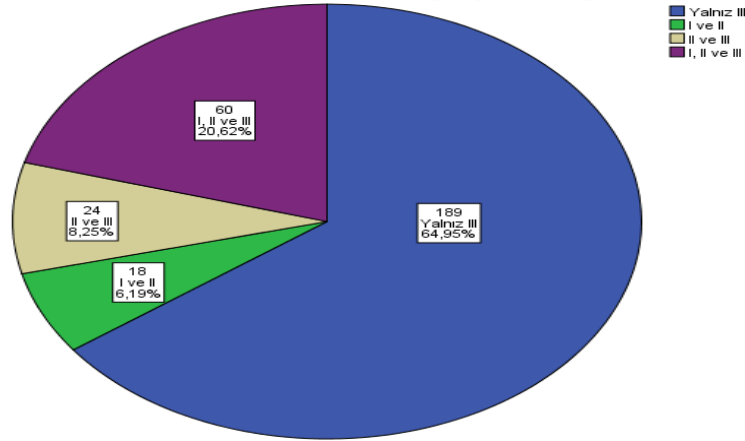
II. Su, çözelti içerisinde çözünen olarak bulunur

III. Oluşan çözelti sıvı-sıvı çözelti türündedir ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

**Tablo 5.22.** Yirminci soruda cevapların seçeneklere göre dağılımı

Yanıtlar	Yanıt Sayıları	Yüzde
Yalnız III	189	64,9
I ve II	18	6,2
II ve III	24	8,2
I, II ve III	60	20,6
<b>Toplam</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

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?



**Şekil 5.20.** Yirminci soruya verilen cevapların yüzdeler dağılımı

291 kişiden 189 kişi (%64,9) doğru cevap vermiştir. Bu soru çözelti içerisinde hangi maddenin çözücü hangisinin ise çözünen olduğunu bilip bilmediklerini anlamaya yöneliktir. Öğrenciler çözücü ve çözünen maddenin hangisi olduğunu karıştırmaktadır.

## 6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada onuncu sınıf öğrencilerinin “Çözeltiler” konusuna yönelik kavram yanlışları kavram başarı testi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular tartışılıp, değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin çözeltiler konusunda birçok kavram yanlışına sahip olduğu saptanmıştır. Kavram yanlışlığı kavram öğretiminde karşımıza çıkan en büyük güçlüklerden birisidir. Bu nedenle kavram yanlışlarının tespiti, öğretim açısından oldukça önem arz etmektedir. Testte kavram yanlışlığını içeren çeldiriciler bulunmaktadır. Soruların ve çeldiricilerin kazanımlara uygun olması öğrencilerin sahip oldukları yanlış anlamalar veya kavram yanlışlarının üzerine odaklanılmasını sağlamıştır. Kavram yanlışlarını çeldiriciler olarak kullanmak, testi daha etkili kılmıştır.

Kavram başarı testindeki sorular incelendiğinde, öğrencilerin ilgili alan yazında farklı öğrenim düzeylerinde benzer kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Farklı öğrenim düzeylerinde benzer kavram yanlışlarının olması, kavram yanlışlarının yaş veya sınıf düzeyinden bağımsız olduğunu göstermektedir. Bu bulgu Korur (2015), Kanlı (2014) ve Taşlıdere (2013)'nin farklı öğrenim düzeylerinde kavram yanlışları çalışmalarındaki bulgularla örtüşmektedir.

Tablo 5.1’de öğrencilerin soruları doğru cevaplama oranı bulunmuştur. 1, 2, 3, 10, 16 ve 17. soruların cevaplanma oranı %50’nin altına düşmüştür. Diğer soruların cevaplanma oranı ise %50’nin üzerindedir. Tablo 5.2’de ise öğrencilerin çözeltiler konusu ile ilgili kavram yanlışları tabloya dönüştürülmüştür. Tablo 5.2’ye göre Çözeltiler konusunda rastlanan en belirgin kavram yanlışlığı erime ve çözünme kavramı üzerinedir. Çözünme olayı gerçekleştiği zaman farklı yeni bir madde oluşur kavram yanlışlığı ise öğrencilerin %46’sında görülmektedir.

Tablo 5.3’de ki elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yaklaşık %57’si erime ve çözünme arasındaki farkı kavrayamadıkları ve yanlışlığa düştüğü görülmektedir. Öğrenciler bir hal değişimi olan erime kavramıyla, çözünme kavramının aynı anlama geldiğini düşünmektedirler ve bu iki kavramı birbirinin yerine kullanmaktadırlar. Bazı öğrenciler ise çözünme olayını hiç bilmemekte ve çözünme olayının erime olduğuna

inanmaktadır. Bunun sebebi öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirilmesi olabilir bazen bir kavramın bilimsel anlamı günlük yaşamda farklı anlamlarda kullanılmakta ya da benzer bir kavramın yerine kullanılmaktadır. Ayrıca Tablo 5.3’de elde edilen bir diğer bulguda öğrencilerin yaklaşık %21’i çözültide bulunan çözünen maddenin çözüldükten sonra kaybolduğuna inanmalarındır. Bunun nedeni ise öğrencilerin somut düşünceleri ve olayları sadece dış görünüme göre yorumlamaları olabilir. Prieto vd., (1989); Stavy (1990); Lee vd., (1993) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin çözünen madde erir, suda çözünür ve gözden kaybolur ifadelerini kullandığını belirtmiştir.

Öğrencilerin %46’sı çözünme sonucunda yeni bir maddenin oluştuğunu düşünüyorlar (Tablo 5.4). Yani öğrenciler madde çözünmeye uğradığı zaman maddenin kimliğinin değiştiğini, kimyasal değişmeye uğrayacağını düşünmektedir. Valanides (2000) sınıf öğretmenleriyle, Ebenezer (2001) on birinci sınıf öğrencileriyle, Karamustafaoğlu vd., (2002), Uzuntiryaki ve Geban (2005) sekizinci sınıf öğrencileriyle, Çalık ve Ayas (2005) yedinci, sekizinci, dokuzuncu ve onuncu sınıf öğrencileriyle ve Demircioğlu vd., (2006) sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmada da bu bulgu desteklenmiştir.

Bazı öğrencilerde her karışımın çözülti olduğuna inanıyor, bazı öğrencilerde bütün çözültilerin elektriği ilettiği kanısındalar (Tablo 5.5). Uzuntiryaki ve Geban (2005), 8.sınıfta öğrenim gören 64 öğrenciye yaptığı çalışmada öğrencilerin her karışımın çözülti olduğuna yönelik kavram yanlışlığının olduğunu belirtmişlerdir. Bunun nedeni öğrencilerin öğrendiği bilgileri başka öğrenmelerde genellemesi olabilir. Literatüre bakıldığında ise elektriği ileten çözültilerin elektriği iletmesinin nedeninin elektronlar olduğuna inanan öğrenciler vardır.

Tablo 5.6’ dan elde edilen bulgulara göre öğrenciler çözünme olayı sonucunda kütlelerin korunumu kanununu uygulayamamaktadırlar. Öğrenciler çözültinin kütlelerinin, başlangıçta eklenen çözücü ve çözünenin toplam miktarından farklı olduğunu düşünmektedirler. Griffiths ve Preston (1992) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kütlelerin korunumu hakkında kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir. Bunu da öğrencilerin bu dersleri sadece ezber olarak öğrenmelerine, deney ve gözlem yapmadıklarına bağlayabiliriz. Bu tablodan elde edilen başka bir bulgu ise öğrencilerin yaklaşık %7’sinin şekerli su çözültisi için “kendisini oluşturan bileşenlerden farklı yeni



bir bileşik oluşur” seçeneğini işaretlemesidir. Öğrencilerin %10,7’si ise şekerli suyun elektriği ilettiğine inanmaktadır. Bunun nedeni öğrenciler kavramları zihinlerine yanlış olarak yerleştirmiştir ve olayları yanlış yorumlamaktadır. Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya gibi dersler ezbere dayalı olarak öğrenilmemelidir, öğrenciler bu dersleri yaparak ve yaşayarak öğrenmelidir. Aksi takdirde öğrenciler konuları kavrayamamakta, zihinlerinde canlandıramamakta ve yanlışlığa düşmektedir.

Öğrenciler çözünme kavramında ciddi derecede sıkıntı çekmektedirler. Yoğurda su ilave edip karıştırıldığı zaman yoğurdun çözünmeye uğradığını düşünmektedirler (Tablo 5.8). Öğrenciler bir şemayı görüp, öğrendikleri bilgileri genelleyip farklı durumlarda kullanmaktadır. Bu durum eğitim sistemiyle ilişkilendirilebilir. Öğrencilerin bazıları her öğrendiği bilginin, herkesten duyduklarının ve internette her yazılanın doğru olduğuna inanıyor. Yazılanları akıl süzgecinden geçirmiyor, araştırmıyor ve zaman harcamak istemiyor. Bu durumda da kavram yanlışları kaçınılmaz oluyor. Martin (2001), 24 stajyer ilkökul öğretmeni üzerinde yaptığı araştırmasında öğrencilerin karışım, çözelti oluşumu ve çözünmeyi tanımlarken, karıştırmak, birleştirmek, katılma ifadelerinin dışına çıkamadıklarını, bu kavramların günlük hayatta kullanıldığı gibi ifade edildiği, yanlış kavramaların ise eksik öğretim yüzünden düzeltilemediğini ifade etmiştir.

Tablo 5.9’de öğrencilerin %6’lık kısmı ise çözünme olayı gerçekleşirken çözeltinin içerisinde bulunan çözünen maddenin çözücüye dönüştüğüne inanmaktadır. Bazı öğrenciler ise çözünme olayı sırasında çözücü içerisindeki hava boşluklarının yerini çözünen maddenin aldığını düşünmektedir. Ebenezer (2001) on birinci sınıflara yönelik çalışmasında, öğrenciler “çözünme olayında şeker tanecikleri su molekülleri arasındaki boşlukları işgal eder” söyleyen öğrencilerin olduğunu belirtmiştir buda bizim bulgumuzu desteklemektedir.

Tablo 5.11’de öğrencilerin bazıları karışım, homojen karışım ve heterojen karışım ayrımını tam olarak yapamamaktadırlar. Bazı öğrenciler ise tuzlu suyun elektriği iletmeyeceğine inanmamaktadır bunun nedeni sorunun dikkatli okunmamasından kaynaklı olabilir.

Çözelti çeşitlerini (doymuş, doymamış, aşırı doymuş çözelti) tam olarak kavrayamamışlardır (Tablo 5.12). Dipte katı maddenin birikmesinden dolayı

öğrenciler o çözeltinin aşırı doymuş olduğunu bu nedenle daha fazla çözünemediğini ve dipte bir miktar katı kaldığını düşünmektedir. Bunun sebebi öğrencilerin bilgileri ezbere dayalı öğrenmelerinden ya da kavramın adına göre yorum yapmalarından olabilir. Pınarbaşı ve Canpolat (2003)'de çözelti kavramıyla ilgili öğrenci anlamalarını test etmek amacıyla üniversite öğrencilerine test uygulamış ve öğrencilerde benzer kavram yanlışlığı olduğunu tespit etmiştir.

Öğrencilere öğretilen kavramların daha kalıcı olması için öğrencilerin önceki öğrenmelerinin araştırılması ve çelişkilerin giderilmesi gerekir.

Son yıllarda kavram yanlışları ciddi bir sorun olmaya başlamıştır. Bu nedenle öğrencilerde kavram yanlışlarını gidermeye yönelik araştırmalara sıklıkla yer verilmeli ve bu araştırmalar diğer konular içinde yapılmalıdır. Geleneksel anlatım yöntemi de kavram öğretimi konusunda yetersiz kalmaktadır. Öğretmenler öğrencilere formülleri ve tanımları ezberletmemeye özen göstermeli bu tanımların ve formüllerin ne anlama geldiğini kavratmalıdırlar.

Tablo 5.13'de elde ettiğimiz bulgulara göre öğrencilerin %48'i çözeltiyi karıştırmayı, çözünen maddeyi toz haline getirmeyi çözünürlüğü artıran etmen olarak görmektedirler. Öğrenciler çözünme hızını etkileyen etmenler ile çözünürlüğe etki eden etmenleri birbirine karıştırmaktadırlar. Bunun nedeni öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde anlayamamasından olabilir. Kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları iyi bilmek gerekir. Benzer sonuçları Konur ve Ayas (2004) sınıf öğretmeni adaylarına yaptığı çalışmada tespit etmiştir. Bourgeois vd., (1986) ise ortaokul öğrencileri ile maddenin suda çözünürlüğü üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Sonuçta çözünürlük konusunun, ön bilgilerden yararlanarak ayrıca deneyler yoluyla daha iyi öğretileceğini açıklamışlardır. Kalın (2008), ise öğrencilerin bir kısmı sıcaklık ve basıncın çözünürlüğe etkileri konusunda da kavram yanlışlarına sahiplerdir sonucuyla örtüşmektedir.

Koray vd., (2007), çözünme olayını etkileyen faktörler konusunda öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarının olduklarını ve kavram karmaşası yaşadıklarını tespit etmiştir. Öğrencilerin bu tür yanlış kavramları oluşturmalarına neden olarak da kendi günlük yaşantılarında gözlemledikleri olaylarla bilimsel açıklamaları bağdaştıramamalarını göstermiştir.

Tablo 5.17’de öğrencilerin %25’i çözeltinin tamamen buharlaşana kadar ısıtıldığı zaman suyla beraber tuzunda buharlaşacağına inanmaktadır. Bu durumda bize öğrencilerin ezbere dayalı öğrendiğini ve soyut düşünemediğini göstermektedir. Bir diğer nedeni ise öğretmenlerin konuları geleneksel anlatım yöntemine göre öğretmeleri, deney ve gözleme dayalı yöntemleri kullanmamaları olabilir. Demircioğlu vd., (2006) yaptıkları çalışmada, şeker çözündüğü zaman tekrardan geri elde edilmez, şekerin yapısı değişmiştir, şeker suya karışmıştır tekrar geri elde edilmez gibi yanlışlara rastlamışlardır.

Kışın soğuk havalarda yollara buz atılır tuz donma noktasını düşürdüğü için buzlanma azalır, görülmez. Öğrenciler donma noktasını düşürür mü yoksa yükseltir mi konusunda karışıklık yaşamışlardır. Bu durum ise öğrencilerin başka bir derste ki eksikliğinin Fen derslerinde de karışıklık yaşatmasının bir göstergesidir. Yine bazıları da çözünme olayını erime olarak kabul etmiştir bazıları ise buza tuz dökülmesinin donma noktasını hiç değiştirmeyeceğini düşünmüşlerdir (Tablo 5.18). Blanco vd., (1989), ortaokul seviyesindeki 319 öğrenciye yaptıkları çalışmada öğrencilerin çözeltiler hakkındaki görüşlerini saptamışlardır. Çalışma sonucunda ise öğrenciler günlük hayatta kullandığı kelimeleri, derste öğrendiklerine tercih etmiştir. Öğrenciler çözünmeyi yalnızca katının sıvıda çözünmesi olayı ile sınırlandırmışlardır.

Öğrencilerin yaklaşık %78’inde çözelti kavramı hakkında kavram yanlışlığı vardır (Tablo 5.19). Alkol ve su polar maddelerdir bu nedenle alkol su içerisinde çözünür ve homojen olarak dağılır. Benzin ve suyu birbiri içerisinde karıştırdığımız zaman ise homojen olarak dağılmaz ve özellikleri her yerinde aynı olmaz. Tezcan ve Bilgin (2004), 9.sınıflara yaptığı çalışmada “iki sıvının birbiri içindeki çözünmemesi yoğunluklarının farklı olmasından kaynaklanır” kavram yanlışlığını tespit etmişlerdir.

Literatüre bakıldığında öğretmenlerden kaynaklıda öğrencilerde kavram yanlışlığının oluştuğunu söyleyebiliriz. Örneğin öğretmen homojen karışımın tanımını yaparken “dışarıdan bakıldığında tek bir madde gibi gözüküyorsa böyle karışımlara homojen karışım denir” bu tanımı öğrenen öğrencilere örnekler verildiğinde sütün hemen homojen karışım olduğunu söylemektedirler. Oysa sütü mikroskopta incelediğimiz zaman özelliklerinin her yerinde aynı olmadığını heterojen karışım olduğunu görmekteyiz.

Araştırmalardan elde edilen sonuçlardan bir tanesi de öğrenciler kavramları bilimsel olarak kabul edilen fikirlerden farklı bir biçimde algıladıkları ve farklı algılanan bu kavram yanlışlarının eğitim öncesinde tespit edilip, eğitimin buna göre düzenlenmesinin önem arz ettiğidir. Çünkü kavram yanlışları sonraki öğrenmeleri de olumsuz etkilemekte ve öğrencilerin kavramsal değişime karşı zihinsel olarak direnç göstermelerine neden olmaktadır (Hewson ve Hewson, 1983; Ayas ve Demirbaş, 1997; Tsai, 1998).

Yapılan çalışmalarda ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin anlama düzeyleri araştırılmış ve öğrencilerde kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Geleneksel anlatımla öğrencilerin bilgileri kalıcı olmamakta ve kavramları öğrenciler birbirlerinin yerine kullanmaktadır. Olumsuz ve hatalı öğrenmeler diğer öğrenilen bilgilere de olumsuz aktarılmaktadır ve sonuçta kavram yanlışları oluşmaktadır. Bu nedenle öğrencilerde kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak oldukça önemli olmaktadır.

Çözeltiler konusu ilgili çeşitli kavram yanlışlarını ortaya çıkaran bu çalışmayla, var olan kavram yanlışlarının üzerine oluşacak olan yeni kavram yanlışlarının önleneceği ve diğer fen konularına ise ışık tutabileceği düşünülmektedir.

## 7. ÖNERİLER

Bu çalışma; onuncu sınıf öğrencilerinin Çözeltiler konusundaki kavramlarla ilgili yanlışlıklara sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmada kavram yanlışlıkları çoktan seçmeli kavram testi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Kavram yanlışlıklarının önceden tespit edilip gelecek nesillerinde bu yanlışlıklara düşmemesi için araştırmacılara aşağıda bazı öneriler verilmiştir.

Geleneksel anlatım yöntemi kavram öğretimi konusunda ve kavram yanlışlıklarını belirlemede yetersiz kalmaktadır. Öğretmenler öğrencilere formülleri ve kavramları ezberletmemeye özen göstermeli bu kavramların ve formüllerin ne anlama geldiğini kavratmalıdırlar.

Öğrencilerde kavram yanlışlıklarını belirlemeye yönelik araştırmalara sıklıkla yer verilmeli, öğrenciler kavramları yanlış bir şekilde öğrenmeden doğrusu öğretilmelidir.

Kavram yanlışlıklarını tespit etmek için tek bir yöntem yeterli değildir. Aktif katılım sağlanmalı, çoklu zekâ yöntemi kullanılmalı, öğrencinin hatasının ne olduğunu direkt söylemek yerine kendisine ipuçlarıyla buldurmaya çalışılmalıdır.

Çözeltiler konusundaki kavramlar öğretilirken gündelik olaylarla ilişki kurulmalı ve günlük hayattan bolca örnekler verilmelidir. Soru cevap yöntemiyle öğrenci konuşturulup kavram yanlışlıkları ortaya çıkarılmalıdır.

Kavram haritası çizilerek ders işlenmeli öğrencinin öğrendiği kavramı, diğer kavramlarla ilişkilendirmesi sağlanmalıdır.

Öğretmen ve öğrenci arasında çift yönlü iletişim olmalı, öğretmen öğrencilere kendilerini ifade etme imkânı sağlamalı ve yanlış kavramlarla karşı karşıya getirmelidir.

Soyut kavramlar laboratuvar çalışmalarıyla somutlaştırılmalı ve öğrencilerdeki kavram yanlışlıkları ortaya çıkarılmalıdır.

Modelleme yapılırken öğrencilerin yaşı, gelişim dönemleri, seviyeleri dikkate alınmalı ve herhangi bir kavram yanlışlığına sebebiyet verilmemeli ve var olan kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarabilecek nitelikte olmalıdır.

Öğrencilerde hangi kavramlarda yanlış olduğunu belirlemek için öğrenciye düşüncelerini açıkça söyleyebilmelerine imkân verilmelidir.

Öğrencilere bir konu anlatılırken, örnek verilirken sadece ders kitaplarına bağlı kalınmamalı, günlük hayattan da örnekler verilmeli ve öğrencilerin günlük hayatta doğru bildiği yanlışları kavratılarak öğretilmelidir.



## KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992). "Understanding And Misunderstanding Of Eight Graders Of Five Chemistry Concepts Found In Textbooks". *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(2), 105-120.
- Abraham, M. R., Williamson, V. M. and Westbrook, S. L.,(1994). "A Cross-Age Study of The Understanding Of Five Chemistry Concepts", *Journal Of Research In Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Açıköz. K. (2003). "Aktif Öğrenme". *Eğitim Dünyası Yayınları*, İzmir, 2003.
- Akgün, Ş. (2000). "Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi". *Pegem A Yayınevi*, Giresun
- Altınyüzük, C. (2008). "İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları". Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.
- Arizona State University (2001), "Student preconceptions and misconceptions in chemistry integrated physics and chemistry moleling", Workshop.<http://Daisley.Net/Hellevator/Misconceptions/Misconceptions.Pdf>
- Arnaudin, M. W. and Mintzes, J. J. 1985. "Students' Alternative Conceptions of The Human Circulatory Systems: A Cross-Age Study". *Science Education*, 69(5), 721-733.
- Arslan, H., O. Çiğdemoğlu, C. and Moseley, C. (2012). "A three-tier diagnostic test to assess preservice teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain". *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667-1686
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). "Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi". *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- Ayas, A. and Demirbaş, A. (1997). "Turkish secondary students conceptions of introductory chemistry concepts". *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 518-521.
- Aydın, A. ve Akgün, M. (2009). "Erime ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması". *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 190-201.

- Aykutlu, I. ve Şen, A.İ. (2012). “Üç Aşamalı Test Kavram Haritası ve Analoji Kullanılarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi”. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288.
- Bahar, M. (2001). “Çoktan seçmeli derslere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar” *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 23-38.
- Bahar, M. (2006). “Fen ve Teknoloji Öğretimi”, *Pegem A Yayıncılık*, Ankara.
- Bilgin, İ., Uzuntiryaki, E. ve Geban, Ö. (2003). “Student’s Misconceptions on the Concept of Chemical Equilibrium”. *Eğitim ve Bilim*. 29, (127), 10-17.
- Blanco, A., Prieto, T. and 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.
- Borazan, İ. (2008). “Kavram yanılgısı ve çoklu zeka alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi” dolaşım sistemi” örneği. Yüksek lisans tezi, Balıkesir, *Balıkesir Üniversitesi*.
- Bourgeois, S.P., Dutura, A.A., Mccrohan, H.D., Riviere P.E., Smith, H.E., Souza, R. and Pariser, E. R. (1986). “Experimenting with water: factors affecting the solubility of substances in water”. *Journal of Marine Education*, 7(1), 15-50.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. ve Samancı, O. (1998). “Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanılgıları üzerine etkisi”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6(2), 59-66
- Can, A. (2014). “SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi”. (2.Baskı). *Ankara: Pegem A Yayıncılık*.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). “Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., and Mocerino, M. (2007). “The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary schools students’ ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation”. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Clement, J. (1982). “Students Preconceptions in Introductory Mechanics”. *American Journal of Physics*. 50, 66-71.
- Coştu, B., Ayas, A., Ünal, S. (2007). “Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 123–136.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2003). “Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14), 1-17.



- Çalık, M. (2003). “Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi. **Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü**
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005), “A cross-age study on the understanding of chemical solutions and their components”, **International.Journal Science.Education.**, 6(1), 30.
- Çeliköz, N. (1998). “Kavram öğrenme ve öğretme ilkeleri”. **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi.** 2 (2), 69–76.
- Demirbaş, M., Tanrıverdi, G., Altınışik D. ve Şahintürk Y. (2011). “Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi”. **Sakarya University Journal of Education**, 1(2), 52-68.
- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). “İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi”. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**, 1(1), 23-56.
- Demircioğlu, H. (2003). “Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar”. Yüksek Lisans Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon
- Demircioğlu, G. ve H. Özmen, H. (2006). “Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlama düzeyleri ve yanlışları”, **Milli Eğitim Dergisi**, Vol. 35, sayı:170, 260.
- Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O. ve Kurt, H. (2005). “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bazı Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanlışlarının İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Bir Araç ile Belirlenmesi”. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 17, 365-370.
- Duman, M. ve Avcı, G. (2014). “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleri Ve Isı Ünitesine Yönelik Kavram Yanlışları”. **Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi**, 2(3), 129-165.
- 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**, 10, 73.
- Ebenezer, J.V and Gaskell, P.J. (1995). “Relational conceptual change in solutions chemistry”, **Science Education.**, 79(1), 1.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Gücüm, B., (2004). “Öğrencilerin Madde Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanlışları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması”. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27, 74-82.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). “ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanlışları”. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** 18, 93-98.

- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002). “Öğretmen Adaylarının Bazı Eş Anlamlı Fizik Terimleri Arasındaki Tercihlerinin Kavramsal Algılamayla İlişkisi”. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, 16-18, 2002
- Evsen Düzgün, M. (2013). “Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersinde kullanılan kavram karikatürlerine yönelik görüşleri”. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyonkarahisar.
- Fisher, K. M. (1985). “A misconception in biology: Amino acids and translation”. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 53-62.
- Fisher, M. K., Lipson, J. I., Hildebrand, A. C., Miguel, L., Schoenberg, N. and Porter, N. (1986). “Student Misconceptions and Teacher Assupmtions in College Biology”. *Journal of College Science Teaching*, 276–280.
- Gabel, D. L., Bunce, D. M., (1994). “Research on Problem Solving: Chemistry”. *In. D.L. Gabel (Ed) Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Mcmillian: 301-326.
- Goodwin, A. (2002). “Is salt melting when it dissolves in water”. *Journal of Chemical Education*, 9(3),393-96.
- Gödek, Y. (2004), “Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünme kavramı hakkındaki düşünceleri”, *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK6)*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Gömlüksiz, M. ve Erkan, S. (2010). “Eğitimde ölçme ve değerlendirme” (2. Baskı). *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*.
- Griffiths, A. K. and Preston, K: R.(1992), “Grade-12 students’ misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules”, *Journal of Research In Science Teaching*, Vol 29, No 6, 611.
- Griffiths, A. K., (1994). “A Critical Analysis and Synthesisof Research on Students Chemistry Misconceptions”. *In H.J. Smith(Ed.) Proceeding of the International Seminar at Dortmund University*. Problem Solving and Misconception in Chemistry and Physics. Icase, Hong Kong.
- Guralnik, D.B. (1986). “Webster’s new world dictionary”. 2nd ed., New York: *Prentice Hall Press*
- Güneş, B. (2005). “Bilimsel Hatalar ve Kavram Yanılgılar” (59-115). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Haidar, A. H. (1988). “A Comparasion of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter. Phd Thesis, The University of Oklahoma”. *Oklahoma*, USA.
- Halloun, I.A. and Hestenes, D. (1987). “Modeling Instruction İn Mechanics.” *American Jounal Of Physics*, Vol.55, 455-460.

- Hewson, P. W. (1981). "A conceptual change approach to learning science". *European Journal of Science Education*, 3(4), 383-396.
- Hewson, M. G. and 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.
- Hewson and Hewson (1984). "The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction", *Instruconal Science*, 13, 1.
- Kabapınar, F. (2001). "Ortaöğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanılgılarını besleyen düşünce biçimleri", *Maltepe Üniversitesi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.
- Kaçan, B. (2008). "Işık Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesine Yönelik Uygulamalar." Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Kalın, B. (2008). "Üniversite Öğrencilerinin Çözeltiler Konusunda ki Kavram Yanılgıları". Yüksek Lisans Tezi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir
- Kalın, B. ve Arıkkıl, G., (2010). "Çözeltiler Konusunda Üniversite Öğrencilerinin Sahip Olduğu Kavram Yanılgıları". *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2).
- Kanlı, U. (2014). "A study on identifying the misconceptions of pre-service and in-service teachers about basic astronomy concepts". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 10(5), 471-479. doi: 10.12973/eurasia.2014.1120a.
- Kaptan, F. (1999). "Fen Bilgisi Öğretimi". *Öğretmen Kitapları Dizisi*. (3. Baskı) İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karamustafaoğlu, S., Ayas, A. ve Çoştı, B.(2002) "Sınıf öğretmeni adaylarının çözeltiler konusunda kavram yanılgıları ve bu yanılgılarının kavram haritası tekniği ile giderilmesi", *V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, ODTÜ, Ankara, 16-18 Eylül (2002).
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Çoştı, B. (2003). "Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler". *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı: 1(13), 54-69.
- Kaya, R. (2012). "10. Sınıf Kimya Konu Anlatımı". *Esen Yayınları*, Ankara.
- Kıray, S.A., Aktan, F., Kaynar, H., Kılınç, S. and Görkemli, T. (2015). "A descriptive study of pre-service science teachers' misconceptions about sinking–floating". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(2), Article 2.

- Konur, K. ve Ayas, A. (2004), “Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri”, *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, 9–11 Eylül, İstanbul.
- Koray, Ö., Akyaz, N. ve Köksal, M. (2007), “Lise öğrencilerinin çözünürlük konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanlışları”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 15, No 1, 241.
- Korur, F. (2015). “Exploring Seventh-Grade Students’ and Pre-Service Science Teachers’ Misconceptions in Astronomical Concepts”. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5):1041–1060.
- Lawson, A. E., and Thompson, L. D. (1988). “Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection”. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 733-746.
- Lawson, A. E., and Worsnop, W. A. (1992). “Learning about evolution and rejecting a belief in special creation: Effects of reflective reasoning skill, prior knowledge, prior belief and religious commitment”. *Journal of research in science teaching*, 29(2), 143-166.
- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer, G.D. and Blakeslee, T.D.(1993). “Changing middle school students’ conceptions of matter and molecules”, *J.Res.Sci.Education.*, 30(3), (1993), 249.
- Linder, C. J., 1993. “A challenge to conceptual change”. *Science Education*,(77): 293 – 300
- Liu, X. and Lesniak, K. (2006). “Progression in children’s understanding of the matter concept from elementary to high schools”. *Journal of Research In Science Teaching*, 43 (3), 320–347.
- Maloney, David P. (1990). “Forces as interactions”. *The Physics Teacher*. September, 386– 390.
- Mann, M. and David F. Treagust (1998). “A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students’ Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration,” *Australian Science Teachers Journal*, Cilt 44, Sayı 2, s. 55-59.
- Marioni, C. (1989). “Aspect of Student’s Understanding in Classroom Setting: Case Studies on Motion and Inertia”. *Physics Education*. 24, 273 – 277
- Martin, P.R. (2001). “Prospectiand techers’ ideas about the relationships between concepts describing thecomposition of matter”. *International Journal of Science Education*, 23(4), 353-371.
- Martin-Hansen, L. (2002). “Define inquiry: Exploring the many types of inquiry in the science Classroom”. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- Nachtigall, L. E. (1990). “Enhancing patient compliance with hormone replacement therapy at menopause”. *Obstetrics and gynecology*, 75(4 Suppl), 77S-80S.

- Nakiboğlu, C., Edt: Bahar, M. (2006). “Fen ve teknoloji öğretiminde yanlış kavramlar”, *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara, s. 202.
- Nakhleh, M. B., (1992). “Why Some Students Don’t Learn Chemistry”. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Novak, J. D. (1998). “Metacognitive strategies to help students learning how to learn”.
- Oliva, R., and Kallenberg, R. (2003). “Managing the transition from products to services”. *International journal of service industry management*, 14(2), 160-172.
- Önen, F. (2005). “İlköğretimde Basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırıcı yaklaşım ile giderilmesi.” Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Önsal, G. (2016). “Özel Görelilik Kuramıyla İlgili Kavram Yanlışlarını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması”. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2001). “Ekoloji konusundaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi”. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, Maltepe Üniversitesi*, İstanbul.
- Özdilek, Z. ve Ergül, R. (2004). “Yedinci sınıf öğrencilerinin çözünme olayı hakkındaki görüşleri ve kavram yanlışlarına yönelik bir çalışma”. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınları*.
- Palmer, D.H. (1999). “Exploring the between students’ scientific and nonscientific conceptions”. *Science Education*, 83,639-653.
- Papageorgiou, G. and Sakka, D. (2000). “Primary school teachers’ views on fundamental chemical concepts”, *Chemistry Education Research and Practice In Europe*, Vol.1, No.2, , 237.
- Pınarbaşı, T and Canpolat, N. (2003), “Students’ understanding of solution chemistry concepts”, *Journal of Chemical Education*, 80(11), 1328.
- Posner, George J., K.A Strike, P.W. Hewson and W.A. Gertzog (1982); “Accommodation of A Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual Change,” *Science Education*, Cilt 66, Sayı 2, s. 211-227.
- Prieto, T., Blanco, A. and Rodriguez, A. (1989). “The ideas of 11 to 14-year-old students about the nature of solutions”, *International Journal Science Education*, 11(4), 451.
- Riche, R. D. (2000). “Strategies for assisting students overcome their misconceptions in high school Physics”. *Memorial University of Newfoundland Education* 63-90.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J., Harry, L. 1990. “Changing Misconceptions: A Challenge to Science Education”. *International Journal Science Education*, 12(2), 167-175.

- Sevim, S. (2007). “Çözeltiler ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi ve Uygulanması”. Doktora Tezi, **Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon.
- Sevinç, E. (2008). “5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişmesine ve Organik Kimya Laboratuvarı Derslerine Karşı Tutumlarına Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara
- Shulman, L. (1987). “Knowledge and teaching: Foundations of the new reform”. **Harvard Educational Review**, 57, 1-22.
- Skelly, K. M. and Hall, D. (1993). “The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry. Paper presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in science and Mathematics”, **Ithaca, NY**.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (2000). “5., 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin saf madde, karışım, homojen ve heterojen karışım kavramlarını anlama seviyeleri ve kavram yanlışları”, **IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi**, Ankara.6-8 Eylül.
- Stavy, R. (1990). “Children Conception Of Changes In State Of Matter: From Liquid (Or Solid) To Gas”. **Journal Of Research in Science Teaching**, 27(3), 247-266
- Stepans, J. (1996). “Targeting students' science misconceptions: Physical science concepts using the conceptual change model”. **Review, Fla.: Idea Factory**
- Sweller, J. (1988). “Cognitive load during problem solving: Effects on learning”. **Cognitive Science**, 12(2), 257-285.
- Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2013). “Kimya öğretmen adaylarına göre kavram yanlışlarının nedenleri”. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 35, 59-95.
- Şensoy, Ö., Aydoğdu M., Yıldırım H. İ., Uşak M. ve Henger A.H., (2005). “İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma” **Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.**
- Taber, K. S. (2008). “Exploring student learning from a constructivist perspective in diverse educational contexts”. **Journal of Turkish Science Education**, (5)1, 2-21.
- Tao, P. K. and Gunstone, R. F. (1999). “The process of conceptual change in force and - motion during computer supported physics Instructions”. **Journal of Research in Science Teaching**,(36): 859-882.
- Tamir, P. (1990). “Justifying the selection of answers in multiple choice items”. **International Journal of Science Education**, 12(5), 563-573.

- Tamkavas, Ç. H., Kiray, S. A., Koçak, A. ve Koçak, N. (2016). “2005 – 2015 Yılları Arasında Türkiye’de Isı ve Sıcaklık Hakkındaki Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Çalışmalar: Bir İçerik Analizi”. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* (EFMED), 10(2), 426-446.
- Tan, K. C, and Treagust, D. (1999). “Evaluating students’ understanding of chemical bonding.” *School Science Review*, 81: 75-84.
- Tan, K. C., Goh, N.K., Chia, L.S. and Treagust, D.F. (2002). “Development and application of a two-ties multiple choice diagnostic instrument to assess high school students understanding of inorganic chemistry qualitative analysis”. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(4), 283-301.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M., (2010). “İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri”. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Taşlıdere, E. (2013). “The Effect of Concept Cartoon Worksheets on Students’ Conceptual Understandings of Geometrical Optics. *Education and Science*, Vol. 38, No 167.
- Terry, C. Jones, G. and Hurford W. (1985). “Children's conceptual understanding of forces and equilibrium”. *Physics Education*. 20, 162 – 165.
- Tezcan, H. ve Bilgin, E. (2004). “Laboratuar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkileri”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3) 175.
- Toroslu, S. (2011). “Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi”. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Töman, U., Karataş, F. Ö. ve Odabaşı Çimer, S. (2013). “Enerji ve enerji ile ilişkili kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik standart bir testin geliştirilmesi süreci ve uygulanması”. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi*. Cilt: VIII, Sayı: I, 116-135.
- Treagust, D.F. (1988). “Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students’ Misconceptions in Science”, *International and Science Education*. 10.
- Tsai, C. C. (1998). “An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of Taiwanese eighth graders”. *Science Education*.
- Tunç, T. Akçam, K. H. ve Dökme, İ. (2012). “Sınıf öğretmeni adaylarının bazı fizik konularındaki kavram yanılgıları ve araştırmada uygulanan tekniğin araştırma sonucuna etkisi”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 137-153.
- Tytler, R., 1998. “The nature of students’ informal science conceptions”. *International Journal of Science Education*, 20(8):901-927.

- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (2001). “Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin “asit-bazlar” konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi”. *Yeni Bin Yılın Basında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, (7–8 Eylül 2001), İstanbul. Bildiriler Kitabı*, 281-284.
- Uluçınar Sağır, Ş. Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2012). “Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri”. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 112–135.
- Uyanık, G. (2013). “Fen ve Teknoloji dersinde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısına etkisi.” *Uluslararası Eğitimde yeni yönelimler ve değişimler sempozyumu*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, 22-24 Kasım, Konya.
- Uyanık, G. ve Serin, M. (2016). “Sınıf öğretmenleri adaylarının bazı temel fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi” *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 5(2), 510-538).
- Uzuntiryaki, E. and Geban, Ö. (2005), “Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts”, *Instructional Science*, 33, 311.
- Ülgen, G. (2001). “Kavram Geliştirme. Kuramlar ve Uygulamalar”. (3.Baskı) Ankara: *Pegem A Yayıncılık*.
- Ülgen, G. (2004). “Kavram geliştirme. Kuram ve uygulamalar (4.baskı)”. *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara
- Valanides, N. (2000). “Primary student teachers’ understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving”, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(2),249.
- Veiga, M., Pereira, D. and Maskill, R. (1989). “Teachers’ language and pupils’ ideas in science lessons: Can teachers avoid reinforcing wrong ideas?” *International Journal of Science Education*, 11 (4), 465-479.
- Voska, K. W. and H. W.Heikkinen (2000); “Identification and Analysis of Student Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems,” *Journal of Research In Science Teaching*, Cilt 37, Sayı 2, s. 160-176.
- Ward, R.C. and Herron, J.D (1980). “Helping Students Understand Formal Chemical Concepts”. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol.17, No.5, 387 – 400.
- Wessel, W. (1998). “Knowledge Construction in High School Physics: A Study Student Teacher Interaction”. *Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report*.
- Wessel, W. (1999). “Knowledge construction in high school physics: A study student teacher interaction”. *Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report*.



- Yağbasan R. ve Gülçiçek Ç. (2003). “Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110 – 128.
- Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, İ. E., Temiz, B. K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y. ve Tunç, T., (2005). “Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu – Fizik”. *Gazi Kitabevi*, Ankara.
- Yenilmez, K., ve Yaşa, E. (2008). “İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları”. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yıldız, İ. (2000). “İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanlışları”. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon: *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Yürük, N., Çakır, O.S. ve Geban, O. (2000). “Kavramsal değişim yaklaşımının hücresel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi”. *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara.

## **EKLER**



**Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar**

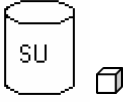
**Taşdemir, F. N. ve Kardas, F (2019) “Çözeltilerde Kavram Yanılgıları”, *UBAK 2019 Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi*, 14-17 Şubat, Yalova.**



**Ek-2. Tez Çalışmasında Kullanılan Ölçekler**

**9. Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler Konusuna Yönelik Kavram Yanılgılarının Tespitine Yönelik Ölçek**

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.

İfadelerinden 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 çözeltilerdir.

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 külesinden 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 külesine 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 çözülmüştür.

III. Tuzun bir kısmı erimiş diğer kısmı altta birikmiştir.

IV. Oluşan tuzlu su, tuz ve sudan farklı yeni bir bileşiktir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) I ve II C) III ve IV

B) II ve III D) I, III ve IV

6. Aşağıdaki işlemlerin her birisine ne ad verildiğini sıralayınız?

I II III IV

Yanan Mumun, Yanmayan Kısmının Aşağı Akması	Dolaptan Çıkarılmış Buzu Bekletme	Su İçerisine Küp Şeker Atarak Karıştırma	Yoğurda Su İlave Ederek Karıştırma
--	--	--	---

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 hale 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 karışımdır.

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 gr toz şeker, B bardağına ise 5 gr 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)**

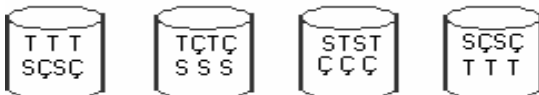


14. Bir kap içerisine önce bir miktar sıcak su, sonra bir miktar çamaşır suyu ve en son olarak bir miktar erimiş tereyağı ilave ediliyor.

**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. 

	<u>Cözünen</u>	<u>Cözücü</u>	<u>Cözelti</u>
I.	Karbondioksit	Su	Gazoz
II.	Alkol	Su	Alkollü su
III.	Benzin	Su	Benzinli Su

Yanda 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.** Kabın 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

**Ek-3 Etik Kurul Kararı**



EK-3

**Kayıt Tarihi:**  
30/11/2017

**Protokol No:** 09/05

**T.C**  
**ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ**  
**İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI**

<b>ARAŞTIRMA BAŞLIĞI</b>	Çözültide Kavram Yanılgıları
<b>ARAŞTIRMANIN TÜRÜ</b>	Yüksek Lisans Tezi, Nicel- Yarı Deneysel Araştırma
<b>ARAŞTIRMACILAR</b>	Fatma Nur TAŞDEMİR Yrd. Doç. Dr. Faruk KARDAŞ
<b>KARAR</b>	Araştırmanın etik açıdan “uygun” olduğuna karar verildi.

**ETİK KURUL BAŞKANI**

**Prof. Dr. Paşa YALÇIN**


**TARİH**

30/11/2017


**İMZA**


**Ek-4 Etik Kurulu İmza**

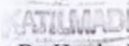
(30.11.2017 Tarih ve 09 Sayılı İnsan Araştırmaları Etik Kurulu İmza Sirküsü)

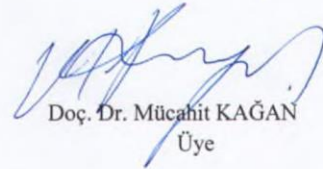
  
Prof. Dr. Paşa YALÇIN  
Başkan


Yrd. Doç. Dr. Ahmet NAR  
Başkan Yrd.

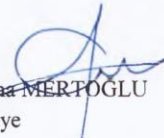


  
Yrd. Doç. Dr. Serap SÖKMEN  
Başkan Yrd.

  
Doç. Dr. Haydar EFE  
Üye


  
Doç. Dr. Mücahit KAĞAN  
Üye

  
Yrd. Doç. Dr. Özlem BARAN  
Üye

  
Yrd. Doç. Dr. Cuma MERTPOGLU  
Üye

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Paşa YALÇIN tarafından 11.12.2017 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağımızı <http://evrakdogrulama.erzincan.edu.tr> linkinden 7EFDBF58X8 kodu ile dogrulayabilirsiniz.

Ek-5 Resmi İzin Formu



T.C.  
ERZURUM VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235-605.01-E.7090073  
Konu : Araştırma İzni

06/04/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a)Atatürk Üniversitesinin 30/03/2018 tarihli ve 1800104824 sayılı yazısı,  
b)Erzincan Üniversitesinin 30/03/2018 tarihli ve 15908 sayılı yazısı.

İlgi yazılar gereği, Atatürk Üniversitesi Araştırmacılarından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden Mehmet ACAR'ın Horasan İlçemize bağlı okullarda 14-18 yaş arasındaki öğrencilere "Ortaokul Öğrencilerinin Dikkat Düzeyinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi" konulu çalışması ile Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans 167601019 numaralı öğrencisi **Fatma Nur TAŞDEMİR'in** "Çözümlerde Kavram Yanılgıları" konulu tez çalışmalarını ekte isimleri belirtilen ilimize bağlı okullarda araştırma ve uygulama yapma talebinde bulunmuşlardır. Yapılan anket çalışmalarının sonuçlarının birer örneğinin Müdürlüğümüz, Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü (AR-GE birimi)'ne gönderilmesi gerekmektedir.

İlgi yazı ve ekleri, Bakanlığımızın 12/09/2017 tarihli ve 13610717 (2017/25) sayılı genelgesi çerçevesinde Komisyonumuzca incelenmiş olup, "Araştırmaların, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde", komisyon kararlarında belirtilen veri toplama araçlarının kullanılarak, ekte isimleri belirtilen okullarda yapılması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ercan YILDIZ  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
06/04/2018  
Muharrem ELİGÜL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek: İlgi Yazılar ve Ekleri (15 Sayfa)

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM  
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>  
e-posta: [arge25@meb.gov.tr](mailto:arge25@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: AR-GE Birimi  
Tel: (0 442) 234 4800-179  
Faks: (0 442) 235 1032

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7d57-8274-3866-a774-86b4 kodu ile teyit edilebilir.

## ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Erzurum' da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum' da tamamladı. Erzurum Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Bilim Dalı'ndan 2015 yılında mezun oldu. 2016-2017 eğitim-öğretim yılında, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Fen Eğitimi Bilim Dalı'nda Dr. Öğretim Üyesi Faruk KARDAŞ danışmanlığında yüksek lisans öğrenimine başladı ve 2019 yılında mezun oldu.