

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF**  
**ÖĞRENCİLERİNİN**  
**FEN BİLGİSİ DERSİ KİMYA KONULARINDAKİ**  
**KAVRAM YANILGILARI**

**CANAN ALTINYÜZÜK**

**Danışman: Yrd.Doç.Dr.Oğuz GÜRBÜZTÜRK**

**İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Ve Sınav Yönetmeliği'nin**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı**

**Eğitim Programları Ve Öğretim Bilim Dalı İçin Yazılmasını Öngördüğü**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Malatya, Ağustos 2008**

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Enstitümüz Yüksek Lisans öğrencisi Canan ALTINYÜZÜK tarafından Yrd. Doç Dr. Oğuz GÜRBÜZTÜRK danışmanlığında hazırlanan “ İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında,

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: .....

Üye: .....

Üye: .....

---

**ONAY**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2008

Prof. Dr. S. Kemal KARTAL

Enstitü Müdürü

### **Onur Sözü:**

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

**Canan ALTINYÜZÜK**

## ÖNSÖZ

Ne kadar öğretirsek öğretelim, öğrenme ancak alıcının (öğrenen) anlaması ile gerçekleşir. Bu noktada öğrenenin öğrenmesini etkileyen faktörleri göz önüne almak gerekir ki bunların başında da öğrenenin konuyla ilişkili ön bilgileri gelmektedir. Bu ön bilgiler genelde öğrenmeyi zorlaştıran ya da yanlış gerçekleştiren faktörler olarak karşımıza çıkar.

Kavram yanlışları öğrencinin öğrenmesini engelleyen, zorlaştıran veya yanlış öğrenmesine sebep olan ön bilgilerdir. Öğrenmenin doğru ve istenilen düzeyde gerçekleşmesi için öncelikle bu ön bilgilerin tespit edilmesi ve ardından giderilmesine yönelik çalışmalar yapılması gereklidir.

Bu araştırma öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının tespit edilmesine yönelik yapılmıştır. Lise düzeyinde oldukça yaygın olan kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi çalışmalarına ilköğretim düzeyinden başlanması gerekliliği ilkesinden yola çıkarak sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışlarına yönelik bir çalışma olarak hazırlanmıştır.

Araştırmam boyunca değerli fikirlerini, tavsiyelerini ve yapıcı eleştirilerini benden esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuz Gürbüzürk'e teşekkürlerimi sunarım.

Bütün zorluklara rağmen desteğini bir an olsun esirgemeyen sevgili eşime, biricik anneme ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışma yaptığım okullarda derslerini bana ayıran öğretmenlere, laboratuvarlarını kullanmama izin veren okul yöneticilerine ve bu araştırmayı yaparken fikir alış-verişinde bulunduğum tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

**Canan ALTINYÜZÜK**

# **İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLGİSİ DERSİ KİMYA KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARI**

**Canan ALTINYÜZÜK**

**İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2008**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Oğuz Gürbüzürk**

## **ÖZET**

Bu çalışma İlköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi dersinin kimya konularını oluşturan; periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler-bazlar konularında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu kavram yanlışlarının giderilmesi için öneriler sunmak amacıyla yapılmıştır.

2007-2008 eğitim öğretim yılı 1. dönemi içinde Ankara ili, Etimesgut ilçesinde yer alan; Ağa Ceylan, Hasan Şükran Saruhan, İstiklal Ve Nasrettin Hoca İlköğretim Okullarında okuyan 633 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır.

Tez çalışması süresince öğrencilere kimyasal kavramlar testi uygulanmış ve test sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra ortalamaya yakın puanlar alan dört öğrenci ile en yüksek puan alan öğrenciler açık uçlu sorulardan oluşan bir mülakata alınmıştır.

Araştırmada toplanan verilerin analizi, bilgisayar ortamında Microsoft Office Excel programı kullanılarak yapılmıştır. Tespit edilen kavram yanlışları literatürde yer alan kavram yanlışları ile örtüşmektedir. Literatürde yer almayan yeni kavram yanlışları da tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesine yönelik Fen Bilgisi öğretmenlerine öğrenme-öğretme süreçleri ve değerlendirmede dikkate alabilecekleri

önerilerde bulunulmuştur. Eğitim programı uzmanlarının da dikkatine sunulan önerilere yer verilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** İlköğretim, Fen Bilgisi, Kimya Konuları, Kavram Yanılgısı.

**8TH GRADERS' MISCONCEPTIONS**  
**IN SCIENCE LESSON CHEMISTRY CONCEPTS**

ALTINYÜZÜK, Canan

Institute of Social Sciences, İnönü University

Master of Science Thesis, August, 2008

Advisor: Assist. Prof. Dr. Oğuz Gürbüzürk

**ABSTRACT**

This study was conducted to explore and make suggestions to eliminate the misconceptions on chemistry concepts which are periodic table, chemical bondings, chemical reactions and acid-base.

633 8th grade students from four schools which are Ağa Ceylan, Hasan Şükran Saruhan, İstiklal Ve Nasrettin Hoca Primary Schools, in Etimesgut in Ankara in 2007-2008 fall semester were enrolled in the study.

During the treatment first, all the students were taken chemistry concept test and then, after the evaluation of the test, four students for each class who took close scores to the mean and the students who took the top scores were interviewed by using essay type test. Research data were analyzed by using Microsoft Office Excel. As a result of the study identical results were found within the previous studies and the new misconceptions were determined.

There are recommendations for science teachers about determining and eliminating the misconceptions which can be applied during the teaching-learning processes and evaluation parts. There are also recommendations for the curriculum designers.

KEY WORDS: primary school, science education, chemistry concepts, misconception.

## İÇİNDEKİLER

|                          | Sayfa |
|--------------------------|-------|
| ONUR SÖZÜ.....           | ii    |
| ÖNSÖZ.....               | iii   |
| ÖZET.....                | iv    |
| ABSTRACT.....            | vi    |
| İÇİNDEKİLER LİSTESİ..... | viii  |
| TABLolar LİSTESİ .....   | xi    |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | xii   |

### 1.BÖLÜM

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1.GİRİŞ.....                 | 1 |
| 1.1. Problem Durumu.....     | 1 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı..... | 3 |
| 1.3. Araştırmanın Önemi..... | 3 |
| 1.4. Problem Cümlesi.....    | 4 |
| 1.5. Alt Problemler.....     | 4 |
| 1.6. Hipotezler.....         | 5 |
| 1.7. Varsayımlar.....        | 5 |
| 1.8. Sınırlılıklar.....      | 5 |
| 1.9. Tanımlar.....           | 6 |

### 2. BÖLÜM

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....                                                      | 7  |
| 2.1. “Kavram Yanılgısı” Nedir?.....                                                                   | 7  |
| 2.2. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri Ve Sebepleri.....                                                | 10 |
| 2.3. Kimya Eğitiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar.....                    | 11 |
| 2.4. İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar..... | 18 |

### 3. BÖLÜM

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 3. YÖNTEM.....                                    | 24 |
| 3.1. Araştırmanın Deseni.....                     | 24 |
| 3.2. Araştırmanın Evrem Ve Örneklemi.....         | 24 |
| 3.3. Veri Toplamada Kullanılan Araçlar.....       | 24 |
| 3.3.1. Kimyasal Kavramlar Testi.....              | 25 |
| 3.3.2. Kimyasal Kavramlar Açık Uçlu Soruları..... | 26 |
| 3.4. Uygulama.....                                | 26 |
| 3.5. Verilerin Analizi.....                       | 26 |

### 4. BÖLÜM

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. BULGULAR VE YORUMLAR.....                                                                                                 | 27 |
| 4.1. KKT Ve KKAS'den Elde Edilen Betimsel Bulgular.....                                                                      | 27 |
| 4.1.1. KKT'den Elde Edilen Betimsel Bulgular.....                                                                            | 27 |
| 4.1.2. KKAS'den Elde Edilen Betimsel Bulgular.....                                                                           | 29 |
| 4.2. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Periyodik Tablo<br>Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bulgular.....     | 30 |
| 4.2.1. Periyodik Tablo Konusunda KKT'den Elde Edilen<br>Bulgular Ve Yorumları.....                                           | 30 |
| 4.2.2. Periyodik Tablo Konusunda KKAS'den Elde Edilen<br>Bulgular Ve Yorumları.....                                          | 32 |
| 4.2.3. Periyodik Tablo İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları.....                                                      | 35 |
| 4.3. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar<br>Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bulgular.....     | 39 |
| 4.3.1. Kimyasal Bağlar Konusunda KKT'den Elde Edilen<br>Bulgular Ve Yorumları.....                                           | 39 |
| 4.3.2. Kimyasal Bağlar Konusunda KKAS'den Elde Edilen<br>Bulgular Ve Yorumları.....                                          | 40 |
| 4.3.3. Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları.....                                                      | 41 |
| 4.4. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Tepkimeler<br>Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bulgular..... | 42 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.4.1. Kimyasal Tepkimeler Konusunda KKT'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları.....                                  | 42 |
| 4.4.2. Kimyasal Tepkimeler Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları.....                                 | 44 |
| 4.4.3. Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları                                                   | 50 |
| 4.5. İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Asitler Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Bulgular..... | 51 |
| 4.5.1. Asitler Bazlar Konusunda KKT'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları.....                                       | 51 |
| 4.5.2. Asitler Bazlar Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları.....                                      | 53 |
| 4.5.3. Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları                                                   | 55 |

## 5. BÖLÜM

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....                                               | 57 |
| 5.1. Sonuçlar.....                                                         | 57 |
| 5.1.1 Periyodik Tablo İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları...       | 57 |
| 5.1.2 Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları..        | 58 |
| 5.1.3 Kimyasal Tepkimeler İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları..... | 59 |
| 5.1.4 Asitler-Bazlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları...        | 59 |
| 5.2. Öneriler.....                                                         | 61 |
| KAYNAKÇA.....                                                              | 65 |
| EK 1: KİMYASAL KAVRAMLAR TESTİ.....                                        | 72 |
| EK 2: KİMYASAL KAVRAMLAR AÇIK UÇLU SORULARI.....                           | 79 |
| RESMİ İZİNLER.....                                                         | 81 |

## TABLÖLAR LİSTESİ

| <u>TABLO:</u>                                        | <u>sayfa</u> |
|------------------------------------------------------|--------------|
| 4.1 KKT’de Yer Alan Soruların Konulara Göre Dağılımı | 27           |
| 4.2 KKT’de Verilen Doğru Cevaplar Ve Yüzde Oranları  | 28           |
| 4.3 Sınıf Ortalamaları                               | 29           |

## KISALTMALAR LİSTESİ

KKT: Kimyasal Kavramlar Testi

KKAS: Kimyasal Kavramlar Açık Uçlu Soruları

Na: Sodyum elementi

Cl: Klor elementi

HCl: Hidroklorik asit





## 1. BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi üzerinde durulmuş; problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

#### 1.1 Problem Durumu

En genel anlamıyla davranış değiştirme süreci olarak bilinen eğitim, yaşam boyu devam etme özelliğiyle formal ya da informal olabilir. Her iki boyutunda da eğitimden geçen kişi için bir gelişme söz konusudur. Çocuklar gelişme süreçlerinde ailelerinden, çevrelerinden ve kültürlerinden etkilenirler. Ailenin sosyo-ekonomik statüsü, eğitim seviyesi, tutumu, çevrelerindeki uyaranlar, beslenme şekli ve eğitimin kültür içindeki önemine göre değişik düzeylerde gelişim sağlarlar. Bu gelişimin en sistematik şekilde olduğu yer ise okul ortamıdır. Fakat okul diğer etkenlerden arındırılmış bir ortam değildir ve çocuk her zaman beklenen düzeyde davranış değişiklikleri sergileyemezler

Öğrenciler her konuda birtakım ön kavramlara sahiplerdir. Yeni öğrendiği kavramları bu ön kavramlarla ilişkilendirir ve bu şekilde anlamlandırır. Bazen bu anlamlandırma yanlış şekilde gerçekleşir. Öğrencinin birçok konuda yanlış kavramlara sahip olduğu bilinmektedir. Garnett ve Treagust (1990: 148-150), öğrencilerin aynı konu hakkında farklı kavramlara sahip olmalarının sebeplerini önceki kavramlar, kavramların yanlış algılanması, çocuğun mevcut bilgisi, öğrencilerin tanımlama ve algılama sistemleri olarak belirtmişlerdir. Öğretmen yeni kavramları eskilerinin üzerine bina ederken bu yanlış öğrenilmiş kavramları tespit eder, bunların yanlışlığını gösterip doğrusunu öğretir ve doğru olanların gelişmesini sağlarsa, öğrenciler çok daha iyi bir şekilde motive olurlar (Bodner,1986: 876).

Fen bilimleri eğitiminde en önemli problemi öğrencinin yanlış ön bilgileri oluşturmaktadır. Öğrencinin yeterince derinlemesine olmayan kaynaklardan ve birbiri ile bağlantı kurmadığı konularda yanlış bilgilerinin olması doğaldır. Kimya öğretiminde genelde makroskobik ve sembolik seviyeye önem verilirken, mikroskobik seviyeye yeterince değinilmemektedir. Bu durum öğrencilerin bir olayı ya da durumu kavramsal boyutta algılamasını engellemekte ve yüzeysel bir öğrenme gerçekleşmektedir (Demircioğlu, 2003: 23). Önemli olan bu yanlış bilgilerin tespit edilip birtakım etkinlikler ile giderilmesidir. Aksi halde bu yanlış bilgiler eğitim sürecinin sonuna kadar artarak devam eder. Çok sayıda insan sahip olduğu yanlış kavramlarla eğitimlerini tamamlamaktadır (Yager, 1991: 54-55).

Bruner (1961: 23), öğrenmeyi aktif bir süreç olarak kabul etmekte ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin öğrencinin aktif katılımı ile gerçekleştirilmesini öngörmektedir. Öğrenci okul yaşantısına başlamadan önce veya okul esnasında hayatındaki ve çevresindeki örneklerden etkilenmektedir. Çaydanlıkta kaynayan suyun zamanla azalması, çayın içine atılan şekerin karıştırıldığında gözden kaybolması, yemeğin içine atılan tuzun ancak tadına bakılınca fark edilmesi gibi örnekleri fen dersinde öğreneceği fiziksel değişim, çözünürlük, çözeltiler gibi konularla açıklayabilmelidir. Bunun yanı sıra öğrenci bilimsel bilgiyi bağdaştırırken karışık, anlaşılmaz ya da gözlenemez durumlarda kolay olanı seçecektir. Öğrenciler böyle durumlarda çıkış yolu olarak zihinlerinde alternatif kavramlar üretmekte, bu da yanlış kavramlara sebep olmaktadır (Yılmazel, 2002: 2).

Eğitim öğretimin bütün gelişmelere rağmen hala ağırlıklı olarak öğretmen merkezli, geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak yapıldığı bir gerçektir. Ancak öğrenmenin doğasında öğrenenin kendine göre bilgiyi şekillendirmesi yer almaktadır ve geleneksel yöntem bu sebeple öğrencide yanlış kavram oluşumunu artırmaktadır. Oluşan yanlış kavramın değiştirilmesi ise ciddi bir enerji ve özel geliştirilmiş sistem ile mümkündür. Guzzetti'ye göre (2000: 91) yapılan araştırmalar kavram yanlışlarının değişmeye karşı dirençli olduklarını ortaya koymaktadır.

Fen öğretiminde giderek öğrencilerin ön bilgilerinden faydalanan, öğrencilere aktif bir rol sağlayan bir öğretim anlayışı ön plana çıkmıştır (Yager, 1991:54). Öğrencinin kavramsal değişim metinleri yaklaşımı ile yanlış kavramlarının yok edilmesi ya da

yapılandırmacı yaklaşım ile ön bilgilerin yapılandırılarak yeni kavramların öğretimi sağlanmaktadır.

Son 25 yılda değişik yaş grupları üzerinde öğrencilerin kimya konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalarda öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı, maddenin korunumu, atom ve molekül, kimyasal denge, fiziksel ve kimyasal değişim, çözeltiler ve çözünürlük, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler bazlar gibi kimya konularında kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır (Benerjee, 1991: 488-497; Griffith&Preston:1992: 611-623; Gomez, Pozo &Sanz, 1995: 77). Okul çağında bulunan bireylerin çeşitli derslerdeki kavram yanlışları ile ilgili araştırmalara ek olarak, yapılan bir kısım araştırmalar da, eğitimlerini tamamlamış, meslek sahibi olmuş yetişkin kişilerin bile kavram yanlışlarına ya da alternatif kavramlara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Gabel, Samuel& Hunn 1987: 695; Nakleh, 1992: 195).

Öğrenciler okul yıllarında derse, çoğunluğu doğal olaylara dayalı olmak üzere, çok sayıda ve çeşitli kavram yanlışına sahip olarak gelirler. Öğrenciler bu kavramları karşılaştıkları olayları bilimsel yaklaşımdan farklı bir tarzda açıklamakta kullanırlar. Öğrenciler kendi aralarında herhangi bir doğal olay hakkında çok sayıda farklı görüşe de sahip olabilirler. Bu kavram yanlışları saptanıp giderilmediği zaman, yaşamın ilerleyen dönemlerinde zihinsel etkinliklere engel oluşturabilir.

Bilgi birikiminin çeşitli kavramlarla şekillendiği ve bu şekillenmenin önemli bir bölümünün de ilköğretim kademesinde olduğu gerçeği dikkate alınarak, öğrencilerin ilköğretim 8.sınıf Fen Bilgisi dersinin kimya konuları ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme gereksinimi, bu araştırmanın problemi oluşturmaktadır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın temel amacı, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersinde Kimya konuları ile ilgili kavram yanlışlarını ve bu yanlışların giderilmesi için getirilebilecek önerileri belirlemektir.

## **1.3 Araştırmanın Önemi**

Bu araştırmada belirtilen konulardaki muhtemel kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Kimya öğretiminde öğretmenlere, öğretmen adaylarına,

akademisyenlere ve ders kitabı hazırlayan uzmanlara; periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler ve asitler-bazlar konularındaki kavram yanlışlarının ortaya çıkış şekilleri ve neler oldukları hakkında bir bakış açısı kazandırması beklenmektedir. Daha ileri aşamalarda kimya öğretmeni yetiştirme programlarında kavram yanlışlarının oluşmasını engellemeye dönük eğitimlere ışık tutacak; ders kitapları bu noktalar göz önünde bulundurularak hazırlanacak ve kavram haritaları veya kavramsal değişim metinleri yöntemleri kullanılarak öğrencilerin bu yanlışları en aza indirilmeye çalışılacaktır.

Ülkemiz genelinde kimya derslerinin yürütülmesine baktığımızda genelde düz anlatımdan ibaret olduğunu görürüz. Donanımsız laboratuvarlar veya yeterli bilgi düzeyine sahip olmayan öğretmenler öğrencilerin gözünde dersi daha anlaşılabilir ve başarılabilir güç bir ders kılıyor. Buna ders kitaplarındaki bazı konuların yeterli düzeyde açıklanmamış olması da eklenirse eksik ve yanlış öğrenmeler veya hiç öğrenememeler kaçınılmaz oluyor.

Lise ve daha sonraki yaşamlarında ihtiyaç duyacakları en temel konularda kavram yanlışına düşmeden doğruyu öğrenen öğrenci kendine güveni gelişmiş, ne öğrendiğini ve niçin öğrendiğini bilen, bu bildikleri ile neler yapabileceğini de bilen bilinçli ve eğitilmiş bireyler olarak topluma katılacaklardır. Yeni nesil bu tür bir bakış açısı kazanmasıyla problem çözen, eleştiren, sorgulayan, üreten, gerçek manada öğrenen bir nesil olacaktır.

#### **1.4 Problem Cümlesi**

İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersinde Kimya konuları ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

#### **1.5 Alt Problemler**

İlköğretim 8.sınıf Fen Bilgisi dersindeki Kimya konuları ile ilgili olarak;

1. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin periyodik tablo konusunda kavram yanlışları var mıdır?
2. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışları var mıdır?
3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal tepkimeler konusunda kavram yanlışları var mıdır?

4. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asitler-bazlar konusunda kavram yanlışları var mıdır?

### **1.6 Hipotezler**

- 1: İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin periyodik tablo konusunda kavram yanlışları vardır.
- 2: İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışları vardır.
- 3: İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal tepkimeler konusunda kavram yanlışları vardır.
- 4: İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asitler-bazlar konusunda kavram yanlışları vardır.

### **1.7 Varsayımlar**

- Öğrenciler test uygulaması esnasında birbirinden etkilenmemiştir.
- Öğretmenler test uygulama esnasında yanlı davranmamıştır.
- Öğrencilerin test uygulaması esnasındaki moral ve motivasyonları eşit düzeydedir.
- Öğrenciler testi hiçbir etki altında kalmadan istekli ve samimi bir şekilde cevaplamışlardır.
- Mülakatlara katılan öğrencilerin hepsinin ilgi, samimiyet ve motivasyonları aynı düzeydedir.

### **1.8 Sınırlılıklar**

#### **Bu araştırma;**

- 2007–2008 öğretim yılı birinci yarıyılında Ankara ili Etimesgut ilçesinde yer alan dört ilköğretim okulunun sekizinci sınıf öğrencileri ile,
- İlköğretim 8.sınıftan 633 öğrenci ile
- İlköğretim Fen Bilgisi dersi Kimya konuları ile

- Araştırmanın mülakat kısmına katılan 80 öğrenci ile sınırlıdır.

### 1.9. Tanımlar

**İlköğretim:** 6-14 yaş grubundaki öğrencilere temel beceri kazandırarak onları hayata ve bir sonraki eğitim kurumlarına hazırlayan bir eğitim devresidir ([www.egitim.aku.edu.tr/8yillikegitim.ppt](http://www.egitim.aku.edu.tr/8yillikegitim.ppt)).

**Fen Bilgisi:** Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlemlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan:1998-1)

**Kimya:** maddenin bileşimini, yapısını ve değişimini konu alan bilim dalıdır (Erdik ve Sarıkaya:1998-1).

**Kavram Yanılgısı:** Çakır ve Yürük (1999)'e göre deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgilerdir. Başka bir tanıımı ise, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade edilebilir (<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/gulcicek.htm>).

## 2. BÖLÜM

### KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde; kavram yanlışlarının açıklamaları, hangi nedenlere dayandığı üzerinde durulmuş; önce kimya alanındaki daha sonra da İlköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi dersi kimya konularındaki olası kavram yanlışları ile ilgili ulaşılabilen araştırmalar hakkında bilgi verilmiştir.

#### 2.1. “ Kavram yanlışısı” Nedir?

Eğitim psikolojisi biliminin önemli buluşlarından yapılandırmacı yaklaşımın kurucusu kabul edilen ve birçok teorisi ders olarak okutulan Ausbel; “eğer bütün eğitim psikolojisini bir prensibe indirmem gerekseydi şunu söylerdim: öğrenmeyi etkileyen en önemli ve yegâne faktör öğrencinin zaten bildikleridir” (Aktaran: Bodner: 1986: 877) demiştir.

Bilişsel öğrenme modeline göre öğretim sırasında öğrenciler kendi altyapılarına, tutumlarına, yeteneklerine, deneyimlerine dayalı olarak kendi anlamlarını üretir. Yeni öğrenilen anlamlar daha sonra aktif olarak öğrencinin önceki bilgileri ile ilişkilendirilir. Ancak bazen fen öğretimi sırasında üretilen anlamlar niyet edilenden oldukça farklı olabilir. Başka bir deyişle; öğrencilerin konu hakkındaki fikirleri öğretilmeye çalışılan kaynaktan farklı ise bu yanlış fikirlere “kavram yanlışısı” denir (Gabel & Bunce,1994: 305; Griffiths, 1994: 70; Nakleh, 1992: 191).

Öğrenciler derse, çoğunluğu doğal olaylara dayalı olmak üzere, çok sayıda ve çeşitli kavram yanlışısına sahip olarak gelirler. Öğrenciler bu kavramları karşılaştıkları olayları bilimsel yaklaşımdan farklı bir tarzda açıklamakta kullanırlar. Öğrenciler kendi aralarında herhangi bir doğal olay hakkında çok sayıda farklı görüşe de sahip olabilirler.

Kavram yanlışları yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsızmış gibi görünmektedir. Bunlar inatçı bir şekilde öğrencilerin zihninde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolu ile değiştirilemez. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, çoğu kez, eski bilim adamlarının ve filozofların kavramları ile paralellik gösterir.

Kavramsal değişim sağlamak üzere tasarlanan öğretim stratejileri uygulandığında üç temel sonuç ortaya çıkmıştır: *i.)* Bilimsel çevrelerin görüşü ile uyuşan kavramların oluşumunu kolaylaştırmada başarı sağlanmaktadır, ancak, *ii.)* öğretim süresince gelişen farklı olaylar her zaman beklenen bilişsel değişimleri sağlayamamaktadır ve son olarak, *iii.)* öğrenciler testteki sorulara doğru cevap vermiş olsa dahi çoğu kez sahip oldukları kavram yanlışlarını sürdürmektedirler.

Bilimsel kavramlar anlatılırken, çoğu kez, öğrencilerin bunları hemen anladıkları düşünülür. Ancak, öğretim süresince öğrencilerin kavram yanlışları sunulan bilimsel kavramlarla, tahmin edilemeyecek kadar büyük ölçüde etkileşerek istenmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilir. Öğrenciler aynı anda birbirleriyle çelişkili kavramlara sahip olabilir. Bu kavramlardan bazıları fen derslerini sürdürmekte ve sorulan soruları cevaplamakta kullanılırken diğerleri okul dışında yaşanan olayları açıklamakta kullanılır. Yıllarca fen dersi almış olmalarına rağmen birçok yetişkin ve fen öğretmeni öğrenciyken sahip oldukları kavram yanlışlarını sürdürebilmektedirler.

Kavram yanlışları her bir öğrencinin geçmişteki karmaşık kişisel deneyimine dayanmaktadır. Bu deneyimler; dünyayı gözlemlemek, kişisel kültür ve kullandıkları dil olabileceği gibi televizyon yoluyla öğrenme ve okulda alınan fen dersi öğretimi de olabilir. Her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır, dolayısı ile diğer öğrencilerden farklı kavram yanlışlarına sahip olabilir.

Öğrenciler kendi bakış açılarına göre oluşturdukları kimya kavramları kimi zaman bilim adamlarının kavramlarından farklı olmaktadır. Bunun sebebi kavramların kaynaklarının bazen kitaplar ve dersler değil de, günlük hayat, ebeveynler, akranlar, ticari ürünler veya bilimsel terimlerin yaygın yanlış kullanımlarından kaynaklanan ön bilgiler olmaktadır (West, Fensham & Gerard, 1985: 18).

Fen bilimleri eğitimi literatüründe yanlış kavram terimi şu şekillerde tanımlanmıştır: Yaygın olarak kabul edilen bilimsel anlamından farklı olan kavram

(Nakleh,1992: 191). Belli durumlarda öğrencilerin verdiği hatalı cevaplar ve bunlara neden olan bu durumlara ilişkin sahip oldukları görüşler ve farklı durumlara uygulanabilen, öğrencilerin dünyanın işleyişine ilişkin sahip oldukları temel inançlar (Dyskstra et al., 1992: 616).

Her eğitim kademesinde öğrenciler kimyayı öğrenmeye çalışır ancak bunda başarılı olamayabilirler. Bunun olası bir yanıtı, çoğu öğrencinin eğitimlerinin en başından itibaren kimyasal kavramların uygun bir anlayışını oluşturamamasıdır (Gabel et al., 1987: 695). Dolayısıyla öğrenciler temel kavramlara dayanan daha ileri kavramları tam olarak anlayamaz. Skelly ve Hall (1993: 202) “eğer öğrencinin yeni bir bilgi oluşturması için gerekli olan önbilgileri tamam değilse; bu bilgi boşlukları karmaşıklık, yetersiz sebeplendirme ve sonunda kavram yanılgısı olarak dolar. Eğer öğrencinin ön bilgi yapısı kavram yanılgıları barındırıyorsa bu daha büyük sorgulama yanlışlarına yol açar ve hatalı bilgi oluşumunu körükler” demişlerdir.

Zihinsel gelişim, yaşa bağlı bir süreç olarak görülmekle birlikte bu süreci engelleyen önemli bir etkenin öğrencinin sahip olduğu kavram yanılgıları olduğu düşünülmektedir. Çünkü kavram yanılgılarının sonraki öğrenmeler için bir engel teşkil ettiği bunun da kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Her bireyin sahip olduğu ön bilgiler ve kavram yanılgılarının farklı olması sonraki öğrenmelerinin de farklı olacağının bir göstergesidir. Bu nedenle kavram gelişiminin araştırıldığı çalışmalarda bireyselliğin ve ön bilgilerin gerekliliği göz ardı edilmemelidir (Driver & Easley, 1978: 62). Kavramsal gelişimini sağlamak yolunda bireyi daha güçlü yeni bir kavram oluşturması için ikna etmek gerekmektedir. Bunun için ya öğrencileri daha güçlü bir kavramın inşasına gerek duyulan yeni bir durumla karşı karşıya getirmek ya da gördükleri şey ile bekledikleri şey arasındaki farklılıkları görmeleri için onları zorlayarak bir müdahalede bulunmak gerekmektedir (Bodner, 1990: 27). Ancak standart müfredatlar, bilimsel bilginin doğru bir şekilde oluşumunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri, bir olay ya da durum karşısında kendi fikirlerini kullanarak keşfetme, geliştirme ve değerlendirme yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Carey, 1989: 516). Öğrencilerin kavram yanılgılarını bilimsel anlamalara dönüştürerek kavramsal şemalarını geliştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle kavramsal değişim metinleri, kavram haritalama, analogi ve rehber materyaller kullanılmaktadır (Stavy, 1991: 305-307; Özdemir ve Geban, 1998: 160-163; Hand & Treagust, 1988: 53-54)

## 2.2. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri ve Sebepleri

Güneş ve Dünya'nın birbirine göre bağıl hareketi genellikle çocukluk çağında karıştırılır. Çocuklar büyüklerinden “*Güneş doğuyor*” ve “*Güneş batıyor*” gibi ifadeleri duyarak büyürler. Büyüklerinden duydukları ile kendi zihinsel modellerini oluştururlar. Okul çağına gelmeden önce Güneş'in hareket ettiği ve buna karşın Dünya'nın hareketsiz olduğunu düşünürler. Yıllarca bu düşüncelerle büyüyen çocuklar okul çağına geldiklerinde, öğretmenlerinden Dünya'nın, Güneş etrafında döndüğünü duyarlar. Dünyanın döndüğü fikrini zihinlerinden silmek istemiş olsalar da sanki Güneş'in döndüğünü gözlemlemiş olduklarını düşünürler. Bu kavram yanılgısından kolay kolay kurtulamazlar. Burada bir örneği verilen kavram yanılgıları genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (West et al., 1985: 32:):

- *Önyargılı Fikirler:*

Günlük deneyimlere dayalı popüler kavramlardır. Örneğin, çoğu insan yeryüzündeki suların akarsular halinde aktıklarını gözlediklerinden yeraltındaki suların da aynı şekilde aktıklarını düşünürler. Bu günlük yaşantıda karşılaşılan olaylardan çıkarılan önyargılı bir düşüncedir (Halloun & Hestenes, 1987: 53). Öğrencilerde özellikle ısı, enerji ve yerçekimi gibi konularda önyargılı fikirler çok yaygındır.

- *Bilimsel Olmayan İnançlar:*

Öğrencilerin, efsanevi öğretim gibi, bilimsel eğitim dışındaki kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Bu bilgilerden bazıları bilimsel bilgilerle çelişebilir ve öğrencilerde kavram yanılgısına neden olur (Feher, 1990: 35).

- *Kavramsal Yanlış Anlamalar:*

Öğrencilere öğretilen bilimsel bilginin öğrencilerin önyargılı olarak oluşturduğu ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle edindiği bilgilerle çelişki ve çatışma oluşturduğunun, başlangıçta, farkına varamaması durumunda ortaya çıkar. Öğrenciler, bunun farkına vardıklarında, bu çelişki ve çatışmalarla başa çıkmak için yanlış zihinsel modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe ile yaklaşır.

- *Konuşma Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları:*

Bir kelimenin bilimsel kullanımı ile günlük hayattaki kullanımının farklı olması durumunda ortaya çıkar. Örneğin “iş” kelimesi günlük hayatta çalışma hayatını ifade ederken fizikte “iş, bir cisme etkiyen kuvvet ile kuvvet sonucu cismin aldığı yolun çarpımı olan büyüklük” anlamında kullanılmaktadır. Günlük hayatta durmakta olan bir otomobili hareket ettirmek için kuvvet uygulayan ve yorulan bir kişi “iş yapmaktan yoruldum” diyebilir, ancak otomobili hareket ettiremediği sürece fiziksel anlamda iş yapmış olmaz. Bu iki farklı kullanım öğrencilerde iş kavramının anlaşılmasında engel oluşturabilmektedir. Yine, (+) ve (-) simgeleri ile temsil edilen “pozitif” ve “negatif” yükler ile zamanla bu simgelerin matematikteki karşılıkları olan “artı” ve “eksi” kelimeleri arasında bir paralellik kurulmuş ve bir çok ders kitabında “pozitif yük” yerine “artı yük” ve “negatif yük” yerine “eksi yük” ibaresi yanlış olarak kullanılmaya başlanmıştır.

- *Doğal Olaylara Dayalı Kavram Yanılgıları:*

Genellikle erken yaşlarda öğrenilir ve yetişkin yaşlara kadar kavram yanılgısı olarak zihinde kalır (Büyükkasap et al, 2001: 32). Örneğin “Aynı yere iki kez yıldırım düşmez” görüşü hiçbir bilimsel gerçeğe dayanmasa da halk arasında çok yaygındır.

### **2.3 Kimya Eğitiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar**

Osborne ve Cosgrove (1983), suyun kaynaması ve buharlaşması, yoğunlaşması ve buzun erimesi konularında 8–17 yaş arası öğrencilerle yaptığı mülakatlarda, öğrencilerde birtakım yanlış kavramlar tespit etmiştir. Çoğu öğrenci kaynayan suyun içindeki kabarcıklara “buhar” demek yerine “ısı”, “hava” en çok da “hidrojen ve oksijen” cevabını vermeyi yeğlemiştir.

Herron (1984) öğrencilerin bilgilerini oluştururken karışıklığa sebep olanın sembolik dünya diye adlandırdığı üçüncü bir dünya olduğunu yani; “Na” sembolünün bazen suyla güçlü bir reaksiyona giren güçlü bir metal bazen de son derece küçük partikülleri barındıran (11 elektron, 11 proton, 12 nötron) “Na” olmasını anlayamadıklarını belirtmektedir.

Hackling ve Garnett (1985), yaptıkları çalışmada öğrencilerin kimyasal denge reaksiyonlarının tersinir olduğunu kavrayamadıklarını tespit etmiştir. “denge reaksiyonları tek yönlüdür veya ileri reaksiyon, geri reaksiyon başlamadan biter” gibi yanlış kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Gage (1986); öğrencilerin denge sisteminde dengenin, başlangıç maddelerinin birinin derişiminde meydana gelebilecek değışiklikleri karşılamak zorunda olduğunu bildiklerini fakat reaksiyondaki bütün maddelerin derişimlerini doğru olarak belirleyemediklerini bulmuştur.

Peterson ve Treagust (1989), kovalent bağ yapısına sahip basit molekülleri konu alan 12. sınıf öğrencilerinde yaptıkları bir araştırmalarında öğrencilerin kovalent bağın kuvveti ve moleküller arası kuvvetler arasındaki farkı ayırt edemediklerini, ayrıca; molekül şekli, molekül polarlığı, oktet kuralı gibi birçok konuda yanlış kavramlara sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Pickering (1990) yaptığı araştırmasında ise öğrencilerin gazlar ile ilgili stokiyometrik problemleri kolay çözmelerine karşın, diyagram şeklinde verilen gazlarla ilgili problemleri çözmekte güçlük çektikleri ve diyagramlardan eşitlikleri yazamadıkları gözlemlenmiştir.

Elektrokimya konusunda ortaya çıkan kavram yanlışlarının araştırılmasına yönelik bazı çalışmalarda kimya müfredat programının tartışılması gerektiği ifade edilmiştir (Garnett, Treagust:1990). Geban ve arkadaşları (1999), elektrokimya konusunda doğru-yanlış ve çoktan seçmeli soruları içeren bir test ile lise üçüncü sınıf öğrencilerin kavram yanlışlarını ölçmeyi hedeflemiştir. Sonuçta konuların işlenmesinden sonra da kavram yanlışlarının devam ettiği belirlenmiştir. Çalışmada öğrenciler, pillerdeki akım olaylarını tam kavrayamadıklarını ve elektronların serbest halde ya da iyonlarla birlikte çözelti içinde dolaştığını belirtmişlerdir.

Banerjee (1991) ’ nin öğretmen ve öğrencilerin kimyasal denge konusundaki yanlış kavramlarını belirlemek üzere yaptığı araştırmasına, 162 üniversite öğrencisi ve 69 kimya öğretmeni katılmış, hepsinin de oldukça çeşitli yanlış kavramları olduğu tespit edilmiştir. saptanan yanlış kavramlar; denge şartları, denge sabiti, denge yasalarının günlük yaşama taşınması ve asit, baz ve iyonik çözeltilerle ilgilidir.

Schimidt (1991 & 1995), Brönsted asit-baz reaksiyonları ve nötrleşme ile ilgili olarak 11-13. sınıfta okuyan 4291 Alman öğrenci üzerinde yaptığı bir araştırmada öğrencilerin;

- konjuge olan ve olmayan asit-baz çiftlerini karıştırdıklarını
- pozitif ve negatif yüklü iyonları asit-baz çifti gibi gördüklerini,
- nötralizasyon kelimesini, oluşan çözeltinin nötral olması şeklinde anladıklarını tespit etmiştir.

Bodner (1992)'a göre kimya eğitiminde en önemli sorun, öğrencilerin kimya derslerinde karşılaştıkları makroskopik ve moleküler dünya ile yaşadığımız dünya arasında ilişki kuramamalarıdır. Yapılan araştırmalar kimya dersi okuyan öğrencilerin sahip olduğu iki farklı olgudan söz ederek, öğrencilerin deney yaptıkları makroskopik düzeydeki dünya ile soyut kavramları içeren moleküler dünyayı anlamlandıramadıklarını ortaya çıkarmaktadır.

Griffith ve Preston (1992), atom ve moleküllerin genel karakteristik özellikleri üzerine, rasgele seçilen otuz 12. sınıf öğrencisi üzerinde yaptıkları araştırmada, bu konuda yapılan araştırmalara paralellik gösteren 52 yanlış kavramayı rapor halinde sunmuşlardır. Araştırmalarında 12. sınıf öğrencilerinin aynı maddelerin moleküllerinin farklı fazlarda farklı şekillerde ve farklı ağırlıklarda olduğunu düşündüklerini tespit etmişlerdir. Bu öğrenciler hal değişimi olduğunda ne tür bir değişimin olduğunu bilememektedirler. Aynı şekilde Hesse ve Anderson (1992), öğrencilerin kimyasal değişim kavramlarını belirlemek üzere yaptıkları araştırmada 11. sınıf öğrencilerinin kimyasal değişimi açıklamada zorlandıklarını ortaya koymuşlardır.

Nakleh(1992) kimya eğitimi üzerine yaptığı araştırmasında, her öğrenim seviyesindeki öğrencilerin kimya konularında benzer sorunlarla karşılaştığını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin anlayamadıkları konuların başında maddenin tanecikli yapısı, boşluklu ve hareketli yapısı gelmektedir. Bu konuyu ise gazlar, ısı ve sıcaklık, kimyasal bağlar, asit ve bazlar, kimyasal değişim gibi konular izlemektedir.

Nakleh (1992), üniversite kimya öğrencilerinin asit-baz titrasyonlarında gerçekleşen değişimlerin neler olduğunu ve bunlar hakkında ne düşündüklerini incelemek

için yaptığı araştırmada, hidroklorik asit, asetik asit ve fosforik asidin sodyum hidroksit ile titrasyonlarını değişik yöntemlerle yaptırmıştır ve deneylerden sonra öğrencilerle mülakatlar yapmıştır. Öğrencilerin deneylerden sonrada olaylarla ilgili kavramları mikroskobik seviyede şekillerle göstermelerinde fazla bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacı bunu nedenini öğrencilerde molekül, atom ve iyon imajının oluşmadığına bağlamaktadır.

Abraham, Westbrook & Williamson (1994) farklı yaş gruplarından 100 öğrenci ile yaptıkları araştırmada beş kimya kavramı üzerinde öğrenci görüşlerinden faydalanarak çalışmışlardır. Öğrencilerin çözünme, kimyasal değişim, atomların korunumu, periyodik özellik, faz değişimi konularındaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin yaş seviyelerine göre ve mantıksal yeteneklerine göre göreceli olarak çok miktarda kavram yanlışına sahip oldukları görülmüştür.

Schmidt(1994), yaptığı araştırmada hazırladığı on ayrı konuyla ilgili stokiyometrik hesaplamaları içeren 154 test sorusunu 11., 12. ve 13. sınıfta okuyan 7741 öğrenciye sormuştur. Aynı öğrencilerle stokiyometrik hesaplamaların cevaplarına yönelik yaptığı mülakatlarda çoğu öğrencinin doğru cevabı bulmuş olmasına karşın doğru olmayan çözüm yolları kullandıklarını tespit etmiştir. Dierks ve arkadaşları (1985) tarafından yapılan bir çalışmada, üzerinde uluslar arası düzeyde international union of pure and applied chemistry (iupac) ile anlaşmaya varılan sembol ve terminolojinin kullanılmasının öğrencilerde kavramlar ve sembollerle ilgili var olan karışıklığı önlediği görülmüştür. Örneğin;”1 mol O<sub>2</sub> =32 g” yerine “1 mol oksijenin kütlesi 32 g”dir ifadesinin kullanılması. Ancak birçok kimya kitabında bu ifade ve benzeri hiçbir anlamı olmayan O<sub>2</sub> =32 gibi ifadeler yer almaktadır.

Staver (1995) mol kavramı üzerine yaptığı araştırmasında, öğrencilerin mol kavramını ve atomik kütle, moleküler kütle ve molar kütle ile ilgili tanımları ve bunlar arasındaki bağlantıları nasıl tanımladıklarını araştırmıştır. Sonuç olarak; öğrencilerin molü karbon elementi üzerinden tanımlayamadıklarını, molü kütle şeklinde tanımladıklarını ve kavram yanlışları içeren bilgileri kullanarak açıklama yaptıklarını tespit etmiştir.

Gomez et al.(1995) araştırmalarında maddenin korunumu üzerine öğrenci görüşlerini 120 İspanyol öğrenciden oluşan bir örneklem üzerinde incelemiştir. 12–17 yaşlarında öğrencilerden oluşan dört grup ve üniversite son sınıf psikoloji ve kimya okuyan

iki grup olmak üzere altı grupluk örnekleme uygulanan araştırmanın en dikkate değer sonucu alternatif kabuller yerine bilimsel kavramlar kullanıldığında, cevaplardaki istikrarın arttığının görülmesidir. Buradan şunu anlayabiliriz; öğrenciler kavramları öğrenmek yerine ezberliyor ve kavramların içini zihinlerinde oluşturdukları resimlerle dolduramıyorlar. Bu sebeple alternatif şekilde karşılaşılan durumlara bilgileri uygulayamıyorlar.

Smith (1996), asit kuvvetinin mikroskobik seviyede nasıl anlaşıldığını 73 lisans, 22 lisansüstü öğrencisi ve 11 öğretim elemanından oluşan 106 kişilik bir araştırma grubunda incelemiştir. Hidroklorik asidin kuvvetli, hidroflorik asidin zayıf asit olduğu bilgisini ve mikroskobik gösterilişlerini vererek; hangi seçeneğin bu durumu doğru ifade ettiği sorulmuştur. HCl için öğrencilerin, bir kuvvetli asidin %100 iyonlaşmasının neyi ifade ettiğini anlayamadıkları anlaşılmıştır. Öğrenciler “kuvvetli asitlerde bağlar kuvvetli olduğu için ayırlamayacağını veya kuvvetli asitlerin çözünmeyeceğini” ifade etmişlerdir. HF ile ilgili soruda ise daha zayıf asitlerde bağların daha zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

Sanger ve Greenbowe (1997) araştırmalarında, öğrencilerin elektrolit çözeltiler ve tuz köprüsü konularında sahip oldukları yanlış kavramları tespit etmişlerdir. Belirlenen bu yanlış kavramların giderilmesi için neler yapılması gerektiği hakkında önerilerde bulunmuştur.

Asitler bazlar konusu üzerinde kavram yanlışlarının tespitine yönelik oldukça çalışma olan bir kimya konusudur. Asitler ve bazlarla ilgili kavramlar birbirine bağlıdır ve öğrencinin herhangi bir kavramı tanımlamakta çektiği güçlük diğer kavramı zihninde oluşturmasını engellemektedir (Kauffman, 1988). Öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramlar daha üst sınıflarda bu kavramların öğrenilmesini etkilemektedir (Toplis, 1998). Bu kavramlarla ilgili olarak kavram haritasının benimsendiği çalışmalarda öğrencilerinin kendilerine özgün kavramlara sahip oldukları ve bu kavramların programda yer alan kavramla uyuşmadığı saptanmıştır (Ross, Munby: 1991). Zayıf asit ve zayıf asidik terimlerinin kullanılmasının ortaya çıkardığı kavram yanlışlarının araştırıldığı bir çalışmada (Oversby, 2000) ise öğrencilerin pH kavramı üzerinde düşüncelerini sağlamanın bu iki terim ile ilgili yanlışların azalmasında olumlu etkilerinin olacağı anlaşılmıştır.

Sökmen ve Bayram (1999) tarafından, temel kimya kavramlarının ne derece öğrenildiği amacıyla yaptıkları çalışmada 9. sınıf öğrencilerine element, bileşik, karışım, saf madde, homojen karışım, heterojen karışım, kimyasal değişim, fiziksel değişim gibi

konular hakkında sorular içeren kavram testi ve mantıksal düşünme yetenek testi uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin söz konusu kavramlar hakkında birçok yanlış kavramaya sahip oldukları görülmüştür.

Tan ve Koh (1999) yaptıkları çalışmada kimya ders kitaplarında “çözünme” teriminin hatalı kullanımını incelemişlerdir. Bu terimin daha uygun nasıl kullanılabileceği ve kimyasal reaksiyonlarla ilgili açıklamalar yaparak bu kavramlara açıklık getirmiştir.

Akkuş(2000), kimyasal denge konusu ile ilgili yaptığı araştırmasında lise 2. sınıf öğrencileriyle mülakatlar yapmış, çoğu öğrencinin derişimin hızı artıran bir etken olduğunu bilmesine rağmen, buna bir açıklama getiremediklerini görmüştür. Bunun nedenini öğrencilerin maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısını bilmemelerine bağlamıştır. Sıcaklık artışının reaksiyon hızını artırmasını anlayamamaları da aynı sebebe bağlıdır. Ayrıca öğrenciler, tek yönlü reaksiyonlar ve denge reaksiyonları arasında fark olmadığını, günlük yaşamdan etkilenecek kimyasal denge ile fiziksel dengeyi aynı görmeleri, denge durumu ve denge şartlarının değiştirilmesi konularında da yanlış kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Selley (2001) 12-14 yaş arası 217 öğrenci üzerinde yaptığı araştırmasında, öğrencilerin, bir katının hem soğuk hem sıcak suya atıldığında çözünmesi ile ilgili sorulara verdikleri cevapları analiz etmiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin yanlış kavramları tespit edilmiştir. Araştırmada öğretim için çeşitli modeller ve bu çalışma için geliştirilen öğretim modeli kullanılmıştır.

Öğrencilerin “bağ polarlığı, molekül polarlığı, lewis yapısı ve molekül şekli” kavramlarını anlama düzeylerinin araştırıldığı bir çalışmada moleküllerin yapılarının, uzayda diziliş şekillerinin, bağ türlerinin, bağ açılarının yeterince anlaşılabilmesi veya yanlış anlaşılmasının bu konularla bağlantılı olan diğer konuların anlaşılmasını da olumsuz etkilemektedir denilmekte ve ayrıca çalışmada öğrencilerin kimyasal bağlar konusuna ilişkin kuramları kullanmadıkları, bağa katılmayan elektron çiftlerinin etkisini yorumlayamadıkları ve molekül polarlığı ile bağ polarlığını ayırt edemedikleri tespit edilmiştir (Yılmaz & Morgil; 2001).

Öğrenci kimya dersi ile tam ve bağımsız karşılaşmasını lise seviyesinde yaptığı için, kavram yanlışlarının tespitinde genelde lise öğrencileri kullanılmıştır. Ortaöğretimde

ayrıntılı olarak işlenen bu kimya konularından bazıları ilköğretim fen ve teknoloji dersinde daha yüzeysel olarak öğrenciye verilmektedir. Yapılan araştırmalardan yola çıkarak bu araştırma konusunu kapsayan kimya konularındaki kavram yanlışlarını şu şekilde özetleyebiliriz (Dirlik: 2003):

### **Periyodik tablo**

1. Periyodik tablonun neye göre oluştuğu ile ilgili kavram yanlışları
2. Aynı grup ve aynı periyotta bulunan elementlerin ortak özellikleri ile ilgili kavram yanlışları
3. Alkali, toprak alkali, halojen, geçiş elementi ve soygaz terimleri ile ilgili kavram yanlışları
4. Elektronik konfigürasyonla ilgili kavram yanlışları
5. Elektronik konfigürasyon sonucunda oluşacak bileşiklerin iyonik veya kovalent bağla bağlanacağını kestirememesi ile ilgili yanlışlar

### **Kimyasal bağlar**

1. Kovalent bağ/ moleküller arası kuvvetler konusuna yönelik yanlış
2. İyonik bağ ve soygaz elektronik konfigürasyonuna yönelik yanlış
3. Atomik ve moleküler düzeyi zihninde yerleştirememesinden kaynaklanan yanlış

### **Kimyasal tepkimeler**

1. Mol tanımında karşılaşılan yanlış
2. Fiziksel ve kimyasal değişimin farkları ile ilgili yanlış (geri dönüşümlülük)
3. Bağ kırılması/oluşması ve yeni madde oluşumu ile ilgili yanlış
4. Kimyasal değişimin neden ve nasıl oluştuğuna yönelik yanlış

5. Değişimin reaksiyonda aktif tarafın diğer madde üzerine etkisiyle oluşacağı yanılığı
6. Kimyasal reaksiyonun algılanmasındaki yanılığı
7. Kütle, mol sayısı ve molar kütle miktarlarının kullanımındaki yanılığı
8. Kütle oranlarının mol oranlarına eşitlenmesi yanılığı
9. Baştaki katsayılar ve moleköl sayıları arasındaki ilişkiyi kestirememe yanılığı
10. Az miktarda olan maddeye göre ürünlerin oluşacağını kestirememe yanılığı
11. Kütlenin korunumu ile ilgili yanılığlar

#### **Asitler bazlar**

1. Asit olarak verilen bir örneğin daha kuvvetli bir asitle reaksiyonunda baz olarak davranması ile oluşan yanılığı
2. Asit bazların kuvvetliliği ile yanılığı
3. Nötürleşmeye yönelik yanılığı
4. Konjuge asit baz çiftinin belirlenmesine yönelik yaşanan yanılığlar
5. Bronsted ve lewis asit-baz tanımları ve sınırlılıkları konusundaki yanılığlar
6. pH' tanımı ve kullanılması ile ilgili yanılığlar

#### **2.4 İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılığları İle İlgili Araştırmalar**

Osborne ve Cosgrove (1983) yaptıkları araştırmada 12-13 yaş öğrencilerinin %86'sının maddenin korunumu konusuyla ilgili kavram yanılığlarına sahip olduklarını 17-

18 yaş öğrencilerinde aynı konularda bu yanlış anlama %55 düzeyine indiğini tespit etmişlerdir.

Dierks ve arkadaşları (1985b) diğer bir çalışmalarında kimyasal olayları ifade ederken bir kimyacının maddenin üç ayrı dünyası olan;

- Gözlenebilir özelliklerini ve ölçülebilir büyüklüklerini,
- Mikroskobik gözlemleri açıklamak için kullanılan atom ve moleküllerden oluşan modelini,
- Makroskobik olayları ifade etmek için kullanılan formüller ve eşitliklerden oluşan sembolleme modelini kullandığını vurgulamaktadır.

Deneyimli bir kimyacı için kavramlar ve semboller arasında bağlantı kurmak kolaydır, ancak kimyayı yeni öğrenen biri için bu hiç de kolay olmasa gerek. Bu nedenle makroskobik seviyede madde miktarı (gram, litre, mol), mikroskobik seviyede ifade edildiğinde (atomlar, moleküller) öğrencilerde kavram kargaşasına sebep olmaktadır.

Anderson (1986), kimya öğretimine 7-8 yaşlarında başlayan ve yaşları 12-15 arasında olan İsveçli öğrencilerin “bir kimyasal reaksiyonda, kimyasal maddelerin ortaya çıkışını ve kayboluşunu” nasıl değerlendirdiklerini incelemek için onlara “parlak kurşun su borularının niçin zamanla matlaştığını ve demir çivi paslandığı zaman ne olduğunu” sormuştur. Araştırmacı öğrencilerin verdikleri cevapları analiz ederek onların kimyasal değişmeye bakışlarını beş grupta toplamıştır. Buna göre öğrencilerin bazıları olayı transmutasyon diye tanımlayarak bakır ve demir atomlarının yeni bir takım atomlara dönüştüklerini; bazıları, pasın yeni ve orijinal bir madde olduğunu ama bakırın ve demirin modifiye olmuş hali olduğunu söylemişlerdir. Bazısı hiç bir yorum getirememiş ve bir kısmı ise fiziksel değişim olarak açıklamışlardır.

Ben Zwi (1987), öğrencilerde kimyasal değişimin nasıl algılandığı üzerine yaptığı araştırmasında; kimyasal reaksiyonun öğrenci tarafından doğru algılanabilmesi için bir takım önerilerde bulunmuştur. Bunlar:

- Girenlerin ve ürünlerin kimyasal yapıları doğru olarak anlaşılmalı
- Kimyasal reaksiyonun bağ kırılması ve bağ oluşumu işlemi olduğu anlatılmalı

- Bir kimyasal reaksiyonun birçok taneciğın dinamik bir etkileşimini içeren zamana bağılı bir işlem olduğunun bilinmesi
- Kimyasal reaksiyonun kantatif boyutunun olduğunun bilinmesi.

Yine Stavy (1988) tarafından yapılan bir başka araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin gazlar konusu işlenmeden önce bile öğrencilerin gazların tanecikli yapısı olduğunu söyleyebildiğini belirtmektedir. Ancak aynı öğrenciler sıvılar ve katılar için tanecikli yapıdan bahsedememektedirler. Dolayısıyla, öğrenciye maddenin halleri katı, sıvı, gaz diye öğretilmesine karşın, gazın tanecikli yapıda olduğunu düşünebilse bile gaz halindeki maddenin yoğunlaşıp sıvı olduğu zaman tanecikli yapısını düşünmeden görüldüğü gibi sürekli haliyle algılamaktadır. Ayrıca gaz halindeki maddenin tanecikli yapısını algılayabilen öğrencilere “bu taneciklerin arsında ne var?” denildiğinde “hava” veya “gaz” cevabını vererek yine, bilinçaltında maddenin sürekli yapısının yer aldığını yansıtmışlardır.

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. Öğrenciler maddenin varlığına sadece onun varlığının bir delil olduğuna inanırlar. Kanıtlar gözden kaybolduğu zaman inançları da bitmektedir. Şeker, suda çözünür ve gözden kaybolur. Ayrıca öğrenciler, çözünmüş şekerin ağırlığının olmadığını düşünmektedirler.

Kimyasal reaksiyon kavramı kimya dersinin temelini oluşturmaktadır. Kimya dersinin öğretiminde öncelikle kimyasal reaksiyon kavramı verilmektedir. yapılan çalışmalar öğrencilerin kimyasal reaksiyonlarla ilgili problemleri doğru cevaplayabildiklerini ancak temel kavramları anlayamadıklarını göstermiştir (Gabel: 1989, Hesse,Anderson: 1992). Kimyasal değişimde öğrencilerin maddelere ilişkin gözlemlerini doğru ifade edemedikleri sadece somut durumları anlayabildikleri gözlenmiştir (Boujaoude: 1991; Abraham et al.: 1994).

Abraham ve arkadaşları (1992) sekizinci sınıf ders kitabında yer alan bir takım kimya konuları üzerine yaptıkları araştırmada öğrencilerin çözünme olayını açıklarken

“şekerin katı halden sıvı şeker haline dönüşmesidir” ifadesini kullanmalarını çok çarpıcı bulmuşlardır. Maddenin korunumu konusuyla ilgili çalışmalarında öğrencilere bir paslanma reaksiyonunu denkleştirmelerini ve bir reaktanta göre diğerinin kullanılması gereken miktarı hesaplamaları söylemiştir. Ancak 247 öğrenciden bir tanesi bunu doğru olarak yapabirmiştir. Yine bir diğer konu ile ilgili olarak buzun erimesini inceleyen öğrencilere faz değişim grafikleri göstererek, neden termometrenin erime sırasında değişmediğini sormuştur. Öğrencilerden sadece %2’si doğru cevabı verebilmiştir. %34’ünün değişik kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir. %64’ü ise ya soruyu boş bırakmışlardır ya da hiçbir anlama gösterememişlerdir.

Goodwin (2002), kimya öğretiminde ortaokul düzeyinde öğrencilerin çözünme konusundaki sahip oldukları kavram yanılgılarının kökenine inmek için, tuzun suda çözünmesi olayından yararlanmıştır. Çalışma “erime” ve “çözünme” kavramlarının farklılıklarını ele almaktadır.

Asitler ve bazlardan bahsedilirken belirli örnekler verilince öğrenci, verilen örnekteki maddeyi her zaman asit veya baz olarak anlamakta ve asit olarak verilen maddenin kendisinden daha kuvvetli bir asitle olan reaksiyonunda baz gibi davrandığını görünce mevcut bilgiyi önceki ile birleştirememektedir (Atasoy, 2002).

California eğitim müdürlüğü tarafından no child left behind (geride hic çocuk kalmasin) programı gereğince sekizinci sınıf öğrencileri için konuların anlaşıldığını gösteren standartlar geliştirilmiştir. Bu standartlarda istenileni verebilen öğrenci başarılı sayılmaktadır. Bahsedilen içerik standartlarına göre kimya konularında beklenen davranışlar aşağıdaki gibidir ([www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb](http://www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb) ).

### **Maddenin yapısı**

- 100’den fazla olan elementlerden her birisi farklı bir atomik yapıya ve farklı özelliklere sahiptir. Maddelerin bütün formları bir veya daha fazla elementten meydana gelmiştir. Bu ünitenin anlaşılmasıyla öğrenci:

1. Atomun yapısını ve atomun proton, nötron ve elektrondan oluştuğunu bilir.
2. Bileşiklerin iki veya daha fazla elementin birleşmesiyle oluştuğunu ve kendisini oluşturan elementlerden farklı özelliklere sahip olduğunu bilir

3. Kristal veya polimer yapı gibi kendini tekrarlayan yapılardan oluşan binalar gibi atomlar ve moleküllerde katıları oluşturduğunu bilir.
4. Maddenin hallerinin (katı, sıvı, gaz) moleküllerin hareketine bağlı olduğunu bilir.
5. Katı halde atomların birbirine kilitlendiğini ve sadece titreştiğini; sıvılarda daha gevşek bağlandığını ve birbirlerine çarparak yada atlayarak hareket ettiklerini; gazlarda atom veya moleküllerin tamamen bağımsız hareket ettiğini ve sık sık çarpıştığını bilir.
6. Basit bileşiklerde bulunan elementleri tanımlamak için periyodik tabloyu nasıl kullanacağını bilir.

### **reaksiyonlar**

- Kimyasal reaksiyonlu atomların farklı şekillerde dizilerek yeni moleküller oluşturması işlemidir. Bu üniteyi anlayan öğrenciler:

1. Reaksiyona giren atom ve moleküllerin farklı kimyasal özelliklerde ürünler oluşturmak üzere etkileştiğini bilir.
2. Maddenin korunumunu açıklayan atomlar fikrini bilir. Yani; reaksiyona giren atom sayısı oluşan maddelerin türü ne olursa olsun değişmez. Böylece toplam kütle de değişmez
3. Kimyasal reaksiyonlarda dışarıdan ısı alındığını veya dışarıya ısı verildiğini bilir.
4. Donma ve kaynama gibi fiziksel işlemlerin maddenin formunu değiştirse bile kimyasal reaksiyon olmadığını bilir.
5. Bir çözeltinin asit, baz veya nötr olup olmadığını nasıl anlayacağını bilir.

### **periyodik tablo**

- Periyodik tablo elementlerin özelliklerine göre düzenlenmiştir ve atomların yapısını yansıtır. Bu ünitenin anlaşılmasıyla öğrenci:

1. Metaller, ametaller ve soygazlara ait olan bölümleri nasıl tanıyacağını bilir.
2. Her elementin çekirdeğindeki proton sayısının (atom numarası) farklı olduğunu ve izotop atomların farklı nötron sayısından kaynaklandığını bilir.
3. Elementlerin erime noktası, özkütle, sertlik, ısı ve elektrik iletkenliği gibi özelliklerine göre sınıflandırılabileceğini bilir.

### **özkütle ve kaldırma kuvveti**

- Sıvının içine atılan her madde sıvının kaldırma kuvveti ile karşılaşır. Bu üniteyi anlayan öğrenci:

1. Özkütlenin birim hacimdeki madde miktarı olduğunu bilir.
2. Kütle ve hacim ölçümü yaparak düzgün şekilli veya şekilsiz maddelerin özkütlelerini nasıl hesaplayacağını bilir.
3. Suyun kaldırma kuvvetinin sıvının içine bırakılan maddeye uyguladığı yukarı doğru bir kuvvet olduğunu ve maddenin sıvıya batan kısmının ağırlığına eşit olduğunu bilir.
4. Bir maddenin sıvı içine bırakıldığında yüzeceğini veya batacağını nasıl tahmin edeceğini bilir.

### **3. BÖLÜM**

#### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın deseni, evren ve örnekleme, veri toplamada kullanılan araçlar, uygulama ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

##### **3.1 Araştırmanın Deseni**

Bu araştırma ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Fen bilgisi dersindeki Kimya konuları ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olduğundan betimsel nitelikte bir alan araştırmasıdır.

##### **3.2 Araştırmanın Evren ve Örnekleme**

Bu araştırmanın evrenini Ankara İli Etimesgut İlçesinde bulunan 38 ilköğretim okulunun 8.sınıfına devam eden öğrenciler; örneklemini ise, aynı ilçeden oransız küme örnekleme ile seçilen dört ilköğretim okulundaki (Ağa Ceylan, Hasan Şükran Saruhan, İstiklal ve Nasrettin Hoca İlköğretim Okulları) 633 sekizinci sınıf öğrencisi ve bunların arasından mülakata çağırılan 80 öğrenci oluşturmaktadır.

##### **3.3 Veri Toplamada Kullanılan Araçlar**

Kavram yanlışları ile ilgili ülkemizde ilköğretim düzeyinde yeterli araştırma mevcut değildir. No child left behind ([www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb](http://www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb)) programındaki konu başlıkları ve seviye göz önüne alınarak lise ve dengi okullarda yapılmış kavram araştırmalarından elde edilen sonuçlar sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeyine indirgenerek soruların hazırlanmasında baz alınmıştır.

Araştırmada 8.sınıfa devam eden öğrencilerin cevaplamaları için 2007–2008 eğitim öğretim yılı Fen Bilgisi Programında yer alan kimya konularından sorular hazırlanmıştır.

Sorular hazırlanırken literatür taraması ve daha önceki çalışmalarda kullanılmış anketler (Ayas, Demircioğlu Ve Demircioğlu, 2004; Ayhan, 2004; Candan, 2004; Ayas Ve Demirbaş, 1997) mülakatlar ve soru maddeleri yardımıyla konuyla ilgili test maddeleri yazılmıştır. Ayrıca California Content Standarts Grade 8 ([www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb](http://www.cde.ca.gov/re/pn/fb/yr04nclb)) kavram yanlışlarının tespitine yönelik hazırladığı sorulardan Türkçeye çevrilerek ve konularla ilgili çeşitli kaynaklarda yer alan test maddelerinden yararlanılmıştır. Böylece bir madde havuzu oluşturulmuştur.

Madde havuzundaki test maddelerinin pilot uygulaması 2006–2007 bahar döneminde Ankara Dikmen Atasülün İlköğretim Okulunda yer alan sekizinci sınıf öğrencilerine yapılarak madde analizi sonucunda testin güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Soruların kapsam geçerliliğini sağlamada Fen Bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Açık uçlu soruların geçerliliği ise alan ve eğitim uzmanlarınca incelenerek sağlanmıştır.

Uzman görüşleri ve ön denemelerden sonra test gerçek gruba uygulanmıştır. Bu uygulama sonuçlarına göre madde analizi yapılmış ve 35 soruluk testten analiz sonucuna göre güvenirliği ve geçerliliği sağlanan 25 madde testin son şeklinde yer almıştır.

Hazırlanan test maddeleri örneklem grubuna uygulanmıştır. Ayrıca testin değerlendirilmesi sonucunda en düşük ve en yüksek puan/puanları alan öğrenciler arasından seçilmiş 80 öğrenci ile 15–20 dakikalık mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

### 3.3.1 Kimyasal Kavramlar Testi (KKT)

Bu test araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve 25 sorudan oluşmaktadır. Testin içeriği ders müfredatına uygun hazırlanmıştır. Her soru bir tane doğru cevaba ve dört tane çeldiriciye sahiptir. Test maddeleri Kimya konularını kapsamaktadır. Çeldiriciler alanda tespit edilmiş yaygın kavram yanlışlarını içerecek şekilde hazırlanmıştır. Testin güvenirliği test-tekrar test yöntemi ile 0,81 olarak hesaplanmıştır. Bu yöntem 9 gün ara ile 43 kişilik bir sınıfa uygulanmıştır. Testin öğrenciler tarafından doğru cevaplanabilmesi için sınıflarda uygun ortamlar oluşturulmuştur. Öğrencilere, birbirlerine bakmalarını önlemek veya sınav kaygılarını gidermek amacıyla sınavın not olarak değerlendirilmeyeceği ancak sınav esnasındaki tutumlarına göre sözlü notu alacakları söylenmiştir.

### 3.3.2 Kimyasal Kavramlar Açık Uçlu Soruları (KKAS)

Bu sorular araştırmacı tarafından literatür taramasında karşılaşılan yaygın kavram yanlışlarını tespit edip ortaya çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. Her sınıftan en düşük ve en yüksek notları alan öğrencilerle nedenlerini açıklamalarına yönelik görüşmeler yapılmıştır. Ancak düşük puanlı öğrencilerin kavramlar hakkında hiçbir bilgiye sahip olmadıkları gözlenerek görüşmelere en yüksek puanı alan ve ortalamaya yakın puanlı öğrenciler çağırılmış ve 6 soruluk açık uçlu test uygulanmıştır. Sonra öğrenciden neden o cevabı verdiğini sözlü olarak anlatması istenmiş, kavram yanlışsını ortaya çıkaracak şekilde sorular yöneltilmiş ve cevaplar öğrencinin doldurduğu kâğıda renkli kalemle not alınmıştır.

Uygulama esnasında öğrencilerin fikirlerini açıklamakta tereddüt gösterdikleri gözlenmiş kendilerine; önemli olanın cevabın doğru olup olmaması değil sizin fikirleriniz olmasıdır, denmiştir. Saçma fikirler söylemekten çekinen öğrencilere ise; cevapların hiçbir şekilde puanlanılmayacağı ve eğer istemezlerse sınıf öğretmenlerinin verdikleri cevaplardan haberdar olmayacağı belirtilmiştir.

### 3.4 Uygulama

Bu araştırma için geliştirilen veri toplama araçları 2007–2008 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Ankara ili Etimesgut ilçesi içindeki Ağa Ceylan, Hasan Şükran Saruhan, İstiklal ve Nasrettin Hoca İlköğretim Okullarındaki toplam 633 sekizinci sınıf öğrencisine ve bu öğrenciler arasından mülakat için seçilen 80 öğrenciye üç haftalık bir süre içinde uygulanmıştır. (Ek 1 ve 2)

### 3.5 Verilerin analizi

Araştırmada elde edilen veriler Microsoft Office Excel programında analiz edilmiş ve testle ilgili ortalama, frekans, yüzde gibi istatistiksel hesaplamalar yapılmıştır. Mülakat sorularına verilen yanıtlar tek tek değerlendirilerek işaret ettiği kavram yanlışsı belirlenmiştir.

## 4. BOLÜM

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, KKT'den elde edilen betimsel bulgular ve araştırmadan elde edilen bulgular alt problemlere göre verilmiş ve yorumları yapılmıştır.

#### 4.1 KKT'den Ve KKAS'den Edilen Betimsel Bulgular

##### 4.1.1 Kimyasal Kavramlar Testinden Elde Edilen Betimsel Bulgular

Öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla kullanılan testte 25 soru bulunmaktadır ve her bir soru için 4 puan verilmiştir. Test 100 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Testte bulunan soru sayıları ve bu soruların konulara göre dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir.

**Tablo 4.1 KKT soruların konulara göre dağılımı**

| Konular             | Soru sayısı | Test maddeleri        |
|---------------------|-------------|-----------------------|
| Periyodik tablo     | 8           | 2,5,6,7,13,15,16,17   |
| Kimyasal bağlar     | 3           | 10,11,14              |
| Kimyasal tepkimeler | 9           | 1,3,4,8,9,12,18,19,20 |
| Asitler-bazlar      | 5           | 21,22,23,24,25        |

Öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplar ve yüzde oranları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

**Tablo 4.2 KKT’de verilen doğru cevaplar ve yüzde oranları**

| Sorular | Doğru cevaplar (kişi sayısı) | Yüzde oranları % |
|---------|------------------------------|------------------|
| 1. soru | 272                          | 43,0             |
| 2. soru | 476                          | 75,2             |
| 3. soru | 382                          | 60,3             |
| 4. soru | 481                          | 76,0             |
| 5. soru | 458                          | 72,3             |
| 6. soru | 474                          | 74,9             |
| 7. soru | 416                          | 65,7             |
| 8.soru  | 127                          | 20,1             |
| 9.soru  | 122                          | 19,3             |
| 10.soru | 187                          | 29,5             |
| 11.soru | 185                          | 29,2             |
| 12.soru | 250                          | 39,5             |
| 13.soru | 392                          | 61,9             |
| 14.soru | 253                          | 40,0             |
| 15.soru | 431                          | 68,1             |
| 16.soru | 341                          | 53,9             |
| 17.soru | 274                          | 43,3             |
| 18.soru | 233                          | 36,8             |
| 19.soru | 405                          | 63,9             |
| 20.soru | 255                          | 40,3             |
| 21.soru | 311                          | 49,1             |
| 22.soru | 235                          | 37,1             |
| 23.soru | 370                          | 58,5             |
| 24.soru | 293                          | 46,3             |
| 25.soru | 280                          | 44,2             |

Okulların sınıflarına göre ortalamaları Tablo 4.3’de yer almaktadır.

**Tablo 4.3 KKT’den elde edilen sınıf ortalamalarının okullara göre dağılımı**

| Okul adı (ilköğretim okulu) | Şube | Ortalama |
|-----------------------------|------|----------|
| Ağa ceylan                  | 8A   | 53,3     |
|                             | 8B   | 56,6     |
|                             | 8C   | 62,4     |
|                             | 8D   | 51,7     |
| Hasan Şükran Saruhan        | 8A   | 61,0     |
|                             | 8B   | 66,7     |
|                             | 8C   | 60,9     |
|                             | 8D   | 56,1     |
|                             | 8E   | 45,8     |
| İstiklal                    | 8A   | 40,0     |
|                             | 8B   | 52,6     |
|                             | 8C   | 65,2     |
|                             | 8D   | 54,8     |
|                             | 8E   | 59,6     |
|                             | 8F   | 39,6     |
| Nasrettin hoca              | 8A   | 35,6     |
|                             | 8B   | 35,7     |
|                             | 8C   | 28,8     |
|                             | 8D   | 41,4     |

#### **4.1.2 KKAS’den Edilen Betimsel Bulgular**

Açık uçlu sorularda 80 öğrenciden verilen altı soruyu cevaplamaları istenmiştir. Sorular genel olarak problemin kaynağı olarak görülen noktaları ölçmeye yöneliktir. Sorular birtakım araştırmalar neticesinde yabancı kaynaklardan çevrilerek ve duruma göre

uyarlanarak alınmıştır. Öğrencilerin sadece %8’lik kısmı sorulara doğru ve anlaşılır cevaplar verebilmişlerdir. Sorulara doğru cevap veren öğrencilerden durumu açıklaması istenince bile söylediği durumun tamamen tersi bir açıklama yapmıştır. Her bir test maddesi ve verilen soruların analizi aşağıda yer almaktadır.

Sorulara verilen cevapların birçoğu kavram yanılgıları içermektedir. Bir kısmı ise konunun tamamen anlaşılmadığını göstermektedir. “Fikrim yok, bilmiyorum, attım, salladım” gibi ifadeler ve boş bırakılmış sorular bulunmaktadır. Bazı cevaplar da konuyla hiç bir ilgisi bulunmayan hayal ürünü ifadeler yazılmıştır. Doğru cevap veren öğrenci sayısı bazı sorularda iki, üç; bazı sorularda sadece bir tanedir.

## **4.2 İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Periyodik Tablo Konusundaki Kavram Yanılgıları İle İlgili Alt Probleme Yönelik Bulgular**

### **4.2.1 Periyodik Tablo Konusunda KKT’den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

Öğrencilerin testte bulunan periyodik tablo ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, doğru ve yanlış cevaplar ve bunların yüzdelik oranları hesaplanmıştır. KKT’de periyodik tablo konusu ile ilgili olarak 2, 5, 6, 7, 13, 15, 16, 17. sorular yer almaktadır.

Sorular bir başarı testi amacıyla hazırlanmamıştır. Verilen cevaplarda doğru oranının yüksek olması her zaman konunun bilindiğini göstermiyor. Çünkü çoktan seçmeli test tekniği düşük düzeydeki bilişsel işlem basamaklarına yönelik soruları yöneltebiliyor ve öğrenci gerçekte kavram yanılgısını devam ettirmesine karşın soruyu bildiği kural gereği doğru cevaplayabiliyor. Sorular öğrencilerdeki kavram yanılgılarının tespitine yönelik güçlü çeldiriciler içermektedir. Soruların her birindeki çeldiriciler farklı bir kavram yanılgısına işaret etmektedir ve bu sebeple her bir soru ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir.

2. soru:

Bu soruya doğru cevap veren öğrencilerin sayısı 476 dır ve %75.2’lik (75.197) bir dilime karşılık gelmektedir. Soruda öğrencilere Na metali ve Cl gazı tepkimeye girerse ne

tür bir madde oluşacağı soruldu. Öğrenciler genel olarak bileşik kavramının tanımını öğrenmişler ve kitaplarında verilen bu örnek üzerinden cevabı söyleyebiliyorlar. Ancak bu soru pilot uygulamada farklı bir metal ve ametal ile sorulduğunda doğru cevap oranı %30'lara gerilemiştir. Bu da bize öğrencilerin örnek üzerinden ezberleme yoluna gittiklerini göstermektedir. Nitekim sınıfın yaklaşık %25'lik kısmında bileşik, element, karışım, çözelti ifadelerinde ciddi bir kavram yanlışlığının varlığı, öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucunda belirlenmiştir.

5. soru:

Nötr bir atom elektron alırsa ne olur diye sorulmuştur. Öğrencilerin %72,3'ü (458 kişi) bu soruya doğru cevap vermişlerdir. Yine çeldiricileri işaretlemelerinden öğrencilerdeki karışım, iyon, molekül ve çözelti kavramlarını zihinlerinde tam olarak yapılandıramadıkları tespit edilmiştir.

6. soru:

Oksijen, hidrojen ve suyun doğada bulunmalarına karşın hangilerinin element oldukları sorulmuştur. Öğrencilerin %74,9' u (474 kişi) doğru cevap vermiştir. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler doğada bulunmaları ile element olmaları arasında doğrudan bir ilgi olduğunu düşünerek suyunda bir element olduğu fikrini belirtmişlerdir.

7. soru:

Atomun çekirdeğinde bulunan parçacıklar sorulmuştur. Bu aynı zamanda ilk fen bilgisi dersi kimya konularında yer alan atom ve yapısı ile ilgili çok temel bir bilgidir. Öğrencilerin %65,7'si (416 kişi) doğru cevap vermiştir. Bu sorudaki yanlış cevapların çokluğu öğrencilerin üzerine yenilerinin inşa edilmesine çalışılan elektron, proton, nötron gibi temel kavramları tam olarak kavrayamadıkları ve bir takım kavram yanlışlıklarına düştüklerini göstermektedir.

13. soru:

Mg<sup>+2</sup> hakkında bir çıkarım yapmaları beklenmiştir. Soruya doğru cevap veren öğrenci sayısı 392'dir ve bu %40'a (%39,97) karşılık gelmektedir. Öğrencilerin periyodik tabloda gruplandırma yapılırken göz önüne alınan özellikleri tam olarak kavrayamadıkları ve bu konuda kavram yanlışlarına düştükleri gözlemlenmiştir.

15.soru:

Öğrencilere ametalin tanımı sorulmuştur. Soruya öğrencilerin %68,1'i (431 kişi) doğru cevap vermiştir. Literatürde yaygın olarak karşılaşılan “metal olmayan maddelerin hepsi” şeklindeki kavram yanlışlığı tanımlaması birçok öğrenci tarafından işaretlenmiştir.

16. soru:

Elimizdeki iki madde için metalin özelliklerini kapsayan bir tanımlama yapılarak ikisi için ne söylenebileceği sorulmuştur. Öğrenciden periyodik tabloda aynı grup ve periyotta olmanın ne gibi özellikleri aynı kılacağını bilmesi beklenmiştir. Soruya öğrencilerin %53,87'si (341 kişi) doğru cevap vermiştir. Bu da konu hakkında yeterli öğrenmelerin sağlanamadığı ve grup, periyot gibi periyodik tablo terimlerinin yanlış yapılandırıldığı sonucunu ortaya koymaktadır.

17. soru:

Aynı periyotta bulunan elementlerin hangi özelliklerinin aynı olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin %43,3'ü (274 kişi) bu soruya doğru cevap vermişlerdir. Bir önceki soru ile benzer özellikleri ölçerek periyot kavramının ne ifade ettiğini tam olarak kavrayamadıklarını ortaya koyan bir sonuç çıkmıştır.

#### **4.2.2 Periyodik Tablo Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

İkinci Soru

Aşağıdaki maddeleri element, karışım veya bileşik olarak sınıflandırınız, nedenlerini söyleyiniz.

- a. Tuzlu su.....çünkü.....
- b. Saf su.....çünkü.....
- c. Hava.....çünkü.....
- d. Bakır.....çünkü.....

Öğrenciler bu soruya aşağıdaki gibi cevaplar vermişlerdir.

- Tuzlu su karışımdır. Çünkü tuz ile su karışmıştır.
- Tuzlu su karışımdır. Çünkü, tuz ve suyun karışmasıyla olur.
- Tuzlu su karışımdır. Adı üstünde tuz ve su birbirlerine karışmıştır.
- Bakır elementtir periyodik tabloda böyle öğrendik.
- Saf su elementtir. Çünkü sadece sudan oluşmuştur. İçinde başka bir şey bulunmaz.
- Saf su elementtir. Adı üstünde saf. Yani hiçbir şey karışmıyor.
- Hava karışımdır. Çünkü, oksijenle karbondioksitin karışımıyla oluşmuştur. Yapısında bir değişiklik olmuyor.
- Bakır elementtir. Çünkü Cu diye yazılır.
- Hava elementtir. Element olduğu için. Hava, su, toprak ateş.
- Bakır bir elementtir. Öyle aklımda kalmış.
- Hava bir karışımdır birçok maddenin karışmasıyla olmuştur. Ama neler bilmiyorum.
- Saf su elementtir. Çünkü, hiç karışım su yada bileşik su diye bir şey duymadım.
- Bakır elementtir. Çünkü, kendini oluşturan maddelere kimyasal yollarla daha küçük parçalara ayrılamazlar.
- Tuzlu su karışımdır. Çünkü, tuz ve su birleşerek özelliklerini kaybederler.
- Saf su birleşiktir. Çünkü, birbirinden ayıramayız.
- Bakır elementtir. Çünkü sembollerle gösterilir.
- Bakır elementtir. Çünkü, hiçbir şeyin karışmasıyla oluşmamıştır.
- Hava bileşiktir. Çünkü,  $O_2$  ile bir madde karışmıştır.
- Su bileşiktir. Çünkü saf maddelerin birleşmesiyle oluşur ama neler olduğunu bilmiyorum.
- Tuzlu su karışımdır. Çünkü bu iki madde birleşince birbirlerinin özelliklerini gösterirler.
- Hava karışımdır çünkü karışımdakilerin özelliklerini gösterir.
- Saf su elementtir. Çünkü aynı cins atomlardan oluşmuştur.
- Hava bileşiktir. Çünkü farklı cins atomlarda oluşmuştur.

- Bakır bileşiktir. Çünkü farklı cins atomlarda oluşmuştur.
- Tuzlu su karışımdır. Çünkü suda asit daha çoktur.
- Karışımdır. Çünkü bileşenlerin belli bir oranı yoktur.
- Saf su bileşiktir. Belli bir formülü vardır.
- Tuzlu su karışımdır. Tuz ve hidrojenden oluşur.
- Saf su bileşiktir. Hidrojen ve karbondioksitten oluşur.
- Bakır karışımdır. Elementlerden oluşur.
- Saf su bileşiktir. Birbiri içinde homojen karıştığı için.
- Hava elementtir. Tek cins özellik gösterir.
- Hava bileşiktir. İçinde değişik gazlar vardır. Bunlar birleşir.
- Saf su karışımdır. Saflaştığında karışım olur.
- Saf su bileşiktir. Hiçbir maddeyle bağlı olmadığı için.
- Hava karışımdır. İki gazdan oluşur. (oksijen-karbondioksit)
- Bakır elementtir. Elementlerin sembolleri olur. Bakırın da bir sembolü vardır.
- Tuzlu su karışımdır. Fiziksel ve kimyasal yollarla ayrılabilir.
- Tuzlu su karışımdır. İçinde iki madde vardır.
- Saf su bileşiktir. İçinde başka madde yoktur.
- Bakır bileşiktir. İçinde başka madde yoktur.
- Tuzlu su karışımdır. Asit ve bazın birleşmesiyle oluşur.
- Bakır karışımdır. İki elementten oluşmuştur ama bilmiyorum hangileri olduğunu.
- Hava elementtir. Çünkü ayrıştırılamaz.
- Saf su elementtir. Ayrıştırılamaz.
- Tuzlu su bileşiktir. Tuzla su birleşmiştir. Bu da bileşiktir.
- Hava elementtir. Karışımdan ve bileşikten oluşur.
- Saf su elementtir. Su saftır.
- Saf su elementtir. Karışım ve bileşik olamaz sadece sudur.
- Hava elementtir. Karışım ve bileşik olamaz sadece havadır.
- Saf su elementtir. İçinde hiçbir şey yok
- Tuzlu su bileşik. Çünkü, tuz+su.
- Hava elementtir. Çünkü doğal hava
- Bakır karışımdır. Çünkü, metal+tel+bakır
- Tuzlu su bileşik. Asit ve bazın birleşerek oluşturduğu için
- Hava elementtir. Benim bildiğime göre öyle.

- Bakır elementtir. Doğada kendiliğinden yani Allah vergisi olarak bulunur.
- Bakır elementtir. Çünkü erir.
- Hava elementtir. Aynı cins atomlardan oluşur.
- Saf su elementtir. Hiçbir karışım içermiyor.
- Bakır elementtir. Periyodik cetvelde adı öyle geçiyor.
- Saf su elementtir. Çünkü, Saf su temiz olduğu için.
- Hava elementtir. Çünkü oksijen demektir.
- Bakır bileşiktir. İçinde demir olduğu için.
- Tuzlu su karışımdır. Birbirlerinin içinde çözünüyor.
- Bakır bileşiktir. İçinde demir ve demire benzeyen maddeler vardır.
- Tuzlu su karışımdır. İçinde farklı elementler vardır.
- Hava bileşiktir. İçinde belirli farklı elementler vardır. Özelliklerini kaybederek birleşir.
- Hava karışımdır. İçinde atmosfer vardır.

#### **4.2.3 Periyodik Tablo Konusu İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları**

KKT'den elde edilen bulgular ve bu bulguların ışığında yapılan mülakatlar sonucunda öğrencilerde en çok görülen kavram yanılgıları ve konu başlıkları şu şekildedir:

Karışım:

- Karışım iki maddenin birbirine karıştırılması demektir yanılgısı.
- Karışım maddeler özellikleri kaybeder yanılgısı
- Çözeltilerin de karışım olduğunu bilememe (çözelti tanımını bilememe)
- Karışım maddeler birbirlerinin özelliklerini gösterir yanılgısı
- Karışımlar kimyasal yollarla ayrılırlar yanılgısı
- Fiziksel ve kimyasal yollarla ayrılma ile ilgili terimleri karıştırma ya da tanıyamama.
- Karışım sadece iki maddeden oluşur yanılgısı
- Karışımların elementlerden oluşacağı yanılgısı.
- Tuzla suyun birleşmesi bileşik olduğunu gösterir. Tanımlardaki karmaşa.

- Karışımda ikisi de birbirin içinde çözünür yanılığısı. Çözen ve çözücü gibi farklı görevli maddelerin varlığını bilmeme.

Bileşik:

- Bileşiklerin saf maddeler olamayacağı yanılığısı
- Bileşiklerin homojen karışımlar olduğu yanılığısı
- Bileşikleri birbirinden ayırlamayacağı yanılığısı
- İki madde birleşince bileşik olur yanılığısı

Su:

- Saf suyun içinde bir şey olmadığı için element olacağı yanılığısı
- Su ve suyu oluşturan maddeleri tanımama (yapısında karbondioksit gibi maddelerin varlığından bahsetme)
- Saf suyun ayırtılamayacağı yanılığısı

Hava:

- Havanın içinde farklı maddeler olduğu için bileşik olduğu yanılığısı
- Havanın hidrojen ve oksijenin birleşmesinden oluştuğu için bileşik olduğu yanılığısı
- Havanın hidrojen demek olduğu yanılığısı (H: Hidrojen)
- Havanın oksijen demek olduğu yanılığısı (nefes alınca)
- Havanın sadece hidrojen ve oksijenden oluştuğu yanılığısı
- Havanın doğal olduğu için element olduğu yanılığısı
- Havanın ayırtılamayacağı yanılığısı
- Havanın dört elementten birisi olduğu için element olduğu yanılığısı (dört element: hava, su, toprak, ateş)

Element:

- Hiçbir şey karışmadıysa elementtir yanılığısı
- İçinde farklı maddeler yoksa elementtir yanılığısı.

- Doğada kendiliğinden bulunan her şey elementtir yanılması.

Bakır:

- Bakır eridiği için elementtir yanılması.
- Bakırın bazı diğer metallerin bileşimi olduğu yanılması
- Bakırın içinde demir olduğu yanılması.

Atom:

- Atomun erimesi mümkündür yanılması.
- Atomu mikroskopla görebiliriz yanılması.
- Atomun molekülden büyük olduğu yanılması
- Maddenin erimesi atomunun erimesi demektir, yanılması.
- Atomun erimesi, parçalanması demektir, yanılması.”
- Atomun daha küçük parçalara ayıramayacağı yanılması.
- Erime atomun çevresindeki elektronlarla ilgilidir, yanılması.
- Metal atomu metalin özelliklerini taşıdığı için erir, yanılması.
- Bazı atomlar eriyebilir(demir), bazıları eriyemez yanılması (çelik).
- Güçlü bir asit veya ateşin atomu eriteceği yanılması.
- Atomik düzeyde düşünememe. (demir eridiğinde atomu değil kendisi erir)
- Sıcaklık arttıkça atomun yörüngelerinin genişleyeceği yanılması.
- Maddedeki hal değişimini atomla tanımlamaya çalışma yanılması
- Atomun hiçbir kimyasal tepkimeye giremeyeceği yanılması
- Atomu eritirsek sıvılaşacağı ve küçüleceği yanılması.
- Atomun maddenin yapıtaşı olması sebebiyle parçalanamayacağı yanılması
- Hal değişimlerinde atomun şekil ve ağırlık değiştireceği yanılması
- Hal değişiminde atomun yumuşak ve sertliğinin değişeceği yanılması
- Atom ve tanecik ifadelerini farklı algılama yanılması. (atom taneciklere ayrılabilir.)
- Atomun katı, sıvı ve gaz hallerde olabileceği yanılması
- Atomun bazı durumlarda ortama proton ve elektron yayacağı yanılması
- Elektron alıp verme, iyon kavramlarında yanılığa düşme (elektron veren eksi, alan artı değerlik alır.)

- Elektron alan ya da veren atom bileşik olur yanlışlığı
- Elektron alan yada veren maddenin kütlesinde değişiklik olacağı yanlışlığı

Demir:

- Demirin elementlerden oluştuğu yanlışlığı..
- Demirin içinde elementler, moleküller ve atomlar vardır. Atom erimez ama demir eridiğinde diğerleri erir.(demirin erimesi diğerlerinin erimesi demektir.)
- Demir eriyince bazı atomlarının eriyip bazılarının erimemesi bilgisi.

Fiziksel ve kimyasal değişim:

- Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkı kestirememesi
- Isınmanın kimyasal değişim olduğu yanlışlığı
- Hal değişimlerinde madde miktarında azalma veya artma olacağı yanlışlığı
- Hal değişimlerinde atom sayısında artma veya azalma olacağı yanlışlığı
- Fiziksel tepkime ifadesini kullanma yanlışlığı
- Erimenin kimyasal bir olay olduğu yanlışlığı
- Katıların, sıvı ve gaz haline geçmeleri atomların şeklinde (büzüşme, yumuşama) değişime sebep olur yanlışlığı.
- Gazlar ve katıların atomları farklıdır, yanlışlığı.
- Koku, hacim, şekil, renk gibi özellikler hal değişimi ile değişir.
- Isı alan maddeler hem fiziksel hem de kimyasal olarak değişir, yanlışlığı.
- Erime atomların erimesi ile ilgili değildir; moleküllerin erimesi ile ilgilidir, yanlışlığı.

Periyodik tablo:

- +2 değerlik taşıyan elementlerin hepsi 2A grubundadır. (diğer gruplar için de benzer yanlışlıklar mevcuttur.)
- Grup belirlemede son yörüngedeki elektron sayısına dikkat edilmesini bilmemesi
- Ametal'i metal olmayan maddeler diye tanımlama yanlışlığı
- Periyodik tabloda aynı grupta yer almanın hangi özellikleri benzer kılacağını bilmemesi

- Periyodik tabloda aynı periyotta yer alan elementlerin hangi özelliklerinin aynı olacağını bilmeme
- Soygazların reaksiyona girebileceği yanlışlığı
- Hidrojenin metal olduğu yanlışlığı.
- Periyodik tablodaki grupların isimlendirilmesinde karşılaşılan yanlışlıklar. (alkali, toprak alkali, geçiş metalleri, yarı metaller, halojenler, soygazlar v.b)

Tüm bu elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde “ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin periyodik tablo konusunda kavram yanlışlıkları vardır” şeklinde ifade edilen hipotez doğrulanmıştır.

### **4.3 İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanlışlıkları İle İlgili Alt Probleme Yönelik Bulgular**

#### **4.3.1 Kimyasal Bağlar Konusunda KKT’den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

Öğrencilerin testte bulunan kimyasal bağlar ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, doğru ve yanlış cevaplar ve bunların yüzdelik oranları hesaplanmıştır. KKT’de kimyasal bağlar konusu ile ilgili olarak 10, 11, 14. sorular yer almaktadır.

10. soru:

Öğrencilere daha önce literatürde yer almış kimyasal bağlarla ilgili kavram yanlışlıklarını içeren birkaç ifade verilmiştir ve bunların doğru olup olmadıklarını söylemeleri istenmiştir. Verilen cevapların %29,54’ü (187 kişi) doğrudur. Buda bize literatürdeki kavram yanlışlıklarının birçoğuna sahip oldukları sonucunu vermiştir. Bu yanlışlıklara düşmeleri öğrencilerin çoğunlukla mikroskobik seviyede düşüncelerinden kaynaklanmaktadır.

11.soru:

Öğrencilerden kitaplarında en aygın olarak verilen örnekteki (H-Cl) bağın hangisi olduğunu söylemeleri istenmiştir. 185 öğrenci (%29,23) doğru cevap vermiştir. Bu kadar

düşük oranda doğru cevap verilmesi iyonik bağ, kovalent bağ, polar ve apolar kovalent bağ konularının anlaşılmasındaki sıkıntıyı ortaya koymaktadır.

14. soru:

Periyodik tablo ve kimyasal bağlar konularındaki bilgilerini kullanarak atom numarası verilen iki elementin (ders kitaplarındaki en yaygın örnek) arasındaki bağın yapısına karar vermesi istenmiştir. Öğrencilerin %40'ı (253 kişi) doğru cevap vermiştir.

Daha sonra yapılan mülakatlarda aslında verilen doğru cevapların tamamına yakınının kitaptaki bilimsel ifadeyi ezberlemekten kaynaklandığını ve aslında bağ, kimyasal bağ, polarlık gibi kavramların hiçbirisinde anlama gerçekleşmediğini ve literatürdekilerinin yanı sıra birçok kavram yanlışlarının mevcut olduğunu göstermektedir.

#### **4.3.2 Kimyasal Bağlar Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

Beşinci Soru:

N-H arasındaki bağ polar mıdır, apolar mıdır, neden?

Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir.

- Polar kovalent bağ. Çünkü biri metal diğeri ametaldir.
- Polardır, çünkü ikisi de farklı ametallerdir.
- Polar kovalent bağdır. Polar kovalent bağ farklı metallerin elektronlarını ortaklaşa kullanmalarıdır.
- Polar çünkü aynı elementler değil.
- Polardır. Polarlaşma iki elementin arasında ipe birbirine bağlanır. Biri metal biri soy gazdır.
- Polardır nedenini bilmiyorum
- Polardır. Aklımda öyle kalmış
- Polardır. Fikrim yok.
- Poların bir kumaş türü olduğunu tahmin ediyorum.
- Apolardır. İkisi de bileşik olduğu için aralarında bağ yaparlar. Bileşikler bağ yapıyorlar ve buna apolar denir.
- H: hava, N: azot=polar

- Apolardır. Çünkü aynı kimyasal bağlardan oluşmuşlardır.
- Apolardır. İkisi de bir karışım ortaya koyduğu için.
- Apolardır. Çünkü farklı cins atomlardan oluşmuştur.
- Apolardır. Aynı ametal oldukları için.
- Apolardır. Çünkü ikisi de artı (+) değerliklidir.
- Polar ve apolar iyonik bağ vardır ama nedir bilmiyorum.
- Polardır. Çünkü farklı cins ametal atomları arasında oluşmuştur. Bağ dediğim şey atomları tutan sert bir ip ya da demirdir. Bu nedenle arasındaki bağ Polardır.
- Hidrojen Polardır, öbürü apolardır.
- Polardır. Çünkü N (soygaz) ve H (ametal) ‘den meydana gelmiştir. Soygaz ve ametal birleşimi polar bağ oluşturur.
- İkisi de ametal olduğu için Polardır. Metal olsaydı da bence yine polar olurdu. Soygaz ve ametal birleşimi polar bağ oluşturur.
- İkisi de ametal olduğu için Polardır. Metal olsaydı da bence yine polar olurdu. Bence sert ip gibi bir şeydir bu bağ. Bu yüzden Polardır.

#### 4.3.3 Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

- Kimyasal bağ tanımında düşülen kavram yanılgıları
  - o Atomlar küçücük bir iple birbirine bağlıdır.
  - o Atomlar ip değil de demir gibi sert bir çubukla birbirine bağlıdır.
- Polarlık ve apolarlık kavramlarının karıştırılmasından kaynaklanan kavram yanılgısı (farklı cins atomlarda oluşan apolardır, aynı cins atomlardan oluşan polardır.)
- Polarlık ve apolarlık kavramlarını sadece tanım üzerinden ezberlenmesinden kaynaklanan kavram yanılgısı.
- Polarlığın veya apolarlığın kimyasal bağlardan oluşan bir yapı olduğunun düşünülmesi yanılgısı
- Polar ve apolar iyonik bağ olduğu yanılgısı.
- Bağların bir etkileşim değil de atomun kendisinde olan bir durum olduğu yanılgısı (hidrojen polardır, öbürü apolardır.)
- Aynı değerlikli olanların apolar olduğu yanılgısı
- Poların bir kumaş türü olduğu yanılgısı.

- Kovalent bağ farklı metallerin elektronlarını ortaklaşa kullanmalarıdır, yanlışlığı.
- Kovalent bağın metal ve ametallerin ortaklaşa elektron kullanmalarıdır, yanlışlığı.
- H-Cl arasındaki bağın iyonik olduğu yanlışlığı (hidrojenin metal olarak düşünülmesi)

Tüm bu elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde “ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışları vardır” şeklinde ifade edilen hipotez doğrulanmıştır.

#### **4.4 İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Tepkimeler Konusundaki Kavram Yanlışları İle İlgili Alt Probleme Yönelik Bulgular**

##### **4.4.1 Kimyasal Tepkimeler Konusunda KKT'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

Öğrencilerin testte bulunan kimyasal tepkimeler konusu ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, doğru ve yanlış cevaplar ve bunların yüzdelik oranları hesaplanmıştır. KKT’de kimyasal tepkimeler konusu ile ilgili olarak 1, 3, 4, 8, 9, 12,18, 19, 20. sorular yer almaktadır.

1. soru:

Öğrencinin ekzotermik reaksiyonlar konusunu kavrayıp kavrayamadığını ölçmek amacıyla yanan kömür ve patlayan havai fişek ile örnek verilmiş ve soruyu cevaplaması istenmiştir. Öğrencilerin 272 tanesi (%43) doğru cevap verebilmiştir. Yanlış cevap verenlerin çoğunun ders kitaplarında yer alan sadece kömürün yanması örneğini işaretlemeleri bu konuda tam anlama gerçekleştirmediklerini sadece örnekler üzerinden ezberlemeyi seçtiklerini göstermektedir.

3. soru:

Kimyasal tepkimeler konusunun temelinde yer alan kimyasal değişim tanımındaki kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla verilen örneklerden kimyasal değişime uğrayanı bulması istenmiştir. Öğrencilerin %60,3’ü (382) doğru cevap vermiştir.

4. soru:

Bileşiklerdeki atom ve molekül ile ilgili kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla verilen bir bileşikteki oksijen atomlarının sayısını bulmaları istenmiştir. Öğrencilerden 481 tanesi (%76) doğru cevap vermiştir. Anlama oranı yüksek olmasına karşın yanlış cevap oranı da azımsanmayacak düzeydedir.

8. soru:

Maddenin korunumu kanunu mantık olarak kavrayıp kavramadığını ölçen bu soru öğrencilerin en çok kavram yanlışlarının bulunduğu çeldiricileri içermektedir. Soruya doğru cevap veren öğrenci sayısı 127'dir (%20,1). Bu oran bize kavram yanlışlarının yüksek oranda varlığını bize göstermektedir. En yüksek puanı alan öğrenciler arasında da kavram yanlışlarının devam ettiği tespit edilmiştir.

9.soru:

Öğrencilerin kimyasal tepkimelerin ifade edilişindeki kavram yanlışlarını tespitine yönelik sorulan bu soruda molekül ve atom, baştaki ve sembolün altındaki katsayının ne ifade ettiğini bilmesi beklenmiştir. Öğrencilerin %19,3'ü (122 kişi) bu soruya doğru cevap vermiştir.

12. soru:

Öğrencilere tepkime çeşitleri konusundaki kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin %39,5'i (250 kişi) doğru cevap vermiştir. Bu oran konuyu tam olarak kavrayamadıklarını bize göstermektedir.

18. soru:

Alternatiflerden hangisinin bir bileşiğin oluşumunu gösterdiği sorulmuştur. Öğrencilerin kimyasal tepkime formülünü nasıl yorumlayabildikleri ölçülmek istenmiştir.

Soruya 233 kişi (36,8) doğru cevap vermiştir. Bu konuda da kavram yanılgılarının varlığı bu şekilde tespit edilmiştir.

19. soru:

Maddenin korunumu kanununu bir problem de uygulayabilme düzeyini ölçmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin %64'ü (405 kişi) bu soruya doğru cevap vermiştir.

20. soru:

Bir kimyasal tepkime formülünde girenler ve çıkanlar denkliğinin gerekliğini kavrayıp kavramadığını ölçmeye yönelik bir tepkimede eksik olanı bulma sorusudur. Öğrencilerin %40,3'ü (255 kişi) doğru cevap vermiştir. Kitapta geçen bir örnek olması doğru cevap oranını artırmıştır.

Lise düzeyinde yapılan araştırmaların çoğunluğuunda asıl anlaşılmayan kısmın kimyasal tepkimelerin temel basamakları olduğu ve kavram yanılgılarına sahip olan öğrencilerin yeni anlatılan kimya konularını inşa edemediklerini ortaya koymaktadır.

#### **4.4.2 Kimyasal Tepkimeler Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları**

Üçüncü Soru

Bir demir atomu eritilebilir mi? Evet veya hayıra göre cevaplayınız.  
Evet....nasıl?

Hayır....neden?

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir:

- Erir. Çünkü demir erir. Altına bir mum koyarsak demir erimeye başlar.
- Hayır çünkü, atomu parçalayamayız. Bu olursa büyük bir güç çıkar orttaya ve demiri eritebilir.

- Eritilebilir. Çünkü elementtir.
  - Evet. Çok fazla ısı verirsek ısıya dayanamayıp erir, sıvı olur.
  - Demir atomu eritilecek yapıda değildir. Ama birleşik oluşturur. Belirli bir sıcaklıkta eritilirler.
  - Evet demir erime noktası sabit bir katı cisimdir.
  - Demiri atomu eritilemez, çünkü demir atomu tek parçadır. Daha küçük parçalara ayıramaz. Ayrılırsa nükleik patlama olur. Büyük enerji çıkar ortaya. Bildiğimiz gibi atom daha küçük parçalara ayıramaz. Eriyen yapısındaki yani yapısını oluşturan elektronlarıdır.
  - Evet demir atomu çok sıcak bir yere koyunca erir. Hayır çok sıcak bir yere koyulmazsa erimez.
  - Evet demir atomu demire ait özellikler taşıdığı için erir.
  - Evet bir demir 180<sup>0</sup>C de 'ye ısıtıldığı zaman erir.
  - Hayır demir atomu eritilemez ama çok yüksek sıcaklıkta olursa belki eriyebilir.
  - Eğer demir ateşte eritilebiliyorsa atomu da eritilir.
  - Hayır çünkü atom eritilemez parçalanır. Parçalanınca da çok büyük enerji açığa çıkar.
- Demir. Eritilebilir. Ama atomu eritilemez.
- Evet demir atomları eriyebilir cinstendir. Çelik eriyemez cinstendir.
  - Hayır. Çünkü demir. Eritilebilir ama atomu eritilemez.
  - Evet eritilir. Çok güçlü bir asitle veya ateşle.
  - Eritilebilir. Çünkü ben demiri kaynak yapılırken gördüm
  - Demir eritilebiliyorsa atomu da eritilebilir. Parçalanma ve erime farklıdır. Atom parçalanamaz.
  - Hayır çünkü demirin elementleri arasındaki uzaklık artar. Atomlara bir şey olmaz.
  - Hayır eritilemez. Proton ve nötrondan oluştuğu için.
  - Evet erir. Çünkü şahit oldum.
  - Eritilebilir. Çünkü ısı alınca hem fiziksel yönden hem de kimyasal yönden değişir.
  - Eritilebilir. Çünkü eriyince kimyasal reaksiyona girmez ve daha basit maddelere ayrışmaz.
  - Hayır, çünkü bir madde ısıtıldığı zaman atomları değil kendisi erir.
  - Hayır eritilemez çünkü atomlar tepkimeye girmezler.
  - Hayır çünkü, demir atomu metaldir. Metaller eritilemez. Sadece tel ve levha haline getirilebilirler. Evet çünkü demirin içinde bulunan elementler atomları da eritebilir.

- Eritilir. Çünkü demiri bir asit ile birleştirdiğinizde dışarı H gazı çıkar asitler aktif maddeler üzerinde etkilidir.
- Sıcaklık arttıkça yörüngeler genişler bu yüzden atom eriyebilir.
- Hayır, hiçbir şekilde erimezler çünkü atomlar maddenin yapıtaşlarıdır.
- Demiri eriyince bazı atomları erir. Özelliğini yitirmedeği için bazı atomları erimez.
- Evet eritilebilir. Madde hal değiştirir. Sıvı hale geçer.
- Hayır, hiçbir atom fiziksel veya kimyasal tepkimeye giremez.
- Demir ile demir atomunun eritilmesi arasında fark yoktur. Fakat bunun sonucunda çok büyük bir enerji açığa çıkacağı için patlama gerçekleşir, ama eritilebilir.
- Atom eritilemez ama eğer büyükse çok yüksek ısıda eritilebilir.
- Eritilebilir. Belki biraz zor olabilir ama eritilebilir.
- Demirin içinde atom ve molekül vardır. Atomlar en küçük yapı taşıdır. Eritilemez. Ama moleküllerini eritebiliriz.,
- Hayır çünkü demirde asit yoktur.
- Neden olmasın bilim adamları yüksek ısı veren bir alet icat ederler ve demirin atomu da eriyebilir.
- Demiri eritiyorsak atomu da eritilebilir. Erittikçe sıvılaşır, küçülür.

Dördüncü Soru:

Bir metal telden alınan atom ile bu telin ısıtılarak gaz haline getirilmesinden sonra alınan atom arasında fark var mıdır? Evet veya hayıra göre cevaplayınız.

Evet... Neler?

Hayır....neden?

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir.

- Tel ısınmış kimyasal değişime uğramış. Önceden metalken şimdi gaz olmuş. Katıyken gaz olmuş yani.
- Fark etmez bence. Çünkü sadece hal değiştiriyor. Kimyasal bir değişime uğramıyor.
- Evet vardır. Tanecik yapıları değişmiştir. Gaz haline geldiğinde atomlar daha kuvvetli olurlar. Daha hızlı olurlar.
- Vardır. Çünkü biri atom olarak kalacak diğeri gaz olarak.
- Gazdan alınan biraz daha hafif olur. Diğeri normal olur.

- Bu atomları mikroskopla incelediğimizde görünüşleri farklı olabilir. Ama özellikleri aynıdır.
- Evet ağırlığı değişir. Fiziksel tepkimeye girmiştir ve gaz haline geçerse ağırlığı düşer.
- Hayır fark yoktur. Çünkü telin sadece şekli değişmiştir.
- Metal ile gaz teli arasında fark vardır. Bunlar; ağırlık koku gibi farklıdır.
- Hayır atom hal değiştirmiştir. Atomun özünde bir değişiklik olmamıştır.
- Tel ısıtılınca hafifler ağırlığı azalır ve küçük taneciklere dönüşür.
- İki atom aynı elementten alındığı için aynı özelliktedir. İlk alınan katı ikinci alınan atom yumuşaktır. Yani başka bir hale geçmiştir.
- Atom gaz haline geldiği için çoğalmıştır.
- Hayır değişmez. Çünkü ısıtılınca değişiklik olmaz.
- Evet fark olur. Metal tel gaz haline geldiğinde aralarında boşluklar çoğalır. Yani atom sayısı azalır.
- Evet vardır. Hal değişimi gerçekleşmiştir. Isıtılınca düzensizliği artar, atom yumuşar. Soğuyunca düzensizlik azalır, yoğunluk artar ve sertleşir.
- Fiziksel tepkimeye girdiği için değişir.
- Hayır fark yoktur. Çünkü, atom düzeni sıcaklıkla veya maddenin haline bağlı olarak değişmez.
- Fark yoktur. Atomlar sıcaklıkla genişlemez, tanecikleri arasındaki çekim gücü değişmez.
- Fark yoktur çünkü kimyasal reaksiyona girmez ve yapısı değişmez.
- Evet sıcaklıktan dolayı genişler, fazlaşır, sıvılaşır.
- Gaz haline getirilen atom daha hafiftir.
- Kimyasal fark vardır. Eridiği için kimyasal fark oluşur.
- Fark vardır. Atom yuvarlak olduğu için gaz olup yaygınlaşınca, ortaya proton veya elektron yayılıyor.
- Kütlenin korunumu kanunundan dolayı bir fark yoktur.
- Evet fark olur. Isıtılınca buruşur, kokusu kötü olur ve rengi kırmızıya dönüşür.
- Gazlarla katıların atomları farklıdır.
- Buharlaşma fiziksel değişimdir. Fiziksel değişimde maddenin dış yapısı değişir. İçyapısı değişmez, atomlar içyapıdadır. Atomların değişmesi için kimyasal değişim olmalıdır.
- Gaz haline gelen tel sıcaklık alır doğal olarak daha sıcak olur.

- Fark vardır. Çünkü bir gazın kokusu, şekli, hacmi, rengi v.b. özellikleri katı ile aynı değildir. O yüzden atomlar da farklılardır. Şekilleri aynı olmaz. Birisi üçgense diğeri karedir
- Fark vardır. Atom düzgündür. Buhar olunca eğri büğrü olur.

#### Altıncı Soru

Demir paslanınca ağırlığı artar mı, azalır mı, neden?

Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir.

- Artar. Çünkü paslandıkça kendi ağırlığı dışında paslı olan kısmın ağırlığı olacaktır. O yüzden artar. Aslında bilmiyorum. İkisi de olabilir. Attım.
- Azalır herhalde. Paslandığına göre yapısında bir şeyler kaybediyor. Belki de bu yüzden hafifler.
- Demir paslanınca ağırlığı artar bilmiyorum yıllar geçse de ağırlığı artar.
- Bence azalır. Çünkü bazı özellikleri gider bazı özelliklerini kaybeder.
- Rengi değişir ama arttığı veya azaldığıyla ilgili fikrim yok.
- Azalır çünkü çürüyünce miktar da azalır.
- Demir paslanınca o pası temizleriz. Bunun sonucunda ağırlığı azalır.
- Demir paslanınca özelliklerini kaybeder ve hafifler. Bu yüzden ağırlığı azalır.
- Azalır. Çünkü demirin bazı yerleri kurumuş yani eksilmiştir.
- Azalır. Çünkü paslanma bir bakıma çürümedir.
- Artar. Çünkü demirin üstü pürüzlenir ve ağırlığı iyice artar yani atomları birleşir hacmi daha çok artar.
- Demir paslanınca ağırlığı artar. Çünkü kendi ağırlığı ile birlikte pasın ağırlığı da vardır.
- Maddede değişiklik olmaz ama zamanla çürür ve demir parçalanır, azalır.
- Azalır. Çünkü pas dışarıdan gelen bir etkidir. Demirin üzerine yapışır. Demirin kimyasal özelliklerini de alır. Pas ağırlık yapar. Yani ağırlığı artan pastır. Demirin ağırlığı azalır.

- Artar. Çünkü demirin paslanması kimyasal bir tepkimedir. Kimyasal tepkimeler de bütün özellikler değişmektedir.
- Metalle O birleşince pas oluşur. Dışarı ısı verir. Demirin bir miktarı erir. Hafifleme olur.
- Artar. Çünkü kendi ağırlığından çıkar ve başka bir hale dönüşür.
- Kimyasal değişime uğramış, paslar ona ağırlık kazandırmıştır.
- Azalır çünkü üstünden yük kalkar.
- Azalır, çünkü açığa gaz çıkar, bu da demirin ağırlığından eksilir.
- Demirin bir kısmı ve oksijen birleşerek pası oluşturur. Toplam katı maddenin ağırlığı artar. Ancak demirin kütlesi azalır.
- Artar. Çünkü pas da bir maddedir. Ama demirden farklı bir maddedir.
- Artar çünkü üzerinde tabaka oluşturur. Bu da ağırlık yapar.
- Artar, çünkü fiziksel olarak genişler ve fazlaşır.
- Azalır, çünkü paslanma olayı gerçekleşir.
- Azalmaz da artmaz da çünkü pasın bir ağırlığı yoktur.
- Artar, çünkü yük alır.
- Azalır. Çünkü eski hali gibi yeni kalmaz ve gittikçe ağırlığını kaybeder.
- Azalır. Çünkü demir çürür ve eski ağırlığı hafifler.
- Değişmez çünkü O<sub>2</sub> ile tepkimeye girer ve bir tepkimede ağırlık değişmeden kalır.
- Bence hiçbir şey olmaz sadece yüzeyinde değişiklik olur.
- Azalır. Çünkü içyapısı değişir. Atomların yapısı değişince ağırlık azalır.
- Azalmaz biraz artar. Çünkü eski okulumuzda deney yaptık biraz artıyordu.
- Bence azalır, çünkü demirden bir şeyler eksiliyor bu da demirin hafiflemesini sağlıyor.
- Demir paslanınca ağırlığı artar. Demir bir bileşiktir. Sadece demir atomlarından oluşur. Başka maddelere ayrılamaz. Ağırlığı azalmaz.

#### 4.4.3 Kimyasal Tepkimeler İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

Reaksiyon türleri:

- Endotermik ve ekzotermik reaksiyonların birbirine karıştırılmasından kaynaklanan yanılgılar.
- Ekzotermik reaksiyonun dışarıya sadece ısıveren reaksiyon olarak tanımlanmasından kaynaklanan yanılgı (dışarıya ışık ta verebilir, bir enerji çeşidi olarak)

Kimyasal reaksiyon kavramı

- Fiziksel ve kimyasal değişimi tam kavrayamamaktan kaynaklanan yanılgı
- Maddede meydana gelen renk değişimi ile kimyasal tepkime gerçekleşmesi arasında ilişki kuramama
- Maddenin reaksiyonda özelliklerini kaybetmesini ağırlık kaybı (hafifleme) olarak algılaması
- Ağırlığın kimyasal bir özellik olduğu ve tepkime sonucu bu nedenle değişebileceği yanılgısı
- Atom ve molekül kavramlarını karıştırma
- Kimyasal tepkimelerde kütle her zaman korunduğunu kestirememe yanılgısı
- Formülün başında ve altında bulunan sayıların ne ifade ettiğine ilişkin yanılgılar (atom ve molekül kavramındaki anlama düzeyi ile de ilgilidir.)
- Isı değişiminin kimyasal bir reaksiyona işaret ettiğini kestirememe yanılgısı
- Oluşum ve ayrışma tepkimelerini tanıyamama
- Tepkimeye giren ve çıkan atom sayısının korunduğu ama molekül sayısının korunmadığını anlayamama yanılgısı.

Yanma ve oksitlenme olayı

- Paslanma ve çürümenin aynı olduğu yanılgısı.
- Paslanma oluşan kısmın temizlenmesi yoluyla madde kaybının olmasını ağırlık azalması kabul etmesi yanılgısı (bilimsel düşünemiyor)

- Pas farklı bir maddedir ve gelip demire yapışır. (oksitlenme sonucu oluştuğunu kestirememeye) Demire yapışan pas ağırlığını artırır.
- Az zamanda bir şey olmaz ama yıllar geçerse madde miktarı azalır.
- Paslanma nedeniyle metalin eridiği yanlışlığı (dışarı ısı veriyor)
- Paslanma sırasında dışarı gaz çıkışı olur.
- Pasın bir ağırlığının bulunmadığı yanlışlığı. (bütün maddeler bir ağırlık ve hacme sahiptir, prensibini tam olarak kavrayamama)
- Paslanınca eskidiği için ağırlığının azalacağı yanlışlığı
- Kütlenin korunumu kanununu yanlış yorumlama yanlışlığı ( $O_2$  ile tepkimeye girer, bu yüzden ağırlık değişmeden kalır).
- Paslanmanın sadece maddenin yüzeyi ile ilgili olduğu yanlışlığı (mikroskobik ve makroskobik ilişkiyi kuramama)

Paslanınca demirden bir şeyler eksildiği için demirin hafıflemesi sağlanmış olur.

Tüm bu elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde “ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kimyasal tepkimeler konusunda kavram yanlışlıkları vardır” şeklinde ifade edilen hipotez doğrulanmıştır.

#### **4.5 İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Asitler-Bazlar Konusundaki Kavram Yanlışlıkları İle İlgili Alt Probleme Yönelik Bulgular**

##### **4.5.1 Asitler-Bazlar Konusunda KKT’den Elde Edilen Bulgular**

Öğrencilerin testte bulunan asitler bazlar konusu ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, doğru ve yanlış cevaplar ve bunların yüzdelik oranları hesaplanmıştır. KKT’de asitler bazlar konusu ile ilgili olarak 21, 22, 23, 24, 25. sorular yer almaktadır.

21. soru:

pH değerinin neyi gösterdiğini anlama düzeyini ölçmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin %49,1'i (311 kişi) bu soruya doğru cevap vermiştir. Bu konuda var olan yanlışları ortaya koyan sonuçlar elde edilmiştir.

22. soru:

Asitler konusunda literatürde yer alan bir takım kavram yanlışlarından örneklemde yer alan öğrenciler arasında kimlerin sahip olduğunu ölçmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Soruya 235 öğrenci (%37,1) doğru cevap vermiştir. Bu da aynı yanlışları devam ettirdiklerini göstermektedir.

23. soru:

Asitler ve bazların özellikleri konusunda literatürde yer alan kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin % 58,45'i (370 kişi) bu soruya doğru yanıt vermiştir. Bu sonuç öğrencilerin bezer yanlışları taşıdıklarını göstermektedir.

24. soru:

“Asit ve bazların birleşmesi ile tuz oluşur” ifadesinin oluşturduğu kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin %46,3'ü (293 kişi) doğru cevap vermiştir. Sonuçlar uygulamada tuz oluşturmalarının tam olarak ne ifade ettiğini kavrayamadıklarını göstermektedir.

25. soru:

Metaller ve asitlerin tepkimesinden ne oluştuğunu öğrenme düzeyine yönelik bir soru sorulmuştur. Öğrencilerden 280 kişi (%44,2) doğru cevap vermiştir.

Asitler ve bazlar konusunda literatürde yer alan kavram yanlışlarını ölçmeye yönelik sorularda birçok yanlışın mevcut olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.5.2 Asitler-Bazlar Konusunda KKAS'den Elde Edilen Bulgular Ve Yorumları

1.soru:

Bir asit çözeltisi (HCl) mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir. Bir baz çözeltisi ise kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir. Eğer bu iki asit ve baz çözeltileri doğru miktarda karıştırılırsa sonuçta ortaya çıkan çözelti turnusol kâğıdını ne kırmızıya ne maviye çevirir. Bunun nedeni nedir?

Öğrenciler; bu soruya aşağıdaki gibi cevaplar vermiştir:

- Asit çözeltisi maviye çevirmek ister, baz çözeltisi kırmızıya çevirmek ister. İkisi karıştırıldığında aynı rengi veremez.
- Kırmızıya ya da maviye çevirememesinin nedeni ters orantı oluşmasıdır.
- Asit ve bazın birleşmesinden tuz oluşur ve tuz turnusol kâğıdına etki etmez.
- Mora yakın bir renk ortaya çıkar.
- Baz kuvvetli asit ise o kadar kuvvetli değildir.
- Kırmızıya dönüşür.
- Birbirine zıttır o yüzden kırmızı ve maviye değil mora dönüştürür.
- Bu iki asit birbirini dengelediği için ikisine de dönüşmez.
- Asit ve baz birleştiğinde beyaz bir duman açığa çıkar ve tuz oluşur. Nötr olduğu için turnusol kâğıdının rengini değiştirmez.
- Bu iki madde bir araya gelip, farklı bir madde haline geçer. Ortaya çıkan karışım ne sadece asittir ne de sadece bazdır. Bu yüzden turnusol kâğıdında renk değişimi olmaz.
- Aralarında bir etkileşim olur ve birbirlerini yok ederler.
- İkisini karıştırdığımızda sıfırlanır; çünkü birisi maviye çevirirken öbürü kırmızıya çevirir. Yani bunlar birbirine zıttır.
- İkisi de birbirine dönüştürülemez, birbirine etki edemezler.
- Gaz haline gelip geri eski haline gelmemesidir.

- pH dengelenir. Baz ve asit birleştğinde yeni bir madde oluşur. Özelliklerini kaybettiğinden kendi renklerini veremezler.
- Hepsinin miktarları eşit olduğundan birbiri üzerinde bir galibiyet sağlayamazlar ve mavi ile kırmızı karışımı bir renk olur.
- İki cins birbirini tamamlar. Birbirini sıfırlar ve turuncu renkte bir karışım olur.
- Bence eşit miktarda olduğu için her ikisi de birbirini öldürür.
- Bence birbirini yenemediklerinden dolayı mor rengini alır.
- Eğer mavi ya da kırmızı olmazsa mor renk olur.
- İkisi de birbirini öldürür. Birbirini öldürdükten sonra ortada sadece asit kalır. Çünkü asit, her şeyi eritir. Ve öldürür.
- Asit ve baz birleştğinde birbirlerinin yan etkilerini engellerler. Turnusol kağıdında da bir farklılık olmayacağını tahmin ediyorum.
- Karıştırılınca ne kırmızıya ne de maviye dönüşür. Farklı bir renk çıkar ortaya, yeşil renktir.
- Eşit miktarlarda olduğu için ne eksilir ne de azalır. Hiçbir değişme olmamıştır.
- Asitle baz çözeltileri karıştırılırsa ortaya çıkan hiçbiridir. Çünkü ikisi birleştğinde ortaya çıkan hiçbir şey olmaz.
- Birbirlerinin özellikleri birleşmez yok olur.
- Nötr olur asit ve baz kalmaz
- Kırmızı ve mavi turnusol kâğıtları renklerini kaybetmişleridir.
- İkisi birbirini götürür. Fiziksel özellikleri değişir.
- Çünkü hepsinin bir özelliği vardır. İkisi birleşince bu özellikler ortadan kalkar.
- Mavi+kırmızı=mor olur.
- Bu iki asit karıştırıldığı zaman etkilerini kaybediyor.
- Çünkü ikisi birleştğinde çok güçlü bir madde olurlar. Asit yakıcıdır, baz güçlü bir maddedir.
- Asit ve bazın özelliklerini taşır.

- Tuz oluşunca asit ve bazın etkisi gitmez
- Asit ve baz birleşiyor tuz oluşuyor. Asit ve baz birbirini götürür.
- İkisi de değildir. Asit ve baz özelliği yoktur.
- Nötrdür yani hiçbir yüklü olmayandır.

#### 4.5.3 Asitler-Bazlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

pH kavramı:

- Sadece asitliği ölçer.
- pH arttıkça asitlik artar.
- pH küçükse bazik, yüksekse asidiktir. (pH yükseldikçe bazdan aside geçer)

Asitler:

- İçinde asit olan hiçbir şey yenmez, çünkü yakar ve öldürür.
- Yanıcı maddeler asidik özellik gösterir.
- İçinde H bulunan bütün maddeler asidik özellik gösterir.
- Asit her şeyden hatta bazdan bile güçlüdür.
- Asitlerin metali erittiği yanılgısı. (tepkimeye girdiğini kestirememesi)
- Asit her şeyi eritir ve öldürür.

Asitler ve bazlar:

- Asit ve bazın tepkimesinden bir gaz açığa çıkar
- Bütün asitler ve bazlar birleşince tuz oluşturur. Yediğimiz tuzu oluşturur, yanılgısı.
- Asitlerin ve bazların gaz halinde de reaksiyona girebileceğinin kestirilememesi
- Asit ve baz birleşince(doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdında mora yakın bir renk ortaya çıkar.
- Bazlar asitlerden daha güçlüdür.
- Asitler ve bazlar ters orantılıdır.

- Asitler ve bazlar birbirine zıttır.
- Asitler ve bazlar(doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini dengeler, bu sebeple turnusol kağıdının rengine etki edemezler.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) bir araya gelince birbirlerini yok ederler.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini öldürür.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini sıfırlar.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirine dönüştürülemez, birbirine etki edemezler.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirine galibiyet sağlayamazlar ve turnusol kağıdına etki edemezler.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdını turuncuya dönüştürür.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdını yeşile dönüştürür.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) kırmızı ve mavi turnusol kağıtları renklerini kaybetmişlerdir.

Tuz:

- Tuz oluşunca asit ve bazın etkisi gitmez.
- Tuz asit ve bazın özelliklerini taşır.
- Tuz nötrdür. Yani hiç yükü yoktur.
- Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birleşince oluşan tuz yediğimiz tuzdur.

Tüm bu elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde “ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin periyodik tablo konusunda kavram yanılgıları vardır” şeklinde ifade edilen hipotez doğrulanmıştır.

## 5. BÖLÜM

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

#### 5.1 Sonuçlar

Bu araştırmada ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 8.sınıf Fen Bilgisi dersinin kimya ile ilgili periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler-bazlar konularına ait kavram yanlışları ile ilgili bulgulardan elde edilen belli başlı sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### 5.1.1 Periyodik Tablo İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanlışları

Karışım:

- Karışım iki maddenin birbirine karıştırılması demektir yanlışsı
- Karışımlar kimyasal yollarla ayrılırlar yanlışsı
- Karışım sadece iki maddeden oluşur yanlışsı
- Karışımların elementlerden oluşacağı yanlışsı.

Bileşik:

- Bileşiklerin saf maddeler olamayacağı yanlışsı
- İki madde birleşince bileşik olur yanlışsı

Su:

- Saf suyun içinde bir şey olmadığı için element olacağı yanlışsı
- Saf suyun ayrıştırılamayacağı yanlışsı

Hava:

- Havanın hidrojen demek olduğu yanılığısı (H: Hidrojen)
- Havanın oksijen demek olduğu yanılığısı (nefes alınca)
- Havanın sadece hidrojen ve oksijenden oluğu yanılığısı
- Havanın dört elementten birisi olduğu için element olduğu yanılığısı (dört element: hava, su, toprak, ateş)

Element:

- Doğada kendiliğinden bulunan her şey elementtir yanılığısı

Atom:

- Atomun erimesi mümkündür yanılığısı.
- Atomu mikroskopla görebiliriz yanılığısı.
- Maddenin erimesi atomunun erimesi demektir, yanılığısı.
- Atomik düzeyde düşünememe. (demir eridiğinde atomu değil kendisi erir)
- Bazı atomlar eriyebilir(demir), bazıları eriyemez yanılığısı (çelik).
- Hal değişimlerinde atomun şekil ve ağırlık değiştireceğı yanılığısı (gaz haline geçince hafifler)
- Atom ve tanecik ifadelerini farklı algılama yanılığısı. (atom taneciklere ayrılabilir.)
- Atomun katı, sıvı ve gaz hallerde olabileceğı yanılığısı

Fiziksel ve kimyasal değişim:

- Hal değişimlerinde madde miktarında azalma veya artma olacağı yanılığısı
- Katıların, sıvı ve gaz haline geçmeleri atomların şeklinde (büzüşme, yumuşama) değişime sebep olur yanılığısı.
- Erimenin kimyasal bir olay olduğu yanılığısı

Periyodik tablo:

- Genel olarak periyodik tablonun özellikleri, grup ve periyot oluşumlarında dikkat edilen özellikler hakkında bilgi sahibi değiller.

### **5.1.2 Kimyasal Bağlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılığıları**

- Kimyasal bağ tanımında düşölen kavram yanılığıları

- Atomlar küçük bir ipe birbirine bağlıdır.
- Atomlar ip değil de demir gibi sert bir çubukla birbirine bağlıdır.
- Polarlık ve apolarlık kavramlarının karıştırılmasından kaynaklanan kavram yanılığı (farklı cins atomlarda oluşan apolardır, aynı cins atomlardan oluşan polardır.)
- Polarlık ve apolarlık kavramlarını sadece tanım üzerinden ezberlenmesinden kaynaklanan kavram yanılığı.
- H-Cl arasındaki bağın iyonik olduğu yanılığı (hidrojenin metal olarak düşünülmesi)

### 5.1.5 Kimyasal Tepkimeler İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılığları

Reaksiyon türleri:

- Kimyasal reaksiyon kavramı
- Maddede meydana gelen renk değişimi ile Kimyasal tepkime gerçekleşmesi arasında ilişki kuramama
- Maddenin reaksiyonda özelliklerini kaybetmesini ağırlık kaybı (hafifleme) olarak algılaması
- Kimyasal tepkimelerde kütle her zaman korunduğunu kestirememe yanılığı
- Formülün başında ve altında bulunan sayıların ne ifade ettiğine ilişkin yanılığlar (atom ve molekül kavramındaki anlama düzeyi ile de ilgilidir.)
- Isı değişiminin kimyasal bir reaksiyona işaret ettiğini kestirememe yanılığı

Yanma ve oksitlenme olayı

- Paslanma ve çürümenin aynı olduğu yanılığı.
- Pasın bir ağırlığının bulunmadığı yanılığı. (bütün maddeler bir ağırlık ve hacme sahiptir, prensibini tam olarak kavrayamama)
- Paslanınca eskidiği için ağırlığının azalacağı yanılığı

### 5.1.6 Asitler-Bazlar İle İlgili Tespit Edilen Kavram Yanılığları

pH kavramı:

- Sadece asitliği ölçer.
- pH arttıkça asitlik artar.

Asitler:

- İçinde asit olan hiçbir şey yenmez, çünkü yakar ve öldürür.
- Yanıcı maddeler asidik özellik gösterir.

Asitler ve bazlar:

- Asit ve baz birleşince(doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdında mora yakın bir renk ortaya çıkar, bir araya gelince birbirlerini yok ederler, birbirlerini öldürürler, sıfırlarlar, birbirlerine dönüştürülemezler veya etki edemezler.
- Bütün asitler ve bazlar birleşince tuz oluşturur. Yediğimiz tuzu oluşturur, yanılışı
- Asitler ve bazlar ters orantılıdır

## 5.2 Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında şu öneriler sunulabilir:

1. Öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek aslında zor bir iş değildir. Ancak zaman ve emek gerektirir. Öğrencilerin önceki Fen Bilgisi konuları ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için öğretim planı buna uygun planlanmalı ve uygulanmalıdır. Diğer türlü; öğrencilerin bu ön bilgilerini dikkate almaksızın yapılan eğitim öğretim faaliyetleri, öğrencinin eksik ya da yanlış olan bilgilerini derinleştirir. Bu nedenle öğrencilerin var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak konular ortaya atılarak öğrencinin bunları açıklaması istenmelidir. Daha sonra öğrencide var olan kavram yanlışlarını ve bunların yanlış olduğunu ispatlayan deliller ortaya konularak, öğrencinin kendisini sorgulaması sağlanmalıdır. Daha sonra ise bu duruma uygun bilimsel açıklama yapılarak öğrenciden mevcut bilgiyi yeni örnek olaylara uygulama fırsatı verilmeli ve kavram yanlışının yok edilmesi sağlanmalıdır.
2. Öğrenciler tanecik konusunda kavram yanlışlarına sahiptir. Tanecik tanımını bilmeleri bu yanlışları gidermemektedir. Bilgisayar simülasyonları yanlışları azaltmada etkili olabilir.
3. Öğrenciler doğada bulunması ve sadece su moleküllerinden oluşması nedeniyle suyu ve havayı element olarak kabul ediyorlar. Yine yaygın bir inanışla dört elementten birisi diye biliyorlar (diğerleri; toprak, ateş). Bu yanlışlığı gidermek için su molekülünü tanıtan bir takım etkinlikler kullanılmalıdır. Havanın içinde bulunan maddeler ifade edilirken tekrarlarla oksijen, karbondioksit, v.s denmesi havanın içindeki diğer maddelerin unutulmasına sebep olur. Ayrıca düz anlatım yöntemi ile doğada bulunmasının element olmasını gerektirmediğinin tekrarlarla ifade edilmesi hiç de azımsanmayacak faydalar sağlayabilir.
4. Öğrenciler tanımları iyi öğrenmektedir (ezberlemektedir). Ancak bu tanımları uygulama veya daha üstü bilişsel işlem becerisi gerektiren durumlara

uyarlayamamaktadır. Bu nedenle değerlendirme yaparken sadece test tekniği ile değil daha üst bilişsel işlemleri ölçen sorular farklı test teknikleri ile sorulmalıdır. Örnek olay yöntemi ile ders anlatımı ve örnek olay üzerinden soru sorma öğrencinin hem konuyu anlamasını, hem de varsa kavram yanlışlarının tespit edilmesini sağlar.

5. Öğrenciler fiziksel olaylar ile atomik düzeyde oluşan değişimleri birbiri ile ilişkilendiremediği için kavram yanlışına düşmektedir. Erime olayının atomla ilgisini kestirememekte, atom maddenin en küçük yapı taşıdır, erimez demesine karşın “demir eridiğinde eriyen şey nedir?” sorusuna cevap verememektedir. Madde hal değiştirir, sıvı hale geçer, atom da geçmeli gibi yanlış çıkarımlarda bulunmaktadır. Mikroskobik ve makroskobik olayların ilişkilendirilmesine yardımcı olacak resimler, diyagramlar, kavram haritaları ve bilgisayar simülasyonları ders esnasında mutlaka kullanılmalıdır.
6. Yeni öğretim tekniklerine uygun olarak yapılandırmacı yaklaşımın derslerde uygulanması başarıyı artırmasına karşın, kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenciye destek verilmesi gerekmektedir. Deneylerle iyi öğreneceğinin düşünüldüğü durumda öğrenci “demir paslanınca madde miktarı artıyordu, eski okulumuzda deney yaptık öyleydi ama nedenini bilmiyorum” diyebilmektedir. Deneylerden sonra can alıcı noktaları ortaya koyan, sonucu irdeleyen, nedeni sorgulayan küçük sınavlar ya da açıklama notları hazırlanması verimi artırabilir.
7. Öğrenciler bilimin günlük hayatın içinde olduğunu kestirememektedir. Yani “okulda fen dersinde öğrendiği şey orda kalır” düşüncesini taşımaktadır. Öğrenci kütlenin korunumunu biliyor ama uygulamada hesaba katamıyor. Demirin paslanmasında havaya karışan, rüzgârla uçup giden kısmın yok olduğunu düşünüyor. Hal değişimlerinde madde miktarının arttığına ya da azaldığına inanıyor. Kimyasal tepkimede özelliğini kaybederek yani madde oluşturmasını ağırlığını kaybetmesi olarak yorumluyor. Fen bilgisini sınıftan çıkarıp günlük hayatın ortasına koymak öğrencide derse olan ilginin ve devamında başarının artmasına neden olabilir.

8. Öğrenciye konu açıklanırken can alıcı ve günlük yaşamda yer bulabilen örneklerle yer verilmeli. Yani kitapta yer alan bir iki örneği defalarca vermek ve değerlendirme sürecinde aynı örnek üzerinden soru sormak durumu farklı olaylara uygulamasında problemlere yol açmaktadır. Bu sorunun giderilmesi için öğretmen kılavuz kitapları daha ayrıntılı sebep sonuç ilişkileri içinde hazırlanmalı ve öğrencinin öğrenme isteği canlı tutulacak bir sıralamada öğrenciye verilmelidir.
9. Yapılandırmacı öğretim yöntemi ile iyi hazırlanmış kavramsal değişim metinleri ile öğretim yöntemlerinin başarı ile uygulanabilmesi için sınıflarda uygun eğitim öğretim ortamları sağlanmalıdır. Bu öğretim yöntemlerinin uygulanması öğretmenin kişisel çabasına bırakılmamalı, gerekli olan materyaller ve metinler öğretmene mümkün olduğunca hazır olarak verilmelidir. Çünkü yapılan araştırmalar öğretmenlerde ve öğretmenlik eğitimi alan üniversite öğrencilerinde de kavram yanlışlarının varlığını tespit etmiştir.
10. Öğretmenler kavram yanlışları, tespit edilmesi ve giderilmesi konularında hizmet içi eğitime alınmalı ve en küçük sınıflardan başlayarak kavram yanlışları üzerinde durmalıdır. Aksi durumda bu yanlışlar artarak ve daha derinleşerek öğrenci ile birlikte üst sınıflara taşınmakta ve fen eğitiminde yeterli ve etkili öğrenme gerçekleşmemektedir. Bilimsel bilgiyi öğrenemeyen, bilimsel çıkarımlarda bulunamayan, bilimsel okur-yazarlığı olmayan bir nesil yetişmektedir.
11. Konunun bilimsel tanımlar üzerinden öğretilmesi gerçek başarının elde edilmesini sağlayamamaktadır. Kavramların öğretilmesinin aslında fen eğitiminde en can alıcı nokta olduğu gerçeği atlanmaktadır. Bu yüzden öğretmenler tarafından kavram yanlışları çok iyi tespit edilmeli ve giderilmelidir.
12. Öğrencilere devamlı “neden” diye sormalı ve öğrenilen her yeni bilgi için eski bilgilere dayalı açıklamalar yapması beklenmelidir. “Neden sorusunun cevabında tıkanıldığı zaman kavram yanlışına düştüğü ve çözüm için müdahale (kılavuzluk) edilmesi gerektiği anlaşılmalıdır. Ayrıca ders işleme esnasında konular somutlaştırılmalı ve mümkün olduğunca öğrencinin gözü önünde canlandıracağı kadar net hale getirilmelidir. Bunun sağlanması için model kullanımı artırılmalı, eğitim teknolojilerinden yararlanılmalı, laboratuvar ve deneysel yöntemlere gerektiği

kadar zaman ayrılmalı, kavram değişim metinleri ve kavram haritalarından yararlanılmalıdır.

13. Öğretim etkinliklerine geçmeden önce öğrencinin önbilgilerini ve kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik bir öntest uygulaması yapılması verimliliği artırabilir. Ancak not olarak değerlendirilmemeli sadece dönüt olarak kullanılmalıdır.
14. Fen eğitimi daha küçük sınıflardan itibaren daha dikkatli ve bilinçli şekilde verilmelidir. Ders kitapları ve çalışma sayfaları daha ayrıntılı şekilde hazırlanmalıdır. Bu sayede öğrenci sekizinci sınıfa geldiğinde zaten aşına olduğu kavramları algılamakta zorlanmayacaktır.
15. Kullanılmakta olan programdaki açıklıkların fen öğretimini zayıflattığı, lise düzeyi fen bilgisi dersi başarısını düşürdüğü ve fen okur-yazarlığını beklenilenden daha düşük düzeyde gerçekleştirdiğinden yola çıkarak daha geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir fen eğitim programı hazırlanmalıdır.
16. Hazırlanacak yeni Fen ve Teknoloji eğitim programında kavram yanlışlarının tespitine ve giderilmesine yönelik çalışma sayfaları, kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları ve analogik örnekler bulunmalı ve bunların uygulamalarının ayrıntılarının yer aldığı öğretmen kılavuz kitapları da ayrıca hazırlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

1. Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. & Marek, E. A. (1992). Understanding And Misunderstanding Of Eight Graders Of Five Chemistry Concepts Found İn Textbooks. *Journal Of Research İn Science Teaching*, 29(2), 105-120.
2. Abraham, M. R., Williamson, V. M. & Westbrook, S. L.,(1994). A Cross-Age Studyof The Understanding Of Five Chemistry Concepts, *Journal Of Research İn Science Teaching*, 31(2), 147-165.
3. Akkuş, H. (2000). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinde Kimyasal Denge İle İlgili Yanlış Kavramların Tespiti Ve Giderilmesi, *G. Ü. Fen Bilimleri. Enst. Yük. Lis. Tezi*, Ankara.
4. Anderson, B. (1986). Pupils Explations Of Some Aspects Of Chemical Reactions. *Science Education*, 70(5), 449-463.
5. Atasoy, B. (2002). *Fen Öğrenimi Ve Öğretimi*. Ankara: Gündüz Yayıncılık
6. Ayas, A., Demirbaş, A (1997). Turkish Secondary Students' Conceptions Of Introductory Chemistry Concepts. *Journal Of Chemical Education*. Vol:74-5. 518-521.
7. Ayas, A., Demircioğlu G. & Demircioğlu H (2004). Kavram Yanılgılarının Çalışma Yaprakları İle Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*. 163.
8. Ayhan, A (2004). Effect Of Conceptual Change Orriented İnstruction Accompanied With Cooperative Group Work On Understanding Of Ecid-Base Concepts. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Bölümü, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Odtü.
9. Ben Zwi, R., Eylon, B., Silberstein, J.(1987). Students' Visualization Of Chemical Reaction. *Education İn Chemistry*, 24(4), 117-120.

10. Benerjee, A. C.(1991). Misconception Of Students And Teachers in Chemical Equilibrium, *International Journal Of Science Education*, 13(4), 487-494.
11. Bodner, G. (1986). Constructivism: A Theory Of Knowledge. *Journal Of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
12. Bodner, G. M. (1990). Why Good Teaching Fails And Hard-Working Students Don't Always Succeed, *Spectrum*, 28 (1), 27-32.
13. Bodner, G. M. (1992). Refocusing The General Curriculum Why Changing The Curriculum May Not Be Enough. *Journal Of Chemical Education*, 6, 186-189.
14. Boujaoude, S. (1991) A Study Of Students' Understandings About The Concept Of Burning. *Journal Of Research in Science Teaching*, 28, 689-704
15. Bruner, J. (1961). *The Act of Discovery*, *Harvard Educational Review*, 31 (1), 23.
16. Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. (2001). "Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları". *Millî Eğitim Dergisi*. 149, S.32-35.
17. California Content standards.  
<http://www.cde.ca.gov/be/st/ss/documents/sciencetnd.pdf>. 06. 05. 2007'de indirildi.
18. Candan, Y (2004). Effect Of Analogy Enhanced Instruction Accompanied With Concept Maps On Understanding Of Acid-Base Concept. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Odtü.
19. Carey, S. (1989). An Experiment is When You Try It And See If It Works: A Study Of Grade 7 Students' Understanding Of The Construction Of Scientific Knowledge, *International Journal Of Science Education*, 11, 514-529
20. Demircioğlu, G. (2003). Lise II Asitler Ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon.
21. Dierks, W., Weninger, J., Herron, J.D. (1985b). Mathematics in Chemistry Classroom: Part:2. Elementary Entities Play Their Part. *Journal Of Chemical Education*, 62(11),1021-1023.

22. Dierks, W.; Weninger, J.; Herron, J. D. (1985a). Mathematics in Chemistry Classroom: Part 1. The Special Nature Of Quantity Equations. *Journal Of Chemical Education*, 62 (10), 839-841.
23. Dirlik, M. (2003). Kimya Eğitiminde Genel Olarak Kavram Yanılgılarının İncelenmesi Ve Öneriler. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi
24. Driver, R.& Easley, J. (1978). Pupils And Paradigms: A Review Of Literature Related To Concept Development in Adolescent Science Students, *Studies in Science Education*, (5), 61-84.
25. Dyskstra, D.I., Boyle, C. F., & Monarch, I. A., (1992). Studying Conceptual Change in Learning Physics. *Science Education*., 76, 615-652
26. Erdik, E; Sarıkaya, Y. (1998). *Temel Üniversite Kimyası*. Ankara: Gazi Kitabevi.
27. Feher, E (1990). “ Interactive Museum Exhibits As Tools For Learning: Explorations With Light.” *International Journal Of Science Education*. Vol.12, Pp.35-49.
28. Gabel, D. (1989). Let Us Go Back To Nature Study. *Journal Of Chemical Education*, 66, 727-729.
29. 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.
30. Gabel, D., Samuel, K. V. & Hunn, D. J., (1987). Understanding The Particulate Nature Of Matter. *Journal Of Chemical Education*. 64, 695-697.
31. Gage, B. A. (1986), Phd Thesis. University Of Maryland, College Park.
32. Garnett, P. J., Treagust, D. F. (1990). Implications Of Research Of Students' Understanding Of Electrochemistry For Improving Science Curricula And Classroom Practise. *International Journal Of Science Education*, 12, 147-156.

33. Geban, Ö., Ertepinar, H. Yayla, N. & Işık, A. (1999). Elektrokimya Konusunda Kavram Yanılgıları. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23-25 Eylül 1998, Karadeniz Teknik Üniversitesi, S348.
34. Gomez, M. A., Pozo, J. I., & Sanz, A. (1995). Students' Ideas On Conservation Of Matter: Effect Of Expertise And Context Variables, *Science Education*, 79(1),77-93.
35. Griffiths, A. K. & Preston, K. R. (1992). Grade-12 Students' misconceptions Relating To Fundamental Characteristics Of Atoms And Molecules, *Journal Of Research in Science Teaching*,29(6), 611-628.
36. Griffiths, A. K. (1994). A Critical Analysis And Synthesis of Research On Students Chemistry Misconceptions. In H.J. Smith(Ed.) *Proceeding Of The International Seminar At Dortmund University. Problem Solving& Misconception In Chemistry And Physics*. Hong Kong: Icase, .
37. Guzzetti, B. J. (2000). Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned from Over a Decade of Research, *Reading, Writing, Quarterly*, 16 (2), 89-95.
38. Gülçiçek, Ç. & Yağbozan, R. (2004). *Sarmal Yay Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu Konusunda Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*. [Http://Yayim.Meb.Gov.Tr/Dergiler/163/Gulcicek.Htm](http://Yayim.Meb.Gov.Tr/Dergiler/163/Gulcicek.Htm). (28.06.2008'de İndirildi.)
39. Hackling, M. W. & Garnett, F. J. (1985). Misconceptions Of Chemical Equilibrium. *Europen Journal Of Science Education*. 72(2), 205-214.
40. Halloun, I.A. & Hestenes, D (1987). "Modeling Instruction In Mechanics." *American Journal Of Physics*, Vol.55, 455-460.
41. Hand, B. & Treagust, D. F. (1988). Application Of A Conceptual Conflict Teaching Strategy To Enhance Student Learning Of Acids And Bases, *Research in Science Education*, 18, 53-63.
42. Herron, J. D. (1984). Using Research In Chemical Education To Improve My Teaching, *Journal Of Chemical Education* 62(10), 850-854.

43. Hesse, J. J. & Anderson, C. W. (1992). Students' Conceptions Of Chemical Change. , *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(3), 277-299.
44. Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
45. Kauffman, G. B. (1998). The Brönsted- Löwry Acid-Base Concept. *Journal Of Chemical Education*, 65(1), 28-31.
46. Nakleh, D. R. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry? Chemical Misconception. *Journal Of Chemical Education*., 69(3), 191-196.
47. No Child Left Behind. <http://www.ed.gov/nclb/landing.jhtml>. 06.05.2007'de indirildi.
48. Osborne, R.J. & Cogsrove, M. M. (1983)Childrens' Conception Of The Charges Of State Of Water, *Journal Of Research in Science Teaching*, 20(9), 825-838.
49. Oversby, J. (2000).İs İt A Weak Asit Or A Weakly Asidic Solution? *School Science Review*, 297(81), 89-91,
50. Özdemir, A. & Geban, Ö. (1999). Kavramsal Değişim Yaklaşımı Ve Kimyasal Denge, III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Millî Eğitim Basımevi, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, (Ss.160-163).
51. Peterson, R. F. & Treagust, D. F. (1989). Grade-12 Student's Misconceptions Of Covalent Bonding And Structure, *Journal Of Chemical Education*, 66(6), 459-460.
52. Pickering, M. (1990). Further Studies On Concept Learning Versus Problem Solving, *Journal Of Chemical Education*, 67(3), 254-255.
53. Pickering, M. (1990). Student Generated Analogies: Another Way Of Knowing? *Journal Of Research In Science Teaching*, 36(1), 1-22.
54. Ross, B. & Munby, H. (1991). Concept Mapping And Misconceptions: A Study Af High School Students' Understandings Of Acids And Bases. *İnternational Journal Of Science Education*, 13(1), 11-24.

55. Sanger, M. J. & Greenbowe, T. J. (1997). Students' Misconceptions Elektrochemistry: Current Flow In Electrolyte Solutions And Salt Bridge, *Journal Of Chemical Education*. 22(5), 819-823.
56. Schmidt, H. (1995). Applying The Concept Of Conjugation To The Bronsted Theory Of Asid-Base Reaction By Senior High School Students From Germany, Research Report, 733-744.
57. Schmidt, H. J. (1991). A Label As A Hidden Persuader: Chemists' Neutralization Concept. *International Journal Of Science Education*, 13(4), 459-472.
58. Schmidt, H. J. (1994). Stoichiometric Problem Solving In High School Chemistry. *International Science Education*. 13(4), 459-472.
59. Selley, N. J. (2001). Student's Spontaneous Use Of A Particulate Model For Dissolution, *Research In Science Education*. 30(4), 389-402.
60. Skelly, K. M. & 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, August).
61. Sökmen, N. & Bayram, H. (1999) Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kıl Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasında İlişki, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 16-17, 89-94.
62. Staver, J. R. (1995). Investigations Of Students' Understanding Of The Mole Concept And Its Use In Problem Solving. *Journal Of Research in Science Teaching*, 32(2), 177-193.
63. Stavy, R. (1988). Childrens Conceptions Of Gas. *International Journal Of Science Education*, 10(5), 533-560.
64. Stavy, R. (1991). Using Analogy To Overcome About Conservation Of Matter, *Journal Of Research In Science Teaching*, 28 (4), 305-313.

65. Stavy, R., (1990). Children Conception Of Changes İn State Of Matter: From Liquid (Or Solid) To Gas. *Journal Of Research in Science Teaching*, 27(3), 247-266
66. Tan, K. C. & Koh, T. S. (1999). Dissolve Or React?. *Australian Science Teachers' Journal*, 45(3), 36.
67. Toplis, R. (1998). İdeas About Acids And Alkalis. *School Science Review*, 80(291), 67-70.
68. West, L. H.; Fensham, P. J. & Gerard, J. E., (1985). *In Cognitive Structure And Conceptual Change*. Orlando: Academic Pres.
69. Yager, E. R. (1991). The Constructivist Learning Model, *The Science Teacher*, 56(6), 52-57.
70. Yılmaz, A. & Morgil, İ. (2001). Üniversite Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi* 20, 172–178.
71. Yılmazel, S. (2002). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Çözünürlük Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti Ve Giderilmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi, *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.

## EK 1

### KİMYASAL KAVRAMLAR TESTİ

ADI-SOYADI: \_\_\_\_\_ :

NO: \_\_\_\_\_

SINIFI \_\_\_\_\_

Sevgili öğrenciler;

Bu test sizin fen bilgisi dersindeki kimya konularındaki başarınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Soruları dikkatlice okuyarak cevaplandırınız. Doğru seçeneği işaretleyiniz.

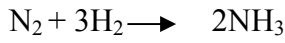
#### TEST SORULARI

1. Bazı kimyasal reaksiyonlar dışarıdan ısı alarak bazıları ise dışarıya ısı vererek gerçekleşir. Kömürün yanması ve havai fişeklerin patlaması esnasında gerçekleşen kimyasal tepkimelerden hangisi veya hangileri dışarıya ısı verir.
  - a) Yanan kömür
  - b) Patlayan havai fişek
  - c) Her ikisi
  - d) Hiçbirisi
2. Na metali ve Cl gazı tepkimeye gирerse ne tür bir madde oluşur.
  - a) Karışım
  - b) Bileşik
  - c) Element
  - d) Çözelti
3. Hangisi kimyasal değişimdir?
  - a) A'nın düzgün yüzeyi olması için cilalanması

- b) B'nin ısıtılması ve buharlaşması
  - c) C'nin açık havada bırakıldığında yüzeyinde pudra benzeri şeylerin oluşması
  - d) D'nin süzülerek bir karışımdan ayrılması.
4.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  bileşiğinde kaç tane O atomu vardır?
- a) 8      b) 6      c) 12      d) 7
5. Nötr bir atom elektron alırsa hangisi olur?
- a) Bir karışım      c) Bir molekül
- b) Bir iyon      d) Bir çözelti
6. Oksijen, hidrojen ve su doğada bulunan maddelerdir. Bu maddelerden hangisi ya da hangileri elementtir?
- a) Oksijen ve hidrojen
- b) Oksijen, hidrojen ve su
- c) Sadece oksijen
- d) Sadece hidrojen
7. Çoğu atomun çekirdeği hangilerini içerir?
- a) Sadece nötron
- b) Proton ve nötron
- c) Proton ve elektron
- d) Nötron ve elektron
8. Ağız kapalı bir kabın içinde bir kibrit çöpü yakılıyor. Başlangıç ağırlığı ve yandıktan sonraki ağırlığı ölçülüyor ölçüm değerleri nasıl çıkmalıdır?

- a) Aynı
- b) Başlangıçtaki miktar daha fazla
- c) Sondaki miktar daha fazla
- d) Duruma göre değişir

9. Aşağıdaki kimyasal reaksiyonu sembollerle ifade etmemiz gerekseydi aşağıdakilerden hangisini kullanmak en doğru olurdu?



- a) AA+OOOOOO  $\longrightarrow$  AAOOOOOO
- b) AA+OO OO OO  $\longrightarrow$  AOO AOO AOO
- c) AA+OO OO OO  $\longrightarrow$  AOOO AOOO
- d) AA+OOO OOO  $\longrightarrow$  AOOO AOOO

10. Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Atomlar mikroskopla görülebilir.
- II. Atomlar ve moleküller arası bağlar mikroskopla bakıldığında çizgi şeklinde görülebilen yapıdadırlar.
- III. Atomlar moleküllerden büyüktür.
- IV. Isıttığımız zaman atomlar genişler.
- V. Atomlar ve moleküller canlıdır.

- a) I-II-IV      c) hepsi
- b) I-III-V      d) hiçbirisi

11. H-Cl arasındaki bağ hangisidir?

- a) İyonik bağ
- b) Polar kovalent bağ

- c) Apolar kovalent bağ
- d) İyonik kovalent bağ
12. Kayakçılar vücutlarını ısıtmak için içinde demir tozu, karbon ve tuz bulunan paketler kullanırlar. Bu maddeler havadaki oksijenle karışınca bir kimyasal değişme meydana gelir. Bu olay hakkında hangisi söylenebilir?
- a) Tepkime ekzotermiktir.
- b) Tepkime endotermiktir
- c) Fiziksel bir değişim gerçekleşmiştir.
- d) Bir karışım oluşmuştur.
13.  $Mg^{+2}$  maddesi hakkında başka bir bilgiye sahip değilsek aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?
- a) +2 olduğu için 2A grubundadır.
- b) 2 elektron aldığı için +2'dir
- c) Bir bileşiktir.
- d) 2 elektron verdiği için +2'dir.
14.  $_{17}Cl$  ve  $_{19}K$  maddeleri arasında oluşacak bileşik hangisidir ve hangi bağla bağlıdır?
- a)  $KCl_2$  iyonik
- b)  $K_2Cl$  kovalent
- c)  $KCl$  iyonik
- d)  $KCl$  kovalent
15. Ametal nedir?
- a) Metal olmayan maddelerin hepsi
- b) Bazen metal bazen de başka özellik gösteren maddeler

- c) Sadece 7A grubundaki elementler
- d) Elektriği iletmeyen, tel ve levha haline getirilemeyen maddeler.
16. İki tane elementimiz var. Bunlar hakkında son yörüngedeki elektron sayılarının aynı olduğunu, elektriği iyi ilettiklerini ve levha haline getirilebildiklerini biliyoruz. Bu elementler için hangisi doğrudur?
- a) Soy gazdırlar c) Aynı gruptadırlar
- b) Ametaldirler d) Aynı periyottadırlar
17. Aynı periyotta yer alan elementlerin hangi özellikleri aynıdır?
- a) Son yörüngedeki elektron sayıları
- b) Yörünge sayıları
- c) Bileşiklerindeki bağ türleri
- d) Kimyasal özellikleri
18. Aşağıdakilerden hangisi bir bileşiğin oluşumunu gösterir?
- a)  $\text{CO} \longrightarrow \text{C} + 1/2\text{O}_2$
- b)  $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$
- c)  $2\text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
- d)  $2\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$
19. 7,2 gram HCl içerisine 6,5 gram Zn metali atıldığında bir miktar gaz çıkışı gözleniyor. Oluşan katı madde 13,6 gram olduğuna göre açığa çıkan gazın ağırlığı nedir?
- a) 0,6 b) 0,1 c) 0,2 d) 1,2
20.  $2\text{X} \longrightarrow 2\text{CaO} + 2\text{CO}_2$  denkleminde X maddesinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?
- a)  $\text{Ca}_2\text{CO}_2$  c)  $\text{CaCO}_3$

- b)  $\text{CaC}_2\text{O}_4$       d)  $\text{CaCO}_4$

21. Elimizde pH değerleri  $\text{pH}=2$ ,  $\text{pH}=13$  ve  $\text{pH}=7$  şeklinde olan üç tane sıvı bulunmaktadır. bu sıvıları sırasıyla en iyi tanımlayan seçeneği işaretleyiniz.

- a) zayıf asit/kuvvetli asit/nötr çözelti  
b) kuvvetli baz/ zayıf baz/ asit  
c) kuvvetli asit/kuvvetli baz/nötr çözelti  
d) kuvvetli baz/kuvvetli asit/nötr çözelti

22. Hangileri asitler için doğrudur?

- I. Asit ve bazın tepkimesinden bir gaz açığa çıkar  
II. pH değeri arttıkça asitlik artar.  
III. İçinde herhangi bir asit barındıran hiçbir şey yenmez çünkü zehirlidir.  
IV. Yanıcı maddeler asidik özellik gösterir.  
V. İçinde H bulunan bütün maddeler asidik özellik gösterir.  
VI. Kuvvetli asit çözeltileri elektriği iyi iletir  
VII.  $\text{HCl}$  ve  $\text{Mg}$ 'nin tepkimesinden  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkar

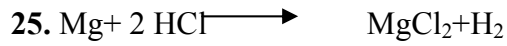
- a) I,II,V, VI      c) VI, VII  
b) Hepsi      d) II, III, IV, V

23. Aşağıdakilerden hangisi asitlerin ve bazların özelliklerinden değildir?

- a) Asitler ve bazlar birleşince tuz oluştururlar.  
b) Asitlerin tatları ekşi, bazların tatları acıdır.  
c)  $\text{pH}<7$  ise asidik,  $\text{pH}>7$  ise baziktir.  
d) pH değeri yalnızca çözeltinin asitlik değerini ölçmek için kullanılır.

24. Birinde asit diğesinde amonyak bulunan iki şişe ağzı açık olarak yan yana bırakıldıklarında asit şişesinin ağzında oluşan pamuk görünüşündeki katı madde nedir?

- a) baz              c) kireç taşı
- b) tuz              d) asit buharı



Verilen tepkimede maddelerin neler oldukları hangi şıkta doğru olarak verilmiştir.

- a) metal/baz/metal tuzu/gaz
- b) metal/asit/metal tuzu/gaz
- c) metal/baz/tuz/gaz
- d) metal/asit/tuz/gaz

TEST BİTTİ BAŞARILAR...

## EK 2

### KİMYASAL KAVRAMLAR AÇIK UÇLU SORULARI

ad-soyad:

numara:

sınıf:

Aşağıdaki soruları cevaplayınız

1. Bir asit çözeltisi (HCl) mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir. Bir baz çözeltisi ise kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir. Eğer bu iki asit ve baz çözeltileri doğru miktarda karıştırılırsa sonuçta ortaya çıkan çözelti turnusol kağıdını ne kırmızıya ne maviye çevirir. Bunun nedeni nedir?

2. Aşağıdaki maddeleri element, karışım veya bileşik olarak sınıflandırınız, nedenlerini söyleyiniz.

e. Tuzlu su.....çünkü.....

f. Saf su.....çünkü.....

g. Hava.....çünkü.....

h. Bakır.....çünkü.....

3. Bir demir atomu eritilebilir mi? Evet veya hayıra göre cevaplayınız.

Evet....nasıl?

Hayır....neden?

4. Bir metal telden alınan atom ile bu telin ısıtılarak gaz haline getirilmesinden sonra alınan atom arasında fark var mıdır? Evet veya hayıra göre cevaplayınız.

Evet... Neler?

Hayır....neden?

5. N-H arasındaki bağ polar mıdır, apolar mıdır, neden?

6. Demir paslanınca ağırlığı artar mı, azalır mı, neden?