

**T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL BAĞLAR
KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARI**

Tansu TOSUN OKATAN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Faruk KARDAŞ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ERZİNCAN

2018

Her Hakkı Saklıdır.

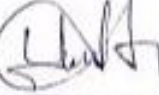
Kabul ve Onay Sayfası

Dr.Öğr.Üyesi Faruk KARDAŞ danışmanlığında Tansu TOSUN AKATAN tarafından hazırlanan bu çalışma 16/11/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr.Ataman KARAÇÖP

İmza: 

Üye : Prof.Dr.Demet YİĞİT

İmza: 

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Faruk KARDAŞ

İmza: 

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun 08 / 02 / 2019 tarih ve 8.2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Mustafa Fatih ERTUGAY
Enstitü Müdürü

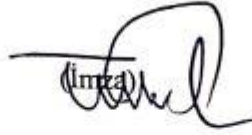
Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirgelerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etięe Uygunluk Sayfası

“Ortaokul öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunda sahip oldukları kavram yanlışları ” isimli “Yüksek Lisans/ Doktora” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir.

Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 16/11/2018



Tansu TOSUN OKATAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL BAĞLAR KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARI

Tansu TOSUN OKATAN

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

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Faruk KARDAŞ

Çalışma, kimyasal bağlar konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öneriler sunmak amacıyla yapılmıştır. Kimyasal bağlar konusu fen bilgisi müfredatında öğretilen temel konulardan biridir. Bu yüzden bu konu ilerleyen yıllarda öğrencilere genişletilerek tekrar verilmektedir. Organik kimyadan reaksiyonlara, analitik kimyadan spektroskopiyeye varıncaya kadar bir çok konunun temelini oluşturmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek ve gidermeye çalışmak büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla 10 maddelik bir test geliştirilmiştir. Öncelikle 50 sekizinci sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmış sonrasında 2016-2017 eğitim öğretim yılında Erzincan Merkez’de beş okulda sekizinci sınıf okuyan 447 öğrenciye uygulanmıştır. Nicel veri analizi kullanılarak merkezi dağılım ölçülerine göre analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin kavramsal bağların yapısını anlamada zorlandıkları ve bu konuda kavram yanlışına sahip oldukları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin iyonik ve kovalent bağlar ve ametal ve metallerin sınıflandırılması konusunda kavram yanlışına sahip oldukları tespit edilmiştir.

2018,74 Sayfa

Anahtar Kelimeler:Fen bilgisi, İlköğretim, Kavram yanlışları, Kimyasal bağlar

ABSTRACT

Master Thesis

SECONDARY SCHOOL STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT CHEMICAL BONDS

Tansu TOSUN OKATAN

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

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Faruk KARDAŞ

The purpose of the study is defining misconceptions ve make suggestions eliminating misconceptions about chemical bonds. These concepts are some of the most basic, fundamental concepts taught in the science education curriculum. Indeed, these concepts are often revisited in each successive chemistry course that students take. This is because the concepts are central to so much of chemistry, from reactivity in organic chemistry to spectroscopy in analytical chemistry. For this propose an 10 items scale developed and applied 50 8th student for pilot practise ve applied 447 8th grade primary students attending five primary schools located in Erzincan province center during the second semester of 2016-2017 acemedic year participated in the study. The data analyzed by quantitative data analysis using central distribution measures. According to results of the study, students have difficulties and misconceptions about structure of chemical bond, concepts about ionic and covalent bond, classification of metal and non-metal elements and stabilization.

2018, 74 Pages

Keywords: Chemistery concepts, Miscoception, Primary school, Science education,

TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırma sürecinde bana değerli görüş ve önerileriyle destek olan, düşünce ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım tez danışmanım sayın hocam Dr.Öğr.Üyesi Faruk KARDAŞ’a,

Tezimin her aşamasında her zaman yanımda olan hiçbir zaman emeğini esirgemeyen beni cesaretlendirip destekleyen Değerli hocam Arş. Gör. Cansu ÖZBEK’e

Literatür konusunda beni yönlendiren ve uygulamada kullanılan ölçek konusunda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN’e

Eleştirileriyle ve yardımlarıyla araştırmamın biçimlenmesinde büyük katkısı olan, tezimi inceleyerek geri bildirimlerde bulunan saygıdeğer hocalarım Doç.Dr.Güntay TAŞÇI ve Dr.Öğr.Üyesi M. Said AKAR’a

Beni bugünlere kadar yetiştiren, bana emek veren, çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Ayşe TOSUN’na, babam Duran TOSUN’na ve ağabeyim Tolga TOSUN’na,

Tez aşamam boyunca bütün anlarımda yanımda olan, şu ana kadar yaşadığım hayatımın en güzel anlarını birlikte geçirdiğim, bana her zaman, her koşulda, her türlü desteği sağlayan eşim Fatih Bahadır OKATAN’na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tansu TOSUN OKATAN

Ekim, 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Kavram Yanılgısı Nedir?	4
2.2. Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları	6
2.3. Kimyasal Bağlar Konusunda Görülen Kavram Yanılgıları	11
3. KURAMSAL TEMELLER	21
3.1.Fen Öğrenme	21
3.2. Kavram	23
3.3. Kavram Yanılgısı Nedir?	24
3.4. Kavram Yanılgılarını Teşhis Etme	26
3.5. Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Yöntem ve Teknikler	28
4. MATERYAL ve YÖNTEM	30
4.1.Yöntem	30
4. 2. Araştırmanın örneklemini	30
4. 3. Araştırmanın deseni	30
4.4. Veri Toplama	30
4. 4. 1. Veri toplamada kullanılan araçlar	31
4. 5. Uygulama	36
4. 6. Verilerin Analizi	36
5.ARAŞTIRMA BULGULARI	40
5.1 Kimyasal kavramlar testinden elde edilen betimsel bulgular	40
6. SONUÇ VE TARTIŞMA	58
KAYNAKLAR	62
EKLER	68

EK-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar	68
EK-2. Tez çalışmasında kullanılan ölçekler.....	68
EK-3. Resmi izin formu	74
ÖZGEÇMİŞ	75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 5. 1. 1. Kimyasal Kavrama Testi Birinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	42
Şekil 5. 1. 2. Kimyasal Kavrama Testi Birinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	42
Şekil 5. 1. 3. Kimyasal Kavrama Testi İkinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	43
Şekil 5. 1. 4. Kimyasal Kavrama Testi İkinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	43
Şekil 5. 1. 5. Kimyasal Kavrama Testi üçüncü Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	44
Şekil 5. 1. 6. Kimyasal Kavrama Testi Üçüncü Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	45
Şekil 5. 1. 7. Kimyasal Kavrama Testi Dördüncü Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	46
Şekil 5. 1. 8. Kimyasal Kavrama Testi Dördüncü Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	47
Şekil 5. 1. 9. Kimyasal Kavrama Testi Beşinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar.....	47
Şekil 5. 1. 10. Kimyasal Kavrama Testi Beşinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	48
Şekil 5. 1. 11. Kimyasal Kavrama Testi Altıncı Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar ...	49
Şekil 5. 1. 12. Kimyasal Kavrama Testi Altıncı Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	49
Şekil 5. 1. 13. Kimyasal Kavrama Testi Yedinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	50
Şekil 5. 1. 14. Kimyasal Kavrama Testi Yedinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	51
Şekil 5. 1. 15. Kimyasal Kavrama Testi sekizinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	52
Şekil 5. 1. 16. Kimyasal Kavrama Testi Sekizinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	53
Şekil 5. 1. 17. Kimyasal Kavrama Testi Dokuzuncu Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	54
Şekil 5. 1. 18. Kimyasal Kavrama Testi Dokuzuncu Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	55
Şekil 5. 1. 19. Kimyasal Kavrama Testi Onuncu Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar	56
Şekil 5. 1. 20. Kimyasal Kavrama Testi Onuncu Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	57

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4. 4. 1. 1. Madde ve Özellikleri Ünitesi Konuları İle İlgili Yapılan çalışmalardan Tespit Edilen Kavram Yanılgıları.	33
Tablo 4. 4. 1. 2. Madde ve Özellikleri Ünitesi Belirtke Tablosu Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Kazanımların Dağılımı	34
Tablo 4. 6. 1. Üç Aşamalı Kavram Kazanım Testinin Puanlamasında Kullanılan Puanlama Cetveli	37
Tablo 4. 6. 2. Kavram Kazanım Testi madde için güçlük ve ayırt edicilik değerleri	38
Tablo 4. 6. 3. Kavram Kazanım Testi I. Aşama Madde Analizi Sonuçları	39
Tablo 5. 1. 1. KKT sorularının dağılımı	40
Tablo 5. 1. 2. KKT' de verilen doğru cevaplar ve yüzdeleri	40
Tablo 5. 1. 3. KKT' den verilen cevaplardan kavram yanılgısına sahip kişi sayısı ve yüzde oranları	41

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

-	Ortalama
%	Yüzde
<i>T</i>	t-değeri
<i>F</i>	f-değeri

Kısaltmalar

Be	Berilyum
Cl	Klor
F	Flor
H	Hidrojen
H	Hidrojen
HCl	Hidro Klorik Asit
KKT	Kimyasal Kavrama Testi
LGS	Liselere giriş sınavı
Li	Lityum
Na	Sodyum
NaCl	Sodyum klorür
O	Oksijen
VSEPR	Valance Shell ElectronPairRepulsion

1. GİRİŞ

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

Fen eğitimindeki asıl amaç öğrencilerin bilimsel bilgileri hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri bununla birlikte bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerine kazanmalarınıdır. (Ünal ve Ergin 2006)

Bireylerin hayatında fen bilimlerine yönelik oluşturulan ilk kavramları çoğunlukla bilimsel gerçeklikten uzak olabilmektedir. Bunun sebebi kavram öğretimi süresinde kavramların yanlış yapılandırılmış olmasıdır. Bu da ilerleyen dönemlerdeki öğrenilen kavramlarının yanlış yerleştirilmesine sebep olabilir (Uyanık ve Serin, 2016) kavram yanlışlığı olarak adlandırılan bu süreç bilimsel bilginin anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesine engel oluşturmaktadır.(Uyanık,2013)

Öğrenciler, fen konularına zorlanmakta ve bu konuları karmaşık bulmaktadır. Fen konularında yer alan soyut kavramların öğrencilerin bu kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasına neden olmaktadır(Uslu,2011).Bilindiği üzere kavramlar ne kadar çok duyu organımızla algılanıp öğrenilir ise hatırlanması da o kadar kolay olur(Bozoğlu,2007).

Öğrencilerin fen konularında yer alan kavramlarda sahip oldukları yanlışlıkların büyük bir kısmı ilköğretimin ilk kademesindeki konulara yöneliktir (Koray, Özdemir, Tatar,2005).

Öğrenilecek yeni bilgilerin bu kavram yanlışlıkları üzerine inşa edileceği için öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının belirlenmesi oldukça önemlidir ve bu durum öğretmenler nezdinde de ihmal edilmemelidir(Pine, Messerstjohn, 2001)

Eğitim alanındaki tüm gelişmelere rağmen öğretmen merkezli, gelenekselci yöntemlerin kullanıldığı bir gerçektir.Ancak öğrenmenin doğasında öğrenenin bilgiyi örgütlemesi sonucunda bilimsel bilgiye yönelik doğru algıların oluşabilmesi mümkün iken öğreten tarafından kendisi için örgütlenmiş hazır bilgilerin aktarılması ne yazık ki yanlış kavram

oluşumuna arttırmaktadır. Oluşan bu yanlışların değiştirilmesi özel bir çaba ve geliştirilmiş sistemler ile mümkündür. Kavram yanlışlarının tespit edilmesi giderilmesine olanak sağladığı için önemli bir adımdır. FakatGuzetti(2000:91) yaptığı araştırmalarda kavram yanlışlarının değişmeye karşı dirençli olduklarını ortaya koymaktadır(Guzze).

Bilgi birikiminin çeşitli kavramlar sayesinde şekillenmesi bu kavramlarında önemli bir kısmının ilköğretim kademesinde olduğu gerçeği dikkate alınarak, 8. sınıf fen bilgisi dersinin kimyasal bağlar konusuna yönelik kavram yanlışlarını belirleme gereksinimi, bu araştırmanın problemini oluşturmaktadır(Uslu, 2011).

Araştırma amacı: Araştırma temel amacı, 8. sınıf öğrencilerinin Fen bilgisi dersinde Kimyasal bağlar ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktır.

Araştırmanın önemi: Bu araştırmada kimyasal bağlar konusundaki yanlışlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Fen öğretimindeki öğretmenlere, öğretmen adaylarına, akademisyenlere ve kitap hazırlayan uzmanlara kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının neler oldukları konusunda bir bakış açısı kazanması beklenmektedir.

Problem cümlesi: 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimyasal bağlar konusuna yönelik kavram yanlışları var mıdır? Varsa nelerdir?

Hipotez: İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusunda kavram yanlışları vardır.

Varsayımlar:Test uygulamasında öğrenciler hiçbir etki altında kalmamış, yanlış davranmamış ve birbirlerinden etkilenmeden samimi ve istekli bir şekilde cevaplandırmışlardır.

Sınırlılıklar: 2016-2017 öğretim yılı ikinci yarısında Erzincan ili merkezinde beş ortaokulun 8. sınıf öğrencilerinin yer aldığı 447 kişilik grubun katılımı ile Fen bilimleri kimyasal bağlar konusuna yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmadaki testin geçerlilik ve güvenilirliği için 50 kişiden oluşan öğrenci katılımı ile sınırlandırılmıştır.

Tanımlar:

Ortaokul: 6-17 yaşlarındaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsayan, kız ve erkek yurttaşlar için zorunlu zorunlu ve devlet okullarında parasız gerçekleştirilen süreçtir. 4306 sayılı yasa ile zorunlu ilköğretim 1998 yılında 5 yıldan 8 yıla çıkmıştır.

Fen bilgisi: Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gösterilmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir(Kaptan:1998-1).

Kavram yanılgıları: Kavram yanılgıları, kavramın bilimsel tanımıyla öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu tanımın uyumsuzluğudur(akt. Uslu,2011). Başka bir deyişle kişinin kavrama yüklediği anlam ile bilimsel anlamdaki kabul ediliş arasında ciddi farklar göstermesi şeklinde ifade edilebilir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırmanın bu bölümde, öğrencilerin kavram yanlışlarını açıklamaları, hangi nedenlere dayandığı üzerinde durulmuştur. 8.sınıf fen bilgisi kimya konusu olan kimyasal bağlar konusunda ulaşılabilen araştırmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Kavram Yanılgısı Nedir?

Kavramlar, bilgi edinme süreçlerinde kullanılan en değerli araçlardan biridir(Uyanık ve Serin, 2016). Bireylerin kavram öğreniminde zihinlerinde olan ön bilgilerin bilinmesi büyük önem taşır

Öğrencilerin kavramları bilimsel anlamlarıyla anlamaları, her şeyden önce sınıfta öğretimi düzenleyecek olan öğretmenin lisans öğrenimi sırasında bu kavramı kendi zihninde doğru bir biçimde yapılandırılmış olmasına bağlıdır (Doğan ve Demirci, 2011).

Günümüzde eğitimciler özellikle fen ve fen alanı içerisinde yer alan kimya konularında yer alan kavram ve kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışları gidermeye yönelik çalışmalar yapmaktadır (Kayalı ve Tarhan,2004).

Kimyasal bağlar konsepti ile ilgili alternatif fikirleri araştırmak için yapılan literatür taraması sonucu bilimsel gerçekliğe aykırı sahip olunan görüşlere "kavram yanılgısı" terimi kullanılacaktır.

Alehin'e göre; yanlışlar yanlış veya kötü fikirler değildir. Einstein teorilerini Newton teorileri üzerine inşa etti ve onlara ekledi, yeni, karmaşık, sofistike seviyelere götürdü. Newton olmadan Einstein olamazdı. Bu nedenle öğrencilerin yanlış anlamalarını fikirlerini bilmeden öğretmek ve öğrenmeyi sağlamak mümkün değildir.

Kimya alanında birçok kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Orta öğretim ve ilköğretim düzeyinde pek çok araştırmaya konu olan kimyasal bağlar konusu öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını barındırmaktadır. (Peterson, Treagust ve Garnett ,1986; Peterson ve Treagust 1998; Taber, 1994,1997,Robinsoni, 1998; Booi, 1999; Bird ve kurtz, 1999; Ton veTreagust, 1999; Horinson ve Treagust, 2000,Coll ve Treagust,2001, Nicol, 2001)

Kimyasal bağlar ve kovalent bağlar yönelik öğrenci yanılgılarını belirlemeye yönelik yurt dışı ve içinde oldukça fazla çalışma olmasına rağmen ne yazık ki giderilmesi konusunda çalışmalar oldukça sınırlıdır (Öztürk ve Tarhan, 2005). Bilimsel soyut kavramların anlaşılma düzeyleri bu kavramlara yönelik öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmenlerinin hatta kimya öğretmenlerinin kimya konularına ilişkin temel kavramları bilimsel gerçeklikte farklı yorumladıklarını yapılan araştırmalarca ortaya konulmuştur (akt. Doğan ve Demirci, 2011). Öğrenciler aşağıda geçen sorunlardan dolayı kimyayı öğrenmenin zor olduğunu ifade ederler. Anlamli öğrenmeyi sağlamak için öğretmenlerin aşağıdaki durumları ortadan kaldırmak üzerine çalışmaya özen göstermelidirler(Awan ve Khan, 2013).

Bunun sebepleri aşağıdakiler gibi sıralayabiliriz;

1. İki kavramı özdeşleştiren bir bağ oluşturma.
2. Öğrencilerin sezgisel kavramları günlük deneyimleri üzerine kurmuş olmaları,
3. Öğrencilerin soyut kavramları anlamakta güçlük çekmeleridir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimidir. Fen bilgisi programı sarmal olarak öğrencilere sunulmaktadır. Sarmal öğretim sınıf seviyeleri artıkça aynı başlık altında yer alan konuların derinleşmesini kapsamaktadır. Öğrenciler, fen konularını oldukça zor ve karmaşık bulmaktadır. Bu konuların çokça soyut kavramlar içermesi öğrencilerin bu konular hakkında yeterli bilgilere sahip olamamasına sebep olmaktadır (Uslu, 2011). Fen eğitimindeki asıl amaç, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları süresince karşılaşılabilecekleri problemleri çözebilmeleri için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeterince kazanabilmeleridir (Ünal ve Ergin 2006).

Bodner (1986)'e göre bilgilerin öğretmen tarafından öğrenciye doğrudan aktarılmasının güç olduğunu belirtmekte ve öğrencilerin yeni bilgileri mevcut bilgileri ile yapılandırmaları gerektiğini savunmaktadır. Bunun da ancak öğrencilerin öğrenme sürecinde aldığı birtakım sorumluluklar, düşünmeye sevk edilmesi, araştırma ve gözleme teşvik edilmesi neyi nasıl öğreneceğini keşfedeceği aktif öğrenme ile gerçekleşebileceğini savunmuştur. Bilindiği üzere kavramlar ne kadar çok duyu organıyla algılanırsa o kadar öğrenilmesi ve hatırlanması kolaylaşır (Bozoğlu 2007).

Duyu organları ile algılanamayan kavramların öğrenilmesi oldukça zordur(Öztürk ve Tarhan, 2005).

Bruney'e göre kavram öğretimi sürecinde kavram adı, tanımı, kavramda yer alan özellikler, kavram önemi ve kavrama yönelik örnekler olmak üzere beş adımı sırasıyla izlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Geleneksel yöntemlere göre kavram öğretimi; öğrenciye sözcüğü vermek, sözel tanımını vermek, kavramın ayırt edici özellikleri belirtmek ve öğrencinin kavrama örnek oluşturup oluşturamayacak örnekleri bulunmasını sağlama aşamalarından oluşuyor. (Uslu, 2011) Çünkü öğrencinin kavramı doğru bir şekilde yapılandırmak için sözel terimler yerine etkili; yaratıcı düşünme, öğrenmede sorumluluk alma, grup ile işbirlikçi çalışma, iletişim becerilerini, gözlem ve uygulama gibi kendisini aktif kılacak uygulamalara ihtiyacı vardır.

Öğrencilerin deneyimleri sonucu oluşan kavram yanlışları her ne kadar çoğu zaman fen bilimciler tarafından kabul görmese dahi öğrencinin açısından oldukça doğru ve mantıklıdır (akt Uslu,2011) Bu nedenle öğrencilerin yanlış kavramlarının teşhis edilmesi oldukça zor ve zaman alıcıdır.

Bu yanlışlı düşünceler öğrencilerin sonraki öğrenmelerini olumsuz yönde etkilediği için öğretim öncesi kavram yanlışlarının dikkate alınması ve dersin planlama, uygulama aşamasının bu göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi gerekmektedir(Uslu, 2011).

2.2.Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanlışları

Osborne ve cosgrove(1983) yaptıkları araştırmada yaşaları 12 ile 13 arasında değişen öğrencilerden %86 sınıfın maddenin korunumu konusuna yönelik kavram yanlışlarına sahip oldukları fakat bu yaş gruplarının 17-18 olduğu gruplarda aynı konulara sahip kavram yanlışlarının %55 oranına kadar indiği taraflarınca tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada Dierks ve arkadaşları(1985) kimyasal olayları ifade ederken bir kimyacının maddenin üç farklı dünyası olan;

- Gözlenebilir özellikler ile ölçülebilir büyüklükler,

- Mikroskobik gözlemleri açıklamak için kullanılan atom ve moleküllerin modelini,
- Makroskobik olayları açıklamak için kullanılan formüller ve eşitliklerden oluşan sembolleme modelini kullandığını vurgulamaktadır.

Tecrübeli bir kimyacı için sembol ve kavram arasında ilişki kurak kolaydır. Fakat kimyayı yeni öğrenmeye çalışan biri için bu ilişkiyi kurmak o kadar kolay değildir. Bu sebepten makroskobik seviyedeki madde miktarları (gram, litre, mol), mikroskobik seviyedeki madde miktarları şeklinde ifade edildiğinde (atom, molekül gibi) kavram kargaşasına sebep olmaktadır.

Anderson (1986) yaptığı bir çalışmada kimya öğrenimine 7 ile 8 yaşlarında başlayan ve yaşları 12 ile 15 arasında yer alan isveçli öğrencilerin ‘bir kimyasal reaksiyonda, kimyasal maddelerin ortaya çıkışı ve kayboluşunu’ nasıl değerlendirdiklerini anlamak için onlara sorular yöneltmiştir. ‘ parlak kurşun su borularının neden matlaştığını ve demir çivi paslandığı zaman ne olduğu’ şeklinde sorular yönelmiştir. Araştırmacı öğrencilerin verdiği cevapları analiz etmiştir ve onların kimyasal değişmeye yönelik bakış açılarını beş grupta toplamıştır. Öğrencilerden bazıları pasın yeni bir madde olduğunu ama bakırın demirden modifiye olmuş bir hal olduğunu söylemişlerdir. Bazıları ise hiç yorum yapamamışlardır. Bir kısmı ise bunları fiziksel değişim olarak açıklamıştır.

Ben Zwi (1987) de yapmış olduğu araştırma da öğrenciler tarafından kimyasal değişimin nasıl algılandığını araştırmıştır ve kimyasal reaksiyonların doğru algılanabilmeleri için bir takım önerilerde bulunmuştur. Bunlar:

- Girenler ile ürünlerin kimyasal yapıları doğru olarak anlaşılmalı
- Kimyasal reaksiyonların bağ kırılması ve bağ oluşumu işlemi olduğu açıklanmalı
- Bir kimyasal reaksiyonda birçok taneciğin dinamik bir etkileşimi içeren zamana bağlı bir işlem olduğu bilinmeli
- Kimyasal reaksiyonun nicel boyutunun var olduğu bilinmeli

Stavy(1988) tarafından yapılan bir çalışmada yedinci sınıfta yer alan öğrencilerin gazlar konusunu işlemeden dahi gazların tanecikli bir yapıya sahip olduklarını belirttiklerini iletmiştir. Fakat bu öğrenciler katı ve sıvılar için tanecikli yapıdan bahsedememektedirler. Bu sebeple öğrenciler maddenin hallerinin katı, sıvı ve gaz olarak öğrenmiş olmasına karşı gazın tanecikli yapıda olmasını düşünebiliyorken sıvılaşıp yoğunlaştığında tanecikli yapısını düşünmeden görüldüğü sürekli haliyle algılamaktadırlar. Ayrıca gaz halindeki maddenin yapısını algılayabilen öğrencilere taneciklerinin arasında ne var şeklinde soru yöneltildiğinde, gaz ve hava şeklinde yanıt vermişlerdir ve böylece bilinçaltılarında yer alan maddenin sürekli yapısını yansıtmışlardır.

Stavy(1990) yılında yapmış olduğu çalışmada maddenin durumunda gerçekleşen değişiklikler üzerine 9 ile 15 yaş arasında yer alan öğrencilerin sahip oldukları kavramları incelemiştir. Bu araştırmada öğrencilerle birebir görüşülmüş materyaller ve uygulamalar bu şekilde gösterilmiştir. Öğrenciler eğer kanıt varsa madde varlığına inanmaktadırlar eğer kanıt ortadan kaybolursa maddeye olan inançlarını kaybederler. Şekerin suda çözünmesi ile birlikte ortadan kaybolması gibi. Aynı zamanda öğrenciler, çözülmüş şekerin ağırlığının olmadığını düşünmektedirler.

Yapılan çalışmalar sonuçta öğrencilerin kimyasal reaksiyonlara yönelik problemleri doğru cevaplarken temel kavramları anlayamadıklarını göstermiştir(Gabel,1987 ve Hesse, Anderson,1992).

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin maddelere ilişkin gözlemlerini doğru ifade edemezken sadece somut durumları anlayabildikleri gözlenmiştir(Boujaoude, 1991 ve Abraham ve ark, 1994).

Abraham ve arkadaşları 1992 de yaptıkları çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin çözünme olayını açıklarken ‘şekerin, katı şeker halinden sıvı şeker haline dönüşmesi’ ifadesini kullanmaları

Çarpıcı bulunmuştur. Bu çalışma sekizinci sınıf öğrencilerinin ders kitabında yer alan bir takım kimya konularına yöneliktir ve aynı çalışmada madde korunumu ile ilgili öğrencilere bir paslanma reaksiyonu değiştirmelerini ve bir reaktanta göre diğerinin kullanılması gereken miktarları hesapları istenmiştir. Ancak 247 öğrenciden yalnızca bir tanesi doğru cevaplayabilmiştir. Yine bir diğer konu ile ilgili olarak faz değişimi

gösteren grafiklerden yola çıkarak termometrenin erime esnasında neden değişmediğini sormuşlardır. Öğrencilerden %2 si doğru cevap verebilmişken %34 ünde değişik kavram yanılgıları tespit edilmiştir ve %64 ü soruyu boş bırakmıştır.

Başka bir çalışmada öğrencilere asitler ve bazlardan belirli örnekler verilince her zaman asit veya baz olarak düşünmekte iken maddenin daha kuvvetli bir asitle olan reaksiyonunda baz gibi davrandığını görünce mevcut bilgi ile önceki bilgileri birleştirmemektedirler(Atasoy,2002).

California eğitim müdürlüğü tarafından yürütülen geride hiç çocuk kalmasın programına sekizinci sınıf öğrencileri için bir takım standartlar belirlemişlerdir. Bu standartlara verilen cevaplara göre öğrenciler başarılı sayılmaktadır.

Maddenin yapısı:

Yüzden 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 bir 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 etkileştirebilir.
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 sınıflandırılabilceğini bilir.

Özkütle ve kaldırma kuvveti:

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

1. Öz kütlenin birim hacimdeki madde miktarı olduğunu bilir.
2. Kütle ve hacim ölçümü yaparak düzgün şekilli veya şekilsiz maddelerin öz kütlelerini 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.

2.3.Kimyasal Bağlar Konusunda Görülen Kavram Yanılgıları

Kimyasal bağlar kimyada temel konulardan biridir. Gillespie (1997) kimyanın temel fikirlerinin atom, molekül ve iyonu, kimyasal bağ, molekül şekli ve geometrisi, kinetik teori, kimyasal reaksiyon, enerji ve entropi olduğunu belirtmiştir. Bahsedilen konular kimyanın temelini oluşturmaktadır.

Gillespie'ye göre; atom, molekül ve iyon maddenin binasını oluşturmaktadır ve var olan kimyasal bağlar pozitif çekirdek ve negatif elektronların elektrostatik kuvveti tarafından meydana gelir.

Elektrostatik kuvvet kimyadaki önemli konulardan birisidir. Alt kademedeki öğrenciler için kimyasal bağlar elektrostatik kuvvet kullanılarak açıklanabilir. Hibrit yörüngeleri molekül şekli açıklanırken gerekli değildir. VSEPR (Valance Shell Electron Pair Repulsion) modeli, öğrenciler için en basit modeli içermektedir. Doğrudan günlük yaşama uygulanamayan soyut bir kavram olduğundan birçok öğrenci bu kavramda zorlanabilir. Soyut kavramları kendisi somutlaştıramaz. Sonuç olarak kimyasal bağlanma ile ilgili birçok yanılgıya sahiptir.

Öğrencilerin, kimyasal bağları anlamalarına yönelik çalışmalar, farklı düzeydeki öğrencilerin kavram yanılgılarının çok fazla olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bu yanlış anlamalar, bilgi ve aktarımın geleneksel öğretim yöntemlerinden ortaya çıktığı için klasik öğretme yöntemleri ile değişimi dirençlidir (Şeker, 2012).

Staver ve Halsted (1985) , öğrencilerin, mantıksal düşünme yeteneğinin, model kullanımı ve cinsiyet farkının, kimyasal bağ kavramının başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Şikago 'da 84 öğrenci ile çalışmışlardır.

Öğrenciler deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Deney grubunda talimatlarla model kullanılmış, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma öğrencilerin mantıksal olarak düşünme yeteneklerinin öğrenci başarısı üzerine bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Ancak cinsiyet farkı ve model kullanımının öğrenci başarısı üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin etkileşimlerinin kimyasal bağlardaki başarısını da etkilemediği belirtmiştir. Müfredatı içeren ders kitaplarındaki açıklamalar yanlış yorumlamaya neden olur.

Posada (1997), metalik bağ konusunu analiz etmek için 1974-1998’de 58 İspanyol lisesi kimya ders kitabını survey araştırması ile değerlendirdi. Öğretimin nasıl gerçekleştiği ve ders kitaplarının anlamlı öğrenmeyi nasıl sağladığını araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda ders kitabının çoğunda, modeller ve deneysel olgular arasındaki ilişki olarak tanımlanan metalik bağlanma modelinin öğrenciler tarafından anlaşılamadığını ileri sürmüştür.

Ders kitaplarında yer alan açıklama ve ifadeler öğrenciler için daha metaforiktir. Bu açıklamalar yanlış yorumlamaya neden olmaktadır. Ayrıca teorik modellerin karakteristikleri açık bir şekilde açıklanmamaktadır.

Farklı konularda bütünleştirici bir uzlaşma eksikliği bulunmaktadır. Öğrencilerin bağların neden ve nasıl oluştuğunu anlamada güçlük çekmektedirler. Bu nokta Butts ve Smith (1987) tarafından özetlenmiştir. Ders kitaplarında yer alan açıklama ve ifadeler öğrenciler için daha metaforiktir. Bu açıklamalar yanlış yorumlamaya neden olmaktadır. Ayrıca teorik modellerin karakteristikleri açık bir şekilde açıklanmamaktadır.

Farklı konularda bütünleştirici bir uzlaşma eksikliği bulunmaktadır. Öğrencilerin bağların neden ve nasıl oluştuğunu anlamada güçlük çekmektedirler. Bu nokta Butts ve Smith (1987) tarafından özetlenmiştir.

Robinson (1998), öğrencilerin kimyasal bağ konusu ile ilgili yapılan birçok çalışmayı yeniden gözden geçirerek, kimyasal bağlar konusunda kavram yanılgısı yaşayan öğrencilerle ilgili, çalışma yapanlara çeşitli önerilerde bulunmuştur. Bu önerileri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Birçok kovalent bağın oluşumunun sonucu olan dolu kabuklardan ziyade dolu kabukların üretilmesi için kimyasal bağ oluşur
- Atomların kabukları doldurmaları gerekir (Öğrenciye ait bir fikir)
- Bir kovalent bağ atomları bir arada tutar. Çünkü bu bağ elektronları paylaşarak oluşturulur

- Moleküller izole edilmiş atomlardan oluşur
- İki türlü bulunmaktadır. Bunlar iyonik ve kovalent bağıdır. Bunlar dışındaki herhangi bir şey bağ değil, sadece kuvvet olarak nitelendirilebilir
- İyonik bağlar, elektronların transferinden kaynaklanan iyonların çekim noktaları yerine elektronların transferi ile oluşur. Elektronların aktarılmasının nedeni tam bir kabul elde etmektir.
- İyonik bağ, elektron transferinde yer alan atomlar arasında oluşur. Böylece, sodyum iyonu, katı sodyum klorür içindeki bir klor iyonuna bir iyonik bağ oluşturur.
- Na^+ ve diğer iyonlar kararlıdır. Çünkü dolu bir dış kabukları vardır.

Birkt ve Kurtz (1999), farklı düzeydeki öğrencilerle bağ kurma konusundaki yanlış anlamalarını incelemiştir. Çalışma sonucunda, üst düzey öğrencilerin diğerlerinden daha fazla yanlış anlamaları olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu yanlışlıklardan bazıları,

Moleküler şekiller elektronların itilmesi ile oluşur.

- Tüm kovalent bağ türünde elektron çiftleri eşit olarak paylaşılır
- Bir molekül, kutupsal bağa sahipse, kutupludur
- Apolar moleküller, atomların elektronegatifliği aynı olduğunda ortaya çıkar.

Harrison ve Treagut (2000) öğrencilerin atomlarla ilgili öğrenmelerini incelemiştir. Çalışmaların sonucunda araştırmacılar, atomlar, moleküller ve kimyasal bağlar için ortak anolojik modelleri toplumsal olarak müzakere eden öğrencilerin bu konular hakkında iyi açıklamalar yaptığını ayrıca, öğretmenlerin anolojik modelleri sistematik bir biçimde verdiklerinde, öğrencilerin bu soyut kavramları anlayabileceğini ifade etmişlerdir.

Uzuntiryaki (2003), yapılandırmacı öğretme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal bağ kavramlarını ve kimyaya karşı tutumlarını araştırmıştır.

Çalışmaları sonucunda, Yapılandırmacı yaklaşımına dayalı öğretim, öğrencilerin kimyasal bağlanma kavramlarını anlamaları üzerinde olumlu bir etkiye sahipti ve geleneksel olarak tasarlanmış kimya öğretiminden çok bir okul konusu olarak kimyaya yönelik olumlu tutumlara sahiplerdir.

Sevim (2007), fen bilgisi öğretmeni ve öğretmenlerinin alternatif kavramları, temel kavramları ve bağlar ile kavramsal değişim metinlerinin etkinliği araştırıldı.

Araştırmanın örneklemini Fatih Eğitim Fakültesi ortaöğretim fen bilgisi eğitimi anabilim dalındaki üç derslikli iki öğretim elemanı tarafından verilen ‘kimya’ derslerine katılan 150 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Bu çalışmada yarı deneysel araştırması kullanılmış, iki sınıf deney grubu olarak seçilmiş ve diğeri ise kimyasal bağlar konsepti kontrol grubu kullanılarak seçilmiştir çalışma için başarı testi kullanılmıştır.

Çözümleri kimyası başarı testi, bilişsel süreç becerisi testi, tutum ölçeği ve kimya öğretmenlerinin görüşleri, uygulamadan sonra, öğrencilerin aldıkları testlerden sonraki puanlar ve gecikmiş testler, kavramsal değişim metinlerinin yer aldığı deney grubunun yönerge öncesi kullanılan kavramsal değişim metinlerinin kimyasal bağ ve çözüm kavramlarıyla ilişkili başarı bakımından yönerge sonrasında kullanılan kontrol grubu ve deney grubundan önemli ölçüde daha yüksek puan aldığını göstermiştir.

Aynı zamanda deney ve kontrol grupları arasında kimyaya yönelik tutumlar açısından açık bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Benzer bir çalışma Baykan(2008) tarafından yapılmıştır. Kimya ve fen bilgisi öğretmenlerinin ve on birinci sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki anlayış ve yanlış görüşleri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada gelişimsel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan test çoktan seçmeli testlerin olumsuzluklarını minimuma indiren yanlış düşüncelerin nedenlerinin saptanmasını sağlayan iki aşamalı bir tanı testidir. Test soruları literatürdeki ilgili çalışmalar ve yanlış bulunanlar Geliştirilmiştir. 3111. Sınıf öğrencisine, 69 kimya öğretmeni ve 82 fen öğretmeni uygulanmıştır. 6 fen öğretmeni, 6 kimya öğretmeni ve 311. sınıf öğrencisi ile bireysel görüşmeler yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, kimya ve fen bilgisi öğretmenleri ile 11. Sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlanma konusundaki anlayışları arasında istatistikler olarak önemli bir fark olduğu gösterilmiştir.

Başka bir deyişle, fen öğretmenleri hem 11. Sınıf öğrencileri hem de kimya öğretmenleri ile karşılaştırıldığında daha düşük bir başarı gösterdiler. Buna ek olarak literatürde yer almayan yanlış anlaşılmalara belirlenmiştir.

Bunlar:

- 1) Hidrojen, metal benzeridir ve metal gibi davranır ve böylece iyonik bağ oluşturur.
- 2) Atomlar kimyasal bağlar kurarlar çünkü elektrostatik kuvvetlerini azaltmak isterler.
- 3) Metal ve metal olmayanlar elektron paylaşarak metalik bağ oluştururlar.
- 4) İyonik ve kovalent bileşikler van der Waals kuvvetine sahiptir.
- 5) Molekül içindeki atom sayısı molekülün polaritesini tanımlar.

Ünal, Çalık, Ayas ve Coll (2006) öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları kimyaya yönelik kavramlarına ve genel kimyaya ve kimyasal bağlar hakkındaki yanlış anlamalarına değinmişlerdir.

Bu çalışmada, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve eğitim düzeylerini, molekül için kuvvetlerin iyonik bağlanma ve metalik bağlanma anlayışlarını anlamalarını sağlamışlardır.

Atasoy B., Kadayıfçı H. ve Akkuş H. (2003) kimyasal bağlanma konsepti üzerinde çalışmışlar ve kurmacı yaklaşımının geleneksel öğretimle öğrencilerin konuyla ilgili anlayışlarının etkilerini karşılaştırmışlardır.

Deney ve kontrol grubu oluşturmuşlardır. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım kullanılmıştır ve kontrol grubunda geleneksel öğretim kullanılmıştır. Ön test ve son test uygulanmıştır. 13 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin iyonik ve kovalent bağ, bağ polaritesi hakkında bazı kavram yanlışları olduğu gösterilmiştir.

Griffiths ve Preston (1992) de öğrencilerin madde parçacıklarının özelliklerine yönelik ne düşündüklerini bildirmiştir. 30 derslikten oluşan 10 okuldan 12 Kanadalı öğrenciye

röportaj yapmışlardır. Konuları bilimdeki akademik- bilimsel, akademik- bilimsizlik, akademik olmayan-bilimsiz olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplarda 10 öğrenci görevlendirilmiştir. Röportajın kılavuzu iki bölümden oluşuyordu; birincisi atomlarla, diğeri moleküllerle ilgilidir.

Birinci bölümdeki sorular, su molekülünün yapısı, şekli, büyüklüğü, bileşiği, bağlanması, ağırlığı ve enerjisi ile ilgilidir. İkinci kısımda yer alan sorular, atomların yapısı, ağırlıkları, şekilleri, boyutlar ve algılanış biçimleri ile ilgiliydi. Araştırmacılar bu kavramlar hakkında 52 yanlış anlama bulmuştur.

Taber (1993), öğrencilerin kimyasal bağların yanlış algılamalarına yönelik mülakat çalışmaları yapmıştır ve bazı önemli yanlış anlamalar bulmuştur.

İlk görüşme öğrenci sodyum klorür kristali sadece sodyum atomları ve klor atomları sıra halinde düzenlenmiş olarak tanımlarken, ikinci görüşme de, molekül terimi, iyonik maddeleri tanımlamak için kullanıldı, üçüncü görüşme de ise, öğrenci, sodyum klorürde herhangi bir yapışmanın olup olmadığından emin değildi; çünkü sodyum ve klorür birleştirilmeden karıştırıldı.

Bir başka çalışmada (Taber, 1994), onuncu sınıf düzeyindeki bir kimya öğrencisi ile dönemin ilk birkaç haftasında görüşmüş ve ders ilerledikçe tekrar görüşülmüştür. Toplanan veriler, öğrencilerin iyonik bağları tanımlamak için kullandıkları moleküler bir çerçeve oluşturmak üzere yanlışlara sahip olduğulanlaşmıştır.

Taber (1997), öğrencilerin iyonik bağlarla ilgili yanlış anlamalarını incelemiştir. Araştırmacı, iyonik bağın ortak yanlışlarını bulmak için küçük çaplı bir araştırma yaptı. Birçok kimya öğrencisinin, iyonik bağları anlamada güçlük çektiğini belirtti. Öğrencilerin yanlış anlamalarını beş kategoride belirledi. Bunlar;

- Öğrenciler elektron transferi sürecini aşırı vurgularlar
- Öğrenciler moleküller olarak iyon çiftleri kavramını kullanır,
- Öğrenciler değerlilik göz önüne alınarak kısıtlanır,
- Öğrenciler tarafından ilgisiz elektron öyküsü yanlış anlaşılır,

- İyonlar arasında eşdeğer etkileşimler yaparken öğrenciler zorlanırlar.

Boo (1998), öğrencilerin kimyasal bağlanma ile ilgili yanlış anlamaları üzerine yoğunlaşmış ve bazı yanlışları tespit etmiştir. Bunlar;

- Atomlar doldurulmuş kabukları oluşturmak için kimyasal bağlar yapar
- Atomlar kabukları doldurmalıdır
- Kuvvetli elektron paylaşımı, kovalent bağda gerçekleşir, böylece kovalent bağlar bir arada bulunur.
- Moleküller izole edilmiş atomlardan oluşurlar.
- Atomlar arasında sadece kovalent bağlar ve iyonik bağlar vardır. Başka herhangi bir şey sadece bir kuvvettir, doğru bir bağ değildir
- İyonik bağlar elektronların aktarımıdır.
- Element ve bileşik aynı şey
- Yapıştırma, enerji girişi ve bağ kırma salınım enerjisi gerektirir

Diğer çalışmada Taber (2000), sekizli veya tam elektronlu dış kabuklu herhangi bir türün istikrarlı olduğunun yaygın bir yanlış kanıtı olduğunu belirtti. Taber (2002), kolej öğrencilerinin metallerin yapışması ve yapısına ilişkin zihinsel modellerini araştırdı.

Çalışması, mevcut bilginin öğrencilerin zihinsel modellerini ve öğrenmelerini etkilediğini kuvvetle vurguladı. Metabolik bağları açıklarken öğrencilerin iyonik ve kovalent bağlanma bilgilerini kullandıklarını belirtti.

Öğretim, öğrencilere uygun önceden öğrenmeyi sağlamayabilir. Bu nedenle, kimyasal bağları öğretirken bunu önerdi. İlk metalik bağlanma getirilmeli ve sonra iyonik ve kovalent bağlar öğretilmelidir önerisinde bulunmuştur.

Treagustund ve Coll (2002), orta öğretim öğrencilerini ve lisans ve lisansüstü öğrencilerinin, iyonik bağlanma zihinsel modellerini araştırdılar. Görüşme protokolünü

kullandılar. İyonik yapışma modellerinin ve yapısının tasvirini içeren fiziksel maddelerin içeren kartlar verdiler. Ortaokul öğrencilerine ve lisans ve lisansüstü öğrencilere verdiler ve analiz ettiler.

Çalışmanın sonucunda, ortaokul öğrencilerinin, atom arzusu ile yönlendirilen elektron transferinden kaynaklanan karşı yüklü çekim cisimciklerinden oluşan bir bağ gördüklerini gösterdiler. Elektronun seçiciliğini okumak için lisans öğrencisi iyonik maddelerden en önemlisi olan kafes yapısını görür. Mezunlar çoğunlukla iyonik bağ çeşidini açıkladılar ve yapılara odaklanmadılar.

Araştırmanın bulguları 2001'de yaptıkları çalışmaya benzerdi. Çalışma, öğrencilerin tüm eğitim düzeylerinde birçok alternatif düşünceye sahip olduklarını ve Basit zihinsel modellere sahipler.

Tan ve Treagust (1999) öğrencilerin kimyasal bağlanma ile ilgili alternatif kavramlarını incelemişlerdir. İki kademeli çoktan seçmeli bir teşhis ölçeği geliştirdiler. 14-16 yaşlarındaki öğrenciler çalışmaya katıldılar. Öğeler, öğrencilerle yapılan röportajlar, öğrenci kavram haritaları, geçmiş sınavların soruları ve kişisel öğretim deneyimleri aracılığıyla geliştirildi.

Daha sonra, ortaokulda 119 kimya öğrencisine gerçekleştirildi. Çoğu öğrencinin kimyasal bağlanma konseptinde birçok yanlış anlamaya sahip olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacıların tespit ettiği kavram yanlışları bunlardır:

- Metaller ve ametal moleküller içerir.
- Moleküller arası güçlerin kuvveti, molekülde bulunan kovalent bağların gücüyle inşa edilmektedir
- İyonik bileşikler, kovalent bağ ile oluşturulan moleküller olarak bulunurlar.
- Bir metal, bir molekül oluşturmak üzere bir ametale kovalent bağlıdır.
- Bir metalin atomları, bir metal olmayan payı elektronlar molekülleri oluşturmak için,
- Metaller ve non-metaller güçlü kovalent bağlara sahiptir.
- Robinson (1998), öğrencilerin, iyonik bağların yalnızca elektron transferinde yer alan

atomlar arasında meydana geldiğine inanmakta olduğunu bulmuştur.

Örneğin, sodyum iyonu, elektron kazanan bir klorür iyonu ile sadece bir iyonik bağ oluşturur. Öğrencilerin iyonik bağ tanımları, karşıt yüklü iyonlar arasındaki çekim kuvveti elektron transferinden kaynaklanırken, elektronların taşınmasıdır.

Butts ve Smith, öğrencilere sodyum klorürün suda çözündüğünde ne olacağını anlatmasını istedi. Bazı öğrenciler, tuzun sodyum ve klorür oluşturmak için suyla reaksiyona girdiğini açıkladılar. Hidrojen ve hidroksit iyonları, sodyum ve klorür iyonlarının hala birbirine yapışacağını düşünüyorlardır.

Barker (2000), öğrencilerin kimyasal bağlanma ve termodinamiğin anlaşılmasını araştırdı. Öğrencilerin bağlanmada iyonik anlamada zorluk çektiklerini keşfettiler. Bazı öğrenciler, kovalent bağlanma ve kovalent bağlanma diğer bağlardan zayıf olduğu gibi, iyonik bağ oluştuğunu düşünüyorlar.

Kimyasal bağların anlaşılmasına ilişkin literatüre göre, bu araştırmalarda öğrencilerin kavram yanılgıları benzerdir. Dolayısıyla bu çalışmada, kimyasal kavrama testini oluştururken bu yanılgılardan faydalanmışlardır.

Araştırmacılardan bazıları, bilgisayar animasyonlarının kimyasal bağları anlama üzerindeki etkisini de araştırdı.

Özmen, (2009) bilgisayar animasyonları eşliğinde kavramsal değişim metinlerinin sınıf öğrencilerinin anlayışına eşlik eden etkisini araştırmış ve kimyasal bağlanma ile ilgili alternatif kavramlar, bir deney grubu ve kontrol grubu seçilmiştir.

Denetim grubu geleneksel öğretim öğretirken deney grubu, bilgisayar animasyonları eğitimi eşliğinde kavramsal değişim metni almıştır.

Kimyasal bağlanma başarı testi, veri toplamak için ön test, son test ve gecikmiş test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili alternatif önerme kavramlarını iyileştirmedeki daha iyi oldukları gösterildi.

Çalışmaya dayalı olarak, kavram animasyonlarıyla kombine edilen kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin kimyasal kavramlar hakkındaki kavramsal anlayışını geliştiren etkili öğretim araçları olduğu sonucuna varılmıştır.

Başka bir çalışma da ise Frailich. Kesner ve Hofstein (2009), 10. sınıf lise öğrencilerinin kimyasal bağlanma kavramını bir deney grubu ve kontrol grubu anlayışını geliştirme konusunda web tabanlı bir öğrenme ortamının etkililiğini seçmişlerdir.

Deney grubundaki öğretmenlerden, bir web sitesinden alınan ve tümü kimyasal bağlanma kavramıyla ilgili faaliyetler uygulamak istendi. Bilgisayar tabanlı görsel modeller, maddenin bağını ve yapısını göstermek için tüm etkinliklerde kullanılır ve öğrenci merkezli öğrenime dayanır. Çalışma hem nicel hem de nitel araştırma içermektedir.

Niceliksel araştırma hem deneysel hem de karşılaştırma gruplarına uygulanan başarı anketlerinden oluşmaktadır. Buna karşın, nitel araştırma, öğrencilerin ve öğretmenlerin gözlem ve mülakatlarını içermektedir. Çalışmanın sonucu, deney sonrası grubun test sonrasında karşılaştırma grubundan daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Öğrencilerin kimyasal bağlanma kavramını anlamalarını incelemişlerdir. Görselleştirme araçlarını aktif ve kooperatif öğrenme stratejileri ile birleştiren web tabanlı öğrenme aktiviteleri, öğrencilere kimyasal bağlanma kavramıyla ilgili bilgi birikimlerini kurma fırsatı sağladı.

3. KURAMSAL TEMELLER

3.1.Fen Öğrenme

Fen kavramını; insanın var olduğu doğal çevresinde yer alan işleyiş ve düzenin amaçlı, planlı bir şekilde incelenmesi, araştırılması, test edilmesi ve yeni bağlantılar ile ayırma ve bütünleştirme süreci ile elde edilmiş güvenilir bilgi bütünü olarak tanımlamak mümkündür (Yağbasan ve Gülçiçek,2013).

Fen bilimleri dersi öğretim amaçları aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.;

1. Biyoloji, fizik, kimya, yer-gök bilimi ve çevre bilimi, sağlık ve doğal afetler hakkında temel bilgileri kazandırmak
2. Doğanın keşfi ve insan-çevre ilişkisinin anlaşılabilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerini ve araştırma yaklaşımını benimseyerek karşılaşılan problemlere çözüm üretmek.
3. Bilim-toplum-teknoloji bu kavramların birbirlerini nasıl etkilediklerine dair farkındalık geliştirmek.
4. Sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek.
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek.
6. Günlük yaşam da sorumluluk alabilmek ve bilimsel süreç becerileri ile yaşam becerilerini kullanabilmek.
7. Bilimsel bilginin ortaya çıkış safhalarını anlayabilmek.
8. Bilimin tüm toplumlarca ortak bir çalışma ile ortaya çıkışını bilmek ve bilimi takdir duygusu kazanabilmek.
9. Doğadaki olaylara merak, tutum ve ilgi geliştirebilmek.
10. Bilimsel çalışmalarda güvenilirliğinin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak.
11. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek.

Fen öğretimi, deneyimler sonucu elde edilen kesin kavramların zihinde geliştirilmesi, düşünebilme durumunun öğretilmesi, sebep sonuç ilişkisinin nasıl analiz edilmesi gerektiği yöntemlerin öğretilmesini hedef almaktadır(Gezer, Köse ve Sürücü, 1999).

İnsan gördüğü algıladığı olayları kendine göre anlamlandırır. Fen derslerinde öğretmenin görevi ise; öğrencilerine kalıplaşmış bilinen bilgileri aktarmak değil, öğrencilerinin beklenti ve ilgilerine uygun bir şekilde çevrelerindeki olaylara yönelik bilgi düzeylerini ortaya çıkarmaktır. Fen konuları, öğrencilerin doğasına en yakın konulardır. Öğrenci bilim insanı gibi çevresini gözlemlemektedir. Öğrencinin sahip olduğu öğrenme ile araştırma isteklerinin sınırları yoktur. Öğrenciler çevrelerini gözlemlerken ölçme, deney ve açıklama yapmaktadır. Öğretmenin amacı bu küçük bilim insanlarına destek olmaktır(Soylu ve İbiş,1999).

Fen öğretiminde, öğretim yöntemi açısından çok büyük gelişmeler gerçekleşmiş ve öğrencilerin fen konularını doğru öğrenebilmeleri için yeni yöntem ve stratejiler geliştirilmiştir. Fen alanındaki bu yöntemler sınıflarda uygulanmış ve geleneksel öğretim metotlarına göre daha etkili olduğu tespit edilmiş ve fen eğitimcileri tarafından fen öğretmenlerinin yeni stratejileri sınıflarında kullanımlarının öğretim içi daha verimli sonuçlar vereceğini önemle vurgulamışlardır. Wright ve Perna (1992), geleneksel fen öğretimi ile tavsiye edilen fen öğretiminin bir karşılaştırmasını aşağıdaki şekilde gerçekleştirmişlerdir.

Geleneksel	Tavsiye edilen
Bazıları için fen	Herkes için fen
Davranışsal temelli	Yapısalcı
Ölçülebilen davranışlar	Anlamli kavram geliştirme
Pasif	Aktif
Program içerikli	İşleyen beyin
Doğrulayıcı araştırmalar	Problem çözümüne yönelik ilişki
Gerçek odaklı	Kavram odaklı
Diğer disiplinler ile az ilişki	Dünya bir bütün olarak bir disiplindir
Sınırlı teknoloji kullanımı	Aktif teknoloji kullanımı
Yarışmacı öğrenme	İşbirlikli öğrenme
Çok konu az derinlik	Az konu daha fazla derinlik
Tek yönlü program	Spiral program

Bu maddelerden de anlaşılacağı üzere geleneksel ve tavsiye edilen fen öğretimi arasında bariz farklar mevcuttur. Sonuç olarak, fen öğretim yöntemlerindeki bu olumlu değişiklikler ile birlikte, öğrencilere gözlem ve deneyimlere daha çok anlam kazandırılacak, doğal olguları tartışabilme ve bunları açıklayabilme olanağı sağlanmıştır.

3.2. Kavram

Kavramlar bilginin yapı taşı olarak bilinmektedir (Sarı, 2013). Kavramlar eşyaları, olay ve insanları, insanların düşünce ve benzerliklerine göre gruplandırdığımızda bu var olan gruplara verilen isimlerdir(Uslu, 2011). Bu gruplandırmalar ile diğer varlıklardan ayırt edebiliriz. Genel anlamda bakacak olursak kavram; insanın zihninde anlam bulan, farklı olay ve objelerin değişkenlik gösteren özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısı olmaktadır ve bir sözcük ile anlatılmakta ayrıca insanları düşünceleri sonunda geliştirilmektedir(akt. Uslu, 2011). Kavramlar gerçek dünyada değil düşüncelerde vardır. Bu nedenle soyut düşünce birimleridir(Sarı, 2013).

Geleneksel yöntemde kavram öğretimi kavramı ifade eden sözcüğü verip, sözle tanımını vermek ve bu tanımının anlaşılabilmesi için ayırt edici özelliklerini belirtmek ve öğrencinin bu kavrama örnek olabilecek veya olamayacakları bulmasını sağlamak basamaklarından oluşmaktadır(Uslu,

2011) . Bu yöntemde öğretmek etkili olmaz; çünkü birçok kavram da yanlış anlamalar sözel tanım yapılamamasından doğar(Çepni vd.1997).

İnsanlar kavramları kullanarak birbirleri ile iletişim kurup anlaşılabildikleri için kavramların doğru bir şekilde oluşturulup kazanılması fazlaca önem kazanır.(akt. Sarı, 2013)

Kavram öğretimindeki bir diğer yöntem ise kavramı en iyi anlatan örnekten yola çıkarak bir genellemeye ulaşılmasının sağlanmasıdır (Uslu, 2011). Öğrenci doğru genellemeye ulaştıktan sonra dâhil olamayanları bulması ve ayırt edici niteliklerini ortaya çıkarabilmesi ile gereğinden fazla genellemeyi önlemesi sağlanır (Çepni vd.1997).

3.3. Kavram Yanılgısı Nedir?

Öğrencilerin bu konudaki yanlış anlamaları araştırmak için son 34 yılda bir dizi araştırma yapılmıştır (Gabel,1989;Nakhleh,1992;Wveensee, et, al1994; GarnettettveHackling,1995; Taben 2002; Özmen 2004). Yanılgıyı öğrencilerin çevreleri ile etkileşiminden kaynaklanmalıdır. Yanılgıların çoğunun değiştirilmesi zordur. Öğrencilerin yanlış anlamalarını etkileyen bazı kaynaklar vardır. Bunlar okul yönetimi, okul dışı öğretmenlik, günlük yaşantılar, sosyal çevre ve sezgiler.

Fisher (1985), yanlış kavramların özelliklerini tanımlamıştır.Bunlar; Yanlış düşünceler değişime dirençli ve kalıcıdır, bir kişinin bilişsel ekolojisinde gömülüdür ve onlara hitap etmek için tasarlanmış talimatlarla bile söndürmek güçtür. Yanılgıların olduğu literatürler incelendiğinde farklı yanlış anlamaların olduğu görülmüştür. Riche (2000), yanlış anlamaları dört tür içine kategorize etmiştir; bunlar önceden öne sürülen kavramlardır. Olgusal yanlış kavramalar, yerel yanlış anlamalar ve kavramsal yanlış anlamalardır.

Önceden düşünülmüş kavramlar veya ön yargılar öğrencilerin günlük deneyimlerinden türetilir. Bunlar çok yaygındır. Öğrencilerin çevre ile ilişkiler ve çevrelerinin resmi olmayan açıklamaları, ön yargılı kavramları veya ön yargıları etkiler (Morison, 1989). Örneğin; bazı insanlar hareketli bir nesnenin yavaşladığına inanırlar. Çünkü nesneleri itme veya çekme itici gücü kademeli olarak tükeniyordur. Öğrencilerin, örneğin atom veya molekül öğrenmedeısı, enerji ve yer çekimine ilişkin birçok ön yargılı kavram vardır(Nakle, 1992). İkinci tip yanılgılar olgusal yanılgılardır. Bunlar, çocukluk çağlarında sıklıkla öğrenilen ve erişilmez bir şekilde erişkinlik döneminde olan yanlış

yöneltirilmiş iddialardır. Örneğin ”yıldırım asla aynı yere iki kere düşmez” yanlış bir ifadedir. Ancak birçok kişi bunun doğru olduğuna inanabilir (Teri, vd 1985; Dykstravd ,1992). Günlük yanlış anlamalar günlük hayatta kullanılan bir kelimenin bilimsel bir bilgiyi açıklarken bu kelimeleri kullanmalarından kaynaklanır. Böylece yanlış anlamalar öğrencilerin zihninde oluşur. Örneğin, erimiş maddenin bilimsel açıdan söylemi erime noktasındaki bir maddenin katı halden sıvı hale yeterli miktarda ısı enerjisi alarak geçişi iken günlük yaşamda çözünme için kullanılır. İnsanlar ağızda çikolatanın eridiğini veya şekerin çay ya da kahve içinde eriyip erimeğini söyleyebilirler. Hâlbuki çözünmektedir (Lancovd, 1997). Öğrencilerin kavramsal yanılgıları yeni bilgilerin ve onların önceki bilgileri ve bilimsel olmayan inançları ile çeliştiği zaman ortaya çıkmaktadır(Ivowi ve Oludotun, 1987). Bu karışıklığı gidermek için öğrenciler yanlış modeller üretir ve ya zayıf anlayış içindedir. Örneğin, öğrenciler sıcaklık ve ısıyı karıştırmaktadırlar. Isının bir enerji fakat sıcaklığın enerjiden bağımsız olduğuna inanmaktadırlar. Sıcaklık moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür.

Güneş ve dünya hareketleri çocukluk çağından itibaren karıştırılabilir. Çünkü çocuklar “Güneş batıyor” ve “Güneş doğuyor” ifadeleri ile büyürler. Büyüdüklerinde ise duydukları ile kendi zihinlerinde modeller oluştururlar. Okul çağına başlamadan önce çocuklar Güneş’in hareketli Dünya’nın ise hareketsiz olduğu düşünürken aslında dünyanın Güneş etrafında döndüğünü okulda iken duyarlar. Bu fikri kabul etmek isteselerde gözlem yaptıklarını düşündükleri için kolay kolay vazgeçemezler (Altinyüzük, 2008). Buradaki bahsedilen yanılgıda olduğu gibi kavram yanılgılarının çeşitli sebepleri olabilir.

Lisans fen eğitimi komitesi(1990), öğrencilerin yanlış anlamalarını kaynaklarına göre sınıflandırılmıştır. Bunlar;

1. Önyargılara bağlı kavramlar: Bunlar günlük hayatta en çok görülen yanlış anlamlardır. Örneğin, öğrenciler sınıftaki suyun nehirdeki akan suyun benzer olduğunu düşünürler.
2. Bilim Dışı Fikirler: öğrenciler bazı bilimsel kavramları dini bilgiler gelenek ve görenek vasıtasıyla öğrenirler.

3. Kavramsal yanlışlar: Öğrencilerin kavramlara yanlış şekilde anlam yüklemeleridir.
4. Farklı yanlış algılamalar: Bazen günlük yaşamda kullanılan kelimeler ve bilimsel kavramlar farklıdır. Bu nedenle öğrenciler bunları ve yanlış anlamaları birbirine bağlayamazlar.
5. Gerçeğe bağlı yanlış kavramalar: bu görüş ve alışkanlıklar erken çocuklukta öğrenilir ve bu yanlış anlamaları değiştirmek zordur.

Örneğin; atomlar ve moleküler (Griffiths ve Preston 1992), HarrisonveTreagust,2000) elementi, bileşiği ve karışımı (AyaşveDemirbaş,1997), çözünürlük ve çözeltileri bir araya getiren birçok kavramda kimya alanındaki yanlış anlamalar araştırılmıştır. (Longden,1991: EbenezerveEricson1996; EbezenerveFraser, 2001;Veersson,1990; Boove Watson, 2001; Ayaş veÖzmen, 2002;Özmenve Ayaş, 2000), kimyasal reaksiyonlar, asitler ve bazlar kimyası (Bredley, 1998; Sisovicve Bojovie,2000, Peterson, et al, 1986; Taber,1993; Boo, 1998; Robinson, 1998; Tan veTreagust, 1999; CallveTreagust, 2001; Nicol, 200; Call veTreagust, 2003;Özmen, 2004, Şeker 2012).

3.4.Kavram Yanılgılarını Teşhis Etme

Etkili bir öğrenme için öğrencilerin sahip oldukları yanılgıları bilmek gerekir. Öğrenme ortamında kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve öğretimin bu veriler ışığında planlanması gerekmektedir (Efe, Hevedanlı ve Yetişir, 2005).

Öğrencileri kavram yanılgısını tespiti yönelik birçok yöntem mevcuttur bunlardan birisi tanılayıcı dallanmış ağaç(Bahar, 2001). V-diyagramları (Nakiboğlu ve Arık, 2006), kelime ilişkilendirme testleri, durum ve olaylar üzerinde mülakatlar, yapılandırılmış elek, kavram haritaları, tahmin gözlem ve açıklama (Bahar, 2003), Çoktan seçmeli testler(Libarkin ve Kurdziel, 2001), çizimler(Hayes, Syminton ve Martin, 1994), kavram karikatürleri ve zihin haritaları(Evrekli, İnel ve Balım, 2010), iki aşamalı çoktan seçmeli testler(Mutlu ve Özel, 2008) şeklinde sınıflandırabiliriz.

Kavram yanılgılarının belirlenmesinde geçerli ve güvenilirliği kanıtlanmış testler geliştirilerek kullanılması ayrı bir önem arz eder (Dikmenli, Türkmen, Çardak ve Kurt, 2005:367). Kavram yanılgısını belirlemek için uygun olmayan bir tez seçip 26

öğrencilerdeki kavram yanlışlarına ulaşabilecek olmamızı düşünmek her zaman doğru bir şekilde sonuçlanmayabilir (Sarı, 2013).

Öğrenciler fen testlerinde yer alan soruları çok iyi anlamış olabilirler fakat bu onların konulara yönelik kavram yanlışları olmadığı anlamına gelmez: Öğrencilerde var olan bu kavram yanlışları böyle testlerle test edilemeyebilir. Bu da testin öğrencilerin kavram yanlışlarının çıkmasını sağlayacak şekilde tasarlanmamasından kaynaklanmaktadır(akt. Özdemir, 2008). Bu durumda çoktan seçmeli testler yerine iki aşamalı teşhis testlerinin kullanılması önem kazanmaktadır(Sarı, 2013). İki aşamalı testler iki soru kısmından oluşan ve çoktan seçmeli şekilde sunulan testlerdir.(Tsai ve Chou'ya, 2002) Örneğin öğrencilere kovalent bağ hakkındaki kavram yanlışlarını ortaya koyan iki aşamalı bir soru yöneltilebilir. Bu sorunun ilk aşaması çoktan seçmelidir ve öğrencilerin HCl(hidro klorik asit)'nin bağ türü hakkındaki bilgileri değerlendirir. İkinci aşamada ise öğrenci birinci aşamada seçtiği seçeneğin amacını ortaya koymaktadır. Araştırmacıların ya da öğretmenlerin geliştirecekleri materyalleri hazırlarken iki aşamalı testlerden elde edilen verileri dikkate almaları uygun bir yöntem olacaktır.

İki aşamalı test çeşitleri

- 1- Çoktan seçmeli iki aşamalı testler,
 - I.Aşama => Çoktan seçmeli
 - II.Aşama => Çoktan seçmeli ve açık uçlu
- 2- Sınıflandırma gerektiren iki aşamalı testler,
 - I.Aşama => Doğru Yanlış
 - II.Aşama => Çoktan seçmeli ve açık uçlu
- 3- Açık uçlu iki aşamalı testler,
 - I.Aşama => Çoktan seçmeli
 - II.Aşama => Açık uçlu

İki kısımdan meydana gelen iki aşamalı testlerin alan yazında rastlanılmış olan şekillerine yer verilmiştir.

Genellikle çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testler gibi olan ilk aşama kök denilen bir sorudan veya bilgi önermesinden oluşmaktadır. Devamında ise çeşitli sayıda cevap seçenekleri sunulmaktadır (Sarı, 2013). Bu seçeneklerde doğru cevap ve çeldiriciler

mevcuttur. İki aşamadan oluşan testlere çoktan seçmeli testlerden ayıran özellik ikinci aşamasıdır. İkinci aşamada öğrencilerin işaretlemiş oldukları seçeneğin nedenini istemektedir. Testin ikinci aşaması görüşme yada alan yazısı incelenmesi sonucu belirlenen kavram yanlışlarını barındıran çoktan seçmeli veya bir şıkkın açık uçlu çoktan seçmeli şeklinde düzenlenmesi ile oluşabilmektedir.

Öğrencilerin muhakeme yeteneğini ve önceden tespit edilen yanlışlar hariç yanlışlarının varlığını tespit için testin ikinci aşaması açık uçlu şekilde oluşturulabilmektedir(akt. Sarı, 2013). Bu şekilde oluşturulan testlerde öğrencilerin ilk aşamada seçtikleri seçeneğin nedenini kendi cümleleri ile ifade ettiklerinden şans faktörü azalır(Sarı, 2013).

Sonuçta geliştirilmiş olan teşhis testleri öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlemede ve öğrenci başarısını değerlendirmede geleneksel testler yerine kullanılabilmektedir. Teşhis testi geliştirilirken izlenmekte olan yol çoğu fen konusu için tercih niteliğindedir(Sarı,2013). İzlenecek yolda konu içeriği belirlenmesi ve kavram yanlışlarına yönelik veri toplanması ve test maddelerinin geliştirilmesi uzun zaman alsa da oluşturulmuş olan teşhis testi öğrenci anlayışlarının belirlenmesi ve öğrenme niteliği artırılması ile sınıf içinde öğretmenlere yardımcı olma konusunda katkı sağlayabilir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2011).

3.5. Kavram Yanlışlarının Giderilmesine Yönelik Yöntem ve Teknikler

Öğrenciler fen konularında önyargılara bağlı, bilim dışı ve yanlış algılamalar işle ilgili kavramsal yanlışlara sahip bir şekilde öğretime başlamaktadırlar. Buda öğrencilerin anlamlı öğrenme konusunda önüne engel olarak çıkmaktadır. Eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurarak konu ile ilgili bilgi birikimlerini geliştirmektedirler. Yapılmış olan çalışmalar gösteriyor ki kavram yanlışları kalıcı ve yaygındır. Bu nedenle geleneksel öğretim yöntemlerinin bu yanlışları gidermede ve öğrencilerinin doğru kavramları geliştirmesinde yetersiz kaldığı görülmektedir (Tekkaya ve Balcı, 2003). Bu nedenle öğrencilerin öğretim öncesindeki var olan kavram yanlışlarının ya da öğretim sürecinde ortaya çıkabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavramları iyi anlamalarını sağlayacak öğretim yöntemlerinin kullanılması önemlidir(

Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermede kullanılan bazı yöntem ve teknikler şunlardır:

- Açıklayıcı hikâye
- Analoji
- Çalışma yaprakları
- Tahmin-gözlem-açıklama
- Deney
- Drama
- Kavram haritaları
- Kavram karikatürleri
- Kavram değişim metinleridir.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1.Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, evren ve örnekleme, veri toplama da kullanılan araçlar, uygulama verileri analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

4. 2. Araştırmanın örnekleme

Bu araştırmanın; Örnekleme Erzincan ilinde yer alan oransız küme örnekleme ile seçilen 5(Beş) ortaokulundaki (Cumhuriyet, Vali Metin İlyas Aksoy, Mehmetçik, Müşir Zeki Paşa ve Fidem İlköğretim Okulları) 497 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

4. 3. Araştırmanın deseni

Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modelinin kesitsel tarama yöntemi ile hazırlanmıştır. Tarama modeli: Günümüzde ya da geçmişte var olmakta olan bir durumu olduğu şekli ile betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan birey, nesne ya da olay olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Bu durumun değiştirilmesine yönelik amaç güdülmez. Bilinmek istenen şey vardır ve mevcut bulunmaktadır yani oradadır. Önemli olan bu bilinmek isteneni uygun bir biçimde gözleyip belirleyebilmektir (Karasar, 2008). Kesitsel tarama ise araştırmada veri toplarken herhangi bir andaki durumu ortaya çıkarmak yani fotoğrafını çekmektir. Amaç olgunun zaman içerisindeki değişimine tanıklık değildir. Herhangi bir andaki durumunu tanımlamaktır.

4.4. Veri Toplama

Bu araştırmada kimyasal kavrama testi kullanılmıştır. Bu test literatür de yer alan kavram yanlışlarına göre oluşturulmuş ve 50 kişiden oluşan rastgele seçilmiş sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve uzman görüşleri alınarak son halini almıştır. Testimiz iki aşamalı çoktan seçmeli ve kesinleştirmek adına yer alan evet ya da hayır yanıtlarına yönelik hazırlanıp ilk aşamada yöneltilen sorulara ikinci aşamada yer alan sebebini

bildiren seçeneklerden ve son kısımda evet ya da hayır seçenekleri ile son bulmaktadır. Test 10 sorudan oluşmaktadır ve her bir soru kimyasal bağlarda yer alan kazanımlara yöneliktir. 497 kişi tarafından cevaplanmış olan testimiz uzman görüşler alınarak değerlendirilmiştir.

4. 4. 1. Veri toplamada kullanılan araçlar

Araştırmada 8. sınıfa devam eden öğrencilerin cevaplamaları için 2016-2017 eğitim öğretim yılı Fen bilimleri programında yer alan kimyasal bağlar konusundaki kazanımlara göre sorular hazırlanmıştır.

Sorular hazırlanırken literatür taraması ve daha önceki çalışmalarda kullanılmış soru maddeleri yardımıyla konuya yönelik test maddeleri yazılmıştır. Madde havuzunda yer alan test maddeleri var olan okullardan seçilen rastgele 50(elli) 8. sınıf öğrencisine uygulanarak güvenirlikleri hesaplanmış ve daha sonra bu öğrenciler uygulama dışında bırakılarak test okullara uygulanmıştır. Soruların kapsam geçerliliğini sağlamada Fen Bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan test maddeleri örneklem grubuna uygulanmıştır.

4. 4. 1. 1. Kimyasal kavramlar testi (KKT)

Çoktan seçmeli testler hazırlanırken cevaplardan bir tanesi doğru diğerleri çeldirici olarak hazırlanmaktadır. Çeldiricilerin amacı ölçülmesi gereken özelliği tam olarak anlamlandıramayan öğrencilerin ya da bu konuda yeterli bilgi birikimine sahip olmayan öğrencilerin tespit edilmesi için hazırlanmaktadır. Bu testin kavram yanlışlarında kullanılması sonucu öğrencilerin yanlış verdikleri cevaplara göre kavram yanlışısına sahip olup olmadıklarına ilişkin bir yargıya ulaşılmaktadır. Fakat çoktan seçmeli testlerde öğrencinin doğru cevabı işaretlemesi onun kavram yanlışısına sahip olmadığını ya da bu konudaki bilişsel olgunluğa sahip olduğu konusunda karar vermek için yeterli gelmemektedir. Çünkü çeldiriciyi işaretleyen öğrencinin işaretlemesinin tek sebebi kavram yanlışısı olmayabilir. Bilgi eksikliği ya da uygulamaya karışan tesadüfi bir hatadan dolayı olabilirken benzer şekilde doğru cevabı işaretleyen öğrencinin bu işareti işaretleme sebebi öğrencinin ait olduğu gelişim dönemi özelliklerine göre dört adet seçmeli cevabın bulunduğu %25 'lik şans başarısından da kaynaklanabilmektedir.

Öğrencileri sadece çoktan seçmeli testlerden elde edilen puanlara göre değerlendirmek

yeterli olmamaktadır. Öğrencide kavram yanılgısının varlığının belirtilmesi için, kavram yanılgısı ile ilgili açıklamalar yapabiliyor olması ve bu açıklamalar ile ilgili yanıtlarından emin olması gerekmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin var olan kavram yanılgılarının açığa çıkartılabilmesi için üç aşamalı testlerin kullanılması önerilmektedir (Bahar, 2001; Demirci ve Efe, 2007; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Karataş vd., 2003; Aykutlu ve Şen, 2012).

Öğrencilerin kavramlar ile ilgili düzeylerinin belirlenmesinde üç aşamalı testlerin birinci aşamasında konu ile ilgili önermelere yer verilmiştir. Öğrencilerden doğru olup olmadığına dair bir seçim yapılması istenmektedir. Testin ikinci aşamasında ise birinci aşamada işaretlenen seçenek göz önünde bulundurularak neden doğru ya da neden yanlış olduğuna dair seçeneklere yer verilmiştir. Öğrencilerden verdikleri cevaplarla uyuşan açıklamalardan uygun olanları seçmeleri istenmektedir. Testin üçüncü aşamasında ise öğrencilerin seçilen seçenekten ve verilen açıklama ile ilgili emin olup olmadıklarına dair işaretleme yapmaları istenmektedir. (Demirci ve Efe, 2007; Aykutlu ve Şen, 2012).

Kavram Kazanım Testinin Geliştirilmesi

Kavram Kazanım Testinin Geçerliği;

“Madde ve Özellikleri” ünitesi için, ortaokul sekizinci sınıf fen bilimleri dersi öğretim müfredatında yer alan bilgilere bağlı olarak bilgi önermeleri belirlenmiştir. Belirlenen önermeler; “Elementlerin Sınıflandırılması”, “Periyodik Sistem” ve “Kimyasal Bağlar” konularını kavrayabilmeleri için öğrencilerin sahip olmaları gereken bilgilerden oluşmaktadır.

Kapsam geçerliliğinin sağlanması için belirtke tablosu hazırlanmış ve konu dağılımı ile ilgili sorular ve seçenekler seçilmiştir. Üç aşamalı test hazırlanması ve soruların seçimi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Test hazırlanmadan önce beş tane öğrenci ile yapılandırılmamış görüşmeler yapılmıştır. Açık uçlu çoktan seçmeli 15 maddelik test geliştirilmiş olup sonrasında 10 maddelik nihai test hazırlanmıştır.

“Madde ve Özellikleri” ünitesinde yer alan konulara ait ilgili literatür incelenmiş ve kavram yanılgılarının belirlendiği çalışmalardan Fatma BAYKAN’ın 2008 deki ve Günnürhan SARI’nın 2013’te hazırlamış olduğu çalışmalardan yararlanılarak kavram

yanılgıları listelenmiştir (Tablo 4.4.1.1). Literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler, testin geliştirilme aşaması ve görüşme sorularının oluşturulmasında kullanılmıştır.

Tablo 4. 4. 1. 1. Madde ve Özellikleri Ünitesi Konuları İle İlgili Yapılan çalışmalardan Tespit Edilen Kavram Yanılgıları.

Literatür Taraması İle Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

Azot atomları bağ yaparken 5 elektronuda paylaşabilir.

Kovalent bağların tümünde bağ elektronları, bağı oluşturan atomlar arasında eşit olarak paylaşılır (Baykan, 2008).

İyonik bağ ametal atomları arasında elektron aktarımı ile olur.

İyonik bağ metal ve ametal atomları arasında elektron ortaklaşması ile oluşur.

Kovalent bağda elektron ortaklaşması vardır. Bu yüzden elektronlar hareketsiz kalır.

Oktet kuralı elementin son yörüngesini ikiye tamamlamasıdır.

Dublet kuralı elementin son yörüngesini sekize tamamlamasıdır.

“Madde ve Özellikleri” ünitesine ait 12 adet kazanımın Bloom’un oluşturduğu taksonominin bilişsel boyutuna göre belirtke tabloları oluşturulmuştur. Bu konuya ilişkin bilişsel süreç boyutu ile ilgili belirtke tablosu aşağıdadır (Tablo 4.4.1.2).

Tablo 4. 4. 1. 2. Madde ve Özellikleri Ünitesi Belirtke Tablosu Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Kazanımların Dağılımı

Konular	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yeniden Oluşturma
Elementlerin Sınıflandırılması	-			1		
Periyodik Sistem	-	1		2		
Kimyasal Bağlar	-	1				
Toplam	0	2	2	1	0	0
Yüzde %	0	%40	%40	20%	0%	0%

Üç aşamalı testin soruları yukarıda belirtilen belirtke tablosuna uygun olarak hazırlanmıştır. Bu testin hazırlanmasında özellikle ilk aşama sorularının oluşturulmasında LGS (liselere giriş sınavı) hazırlık kitapları, çeşitli yayınevlerine ait online dergiler, yaprak testler ve fen bilimleri ders kitaplarından yararlanılmıştır. İkinci aşama, birinci aşamada yer alan ifadelerin neden doğru ya da yanlış olduğuna ilişkin gerekçelerini içeren ifadelerin yer aldığı aşamadır. Birinci aşama sorularına rastgele cevap verme durumunu önlemek adına ikinci aşamada sorulan gerekçe sorusu önem taşımaktadır. Son aşama olan üçüncü soru ise gerekçe sorusuna öğrencinin verdiği cevaptan ne kadar emin olduğunu ölçmek amacıyla “Emin misin?” sorusu sorularak “Evet” ya da “Hayır” seçeneklerini işaretlemeleri istenmiştir. Böylece, 10 maddeden oluşan üç aşamalı kavram tanı testi oluşturulmuştur. Test, iki alan uzmanı, iki fen bilimleri öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Elde edilen öneriler doğrultusunda bazı maddeler çıkarılmış bazıları düzeltilmiş ya da yeni sorular eklenerek 10 maddede karar kılınmıştır. Aşağıda KKT’ de yer alan iki soruya yer verilmiştir.

1. Doğru 2. Yanlış

A. X atomu bir kovalent yapıli bir bileşik oluşturmak için XY_2 bileşiğini oluşturmak için Y'nın her bir atomunu paylaşacaktır.

B. X ve Y'nın kovalent bağlı atomları bir kovalent bağ oluştururlar.

C. X iki elektronunu Y'e aktararak XY_2 bir iyonik yapıli bileşik oluştururlar.

D.X, iyonik bir bileşik XY oluşturmak üzere bir elektronu Y'ye aktaracaktır.

*Evet * Hayır

Diagram of the periodic table showing the arrangement of elements. The table is organized into groups labeled 1A through 8A. The first two columns are labeled 1A and 2A, containing H, Li, and Be. The next six columns are labeled 3A through 7A, with O and F in the second row. The eighth column is labeled 8A. The first row contains H, Li, Be, and O, F. The second row contains Li, Be, O, and F. The third row contains O and F. The fourth row contains O and F. The fifth row contains O and F. The sixth row contains O and F. The seventh row contains O and F. The eighth row contains O and F. The ninth row contains O and F. The tenth row contains O and F. The eleventh row contains O and F. The twelfth row contains O and F. The thirteenth row contains O and F. The fourteenth row contains O and F. The fifteenth row contains O and F. The sixteenth row contains O and F. The seventeenth row contains O and F. The eighteenth row contains O and F. The nineteenth row contains O and F. The twentieth row contains O and F. The twenty-first row contains O and F. The twenty-second row contains O and F. The twenty-third row contains O and F. The twenty-fourth row contains O and F. The twenty-fifth row contains O and F. The twenty-sixth row contains O and F. The twenty-seventh row contains O and F. The twenty-eighth row contains O and F. The twenty-ninth row contains O and F. The thirtieth row contains O and F. The thirty-first row contains O and F. The thirty-second row contains O and F. The thirty-third row contains O and F. The thirty-fourth row contains O and F. The thirty-fifth row contains O and F. The thirty-sixth row contains O and F. The thirty-seventh row contains O and F. The thirty-eighth row contains O and F. The thirty-ninth row contains O and F. The fortieth row contains O and F. The forty-first row contains O and F. The forty-second row contains O and F. The forty-third row contains O and F. The forty-fourth row contains O and F. The forty-fifth row contains O and F. The forty-sixth row contains O and F. The forty-seventh row contains O and F. The forty-eighth row contains O and F. The forty-ninth row contains O and F. The fiftieth row contains O and F. The fifty-first row contains O and F. The fifty-second row contains O and F. The fifty-third row contains O and F. The fifty-fourth row contains O and F. The fifty-fifth row contains O and F. The fifty-sixth row contains O and F. The fifty-seventh row contains O and F. The fifty-eighth row contains O and F. The fifty-ninth row contains O and F. The sixtieth row contains O and F. The sixty-first row contains O and F. The sixty-second row contains O and F. The sixty-third row contains O and F. The sixty-fourth row contains O and F. The sixty-fifth row contains O and F. The sixty-sixth row contains O and F. The sixty-seventh row contains O and F. The sixty-eighth row contains O and F. The sixty-ninth row contains O and F. The seventieth row contains O and F. The seventy-first row contains O and F. The seventy-second row contains O and F. The seventy-third row contains O and F. The seventy-fourth row contains O and F. The seventy-fifth row contains O and F. The seventy-sixth row contains O and F. The seventy-seventh row contains O and F. The seventy-eighth row contains O and F. The seventy-ninth row contains O and F. The eightieth row contains O and F. The eighty-first row contains O and F. The eighty-second row contains O and F. The eighty-third row contains O and F. The eighty-fourth row contains O and F. The eighty-fifth row contains O and F. The eighty-sixth row contains O and F. The eighty-seventh row contains O and F. The eighty-eighth row contains O and F. The eighty-ninth row contains O and F. The ninetieth row contains O and F. The ninety-first row contains O and F. The ninety-second row contains O and F. The ninety-third row contains O and F. The ninety-fourth row contains O and F. The ninety-fifth row contains O and F. The ninety-sixth row contains O and F. The ninety-seventh row contains O and F. The ninety-eighth row contains O and F. The ninety-ninth row contains O and F. The hundredth row contains O and F.

1. Doğru 2. Yanlış

Çünkü

A. H, Li, Be metalleri O ve F ametalleri oluşturmaktadır.

B. Metaller: Li, Be Ametaller: H, O, F

C. Metaller: Li, O Ametaller: H, Be, F

D. Metaller: H, O, F Ametaller: Li,

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

4. 5. Uygulama

Bu araştırma için geliştirilen veri toplama aracı 2016-2017 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Erzincan İli merkezinde yer alan Cumhuriyet, Vali Metin İlyas Aksoy, Mehmetçik, Müşir Zeki Paşa, Fidem İlköğretim okullarındaki toplam 497 8. sınıf öğrencisine 4 haftalık bir süre içinde uygulanmıştır. (EK-3)

Testin öğrenciler tarafından doğru cevaplanabilmesi için sınıflarda uygun ortamlar oluşturulmuştur. Öğrencilere, birbirlerine bakmaları ve Sınav kaygısı oluşturmamaları için sınavın not olarak değerlendirilemeyeceği iletilmiştir.

Uygulama esnasında öğrencilerin fikirlerini açıklamakta sıkıntı yaşadığı gözlenmiştir önemli olan doğru veya yanlışlık değil sizin fikirlerinizin olmasıdır şeklinde açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilerin testi cevaplandırabilmesi için yeterli süre tanınmıştır.

4. 6. Verilerin Analizi

Üç Aşamalı Kavram Kazanım Testinin Güvenirliği

Üç aşamalı kavram kazanım testinin güvenilirliğinin hesaplamasında Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü kullanılmıştır. KR-20 formülü, bir test maddesine verilen cevaplar 1 (doğru) ve 0 (yanlış) şeklinde puanlandığında kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd.

2012). Üç aşamalı kavram kazanım testinde yer alan maddelerin doğru olanları 1 olarak puanlandırılmıştır. 1 olarak ifade edilen puanlama için öğrencinin ilk iki aşamada doğru cevap vermesi yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda üçüncü aşamada yer alan “Emin misin?” sorusuna “Evet” olarak cevap vermesi gerekmektedir. İlk iki aşamada yer alan ifadelerden herhangi birine yanlış cevap veren ya da ilk iki aşamada yanlış cevap verse bile üçüncü aşamada “Emin misin?” sorusuna “Hayır” cevabını verdiğinde cevap yanlış olarak değerlendirilmekte ve 0 puan olarak ifade edilmektedir.

Tablo 4.6.1.’de, Kavram Kazanım testinin aşamalarına verilen cevaplar için oluşturulan puanlama cetveli aşağıdaki gibidir.

Tablo 4. 6. 1. Üç Aşamalı Kavram Kazanım Testinin Puanlamasında Kullanılan Puanlama Cetveli

Birinci Aşama	İkinci Aşama	Üçüncü Aşama	Puan
Doğru	Doğru	Emin	1
Doğru	Yanlış	Emin	0
Yanlış	Doğru	Emin	0
Yanlış	Yanlış	Emin	0
Doğru	Doğru	Emin Değil	0
Doğru	Yanlış	Emin Değil	0
Yanlış	Doğru	Emin Değil	0
Yanlış	Yanlış	Emin Değil	0

Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü hesaplanırken testi oluşturan maddelerinin güçlük indekslerinin birbirine eşit olmadığı varsayılır. KR-20 formülü, az sayıda maddeden oluşan (10-15 madde) bilgi ya da kavrama testleri için uygulanmışsa, 50 gibi diğer testler için düşük kabul edilebilecek bir değer güvenilir olarak kabul edilebilir (Şencan, 2005). Kavram Kazanım Testinin güvenilirliği sadece birinci aşama soruları için analiz edilmiştir. KR-20 formülü ile hesaplama yapılmış ve 768 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, ilk aşamaya ikinci aşama soruları dâhil edilerek değerlendirilme yapıldığında testin güvenilirliği, 671 hesaplanmıştır.

Kavram Kazanım Testi oluşturulurken, son olarak hangi maddelerin testte yer alacağına karar verilmesi için madde analizi yapılmıştır. Testi oluşturan maddelerin analizinin yapılmasındaki amaç, bilgi ve yetenek testleri için madde güçlük analizini yapmak, aritmetik ortalamayı bulmak, başarılı olanlarla başarısızları ortaya koyan ayırt etme analizini yapmak ve güvenilirliği hesaplamaktır. Ayırt etme analizinde, kendilerine test uygulanan bir grupta testin gerçekten başarılı olan kişilerle başarısız olan kişileri ayırt etme gücü belirlenir. Üç aşamalı kavram kazanım testinin uygulamasından sonra elde edilen verilerin madde analizini yapmak için istatistik paket programı kullanılmıştır.

Kavram Kazanım Testi uygulanmasından elde edilen verilerin analizinin sonucunda, ilk aşamaya ait her bir madde için güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmış ve Tablo 4.6.2. de belirtilmiştir..

Tablo 4. 6. 2. Kavram Kazanım Testi madde için güçlük ve ayırt edicilik değerleri

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0,76	0,57
2	0,61	0,48
3	0,58	0,27
4	0,79	0,35
5	0,45	0,54
6	0,62	0,60
7	0,48	0,45
8	0,73	0,51
9	0,41	0,48
10	0,66	0,39

Tablo 4.6.2. İncelendiğinde Kavram Kazanım Testinde yer alan maddelerden birinci, dördüncü ve sekizinci maddelerin güçlük indeksinin daha yüksek olduğu; ikinci, altıncı

ve onuncu maddelerin ise güçlük indekslerinin ortalama olduğu, beşinci ve dokuzuncu soruların ise diğer sorulara göre daha zor olduğu sonucuna ulaşılabilir. Maddelerin bilenlerle bilmeyenlerin oluşturduğu fark ayırımına dayalı analiz sonuçlarını veren madde ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde üçüncü ve dördüncü soruların ayırt etme gücünün daha düşük olduğu, diğer sorularda ise ayırt etme indeksinin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 6. 3. Kavram Kazanım Testi I. Aşama Madde Analizi Sonuçları

	Maddeler	Madde Toplam	%27 üst	%27 alt	t değeri	p değeri
		Korelasyonu	grup	grup		
1		0,413	0,85	0,36	6,323	0,01
2		0,425	0,92	0,28	6,525	0,02
3		0,168	0,56	0,32	3,252	0,00
4		0,302	0,69	0,35	6,452	0,01
5		0,462	0,92	0,45	8,369	0,03
6		0,489	0,87	0,41	5,585	0,00
7		0,398	0,85	0,21	4,525	0,00
8		0,345	0,72	0,16	3,654	0,02
9		0,369	0,56	0,40	8,624	0,00
10		0,425	0,35	0,30	6,247	0,01

Tablo 5 incelendiğinde maddelerin p değerinin ($p < .05$) olduğundan Kavram Kazanım Testinde yer alan maddelerin istatistiki olarak anlamlı olduğu ve güvenilirliğinin kabul edilebilir olduğu ifade edilebilir. Maddelerin üst ve alt gruptakiler tarafından cevaplanma oranları dikkate alındığında üst gruptaki öğrencilerin maddelere cevap verme oranlarının alt grupta yer alanlara göre anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir. Madde toplam korelasyon değerleri, 168 ile, 489 arasında farklılaşmaktadır. Bu değerlerin 0 ile +1 arasında olduğu düşünüldüğünde olumlu bir ilişkinin olduğu ifade edilebilir.

5.ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, KKT’ den elde edilen betimsel bulgular ve araştırmadan elde edilen bulgular probleme göre verilmiş ve yorumları yapılmıştır.

5.1 Kimyasal kavramlar testinden elde edilen betimsel bulgular

Öğrencilerin kavram yanılgıları tespit etmek için kullanılan testte 10 soru bulunmaktadır. Testte bulunan soru sayıları ve bu soruların yer aldığı alt başlıklara göre dağılımı tablo 5.1.1 de verilmiştir.

Tablo 5.1.1 KKT sorularının dağılımı

Kimyasal Bağlar Konusu	Soru Sayısı	Yüzde (%)
İyonik bağ yapısı	3	30
Kovalent bağ yapısı	2	20
Elementlerin Sınıflandırılması ile bağ ilişkisi	5	50

Kimyasal Kavramlar Testi (KKT)’de yer alan konuların soru dağılımı Tablo 5.1.1’da verilmiştir. Tablo incelendiğinde toplam 10 sorudan 3 tanesinin (%30) kimyasal bağ çeşitlerinden olan iyonik bağ ile ilgili olduğunu, 2 sorunun ise (%20) kovalent bağ yapısı ile ilgili olduğunu, diğer beş sorunun ise (%50) elementlerin Sınıflandırılması ve yaptıkları bağ ile ilgilidir. Buna göre, en yüksek oran %50’lik yüzdelerle elementlerin Sınıflandırılması ve yaptıkları bağ ile ilgilidir. Kimyasal bağlar konusunda yer alan soru dağılımları tabloda yer almaktadır. Sorularda yer alan çeldiriciler literatürde yer alan kavram yanılgılarına yönelik oluşturulmuştur.

Tablo 5.1.2. KKT’ de verilen doğru cevaplar ve yüzdeleri

Sorular	Doğru Cevaplar (Kişi Sayısı)	Yüzde Oranı %
1.Soru	336	%75.1
2.Soru	335	%74.9
3.Soru	315	%70.4
4.Soru	300	%67.1
5.Soru	265	%59.2
6.Soru	208	%46.5
7.Soru	251	%56.1
8.Soru	217	%48.5
9.Soru	331	%74

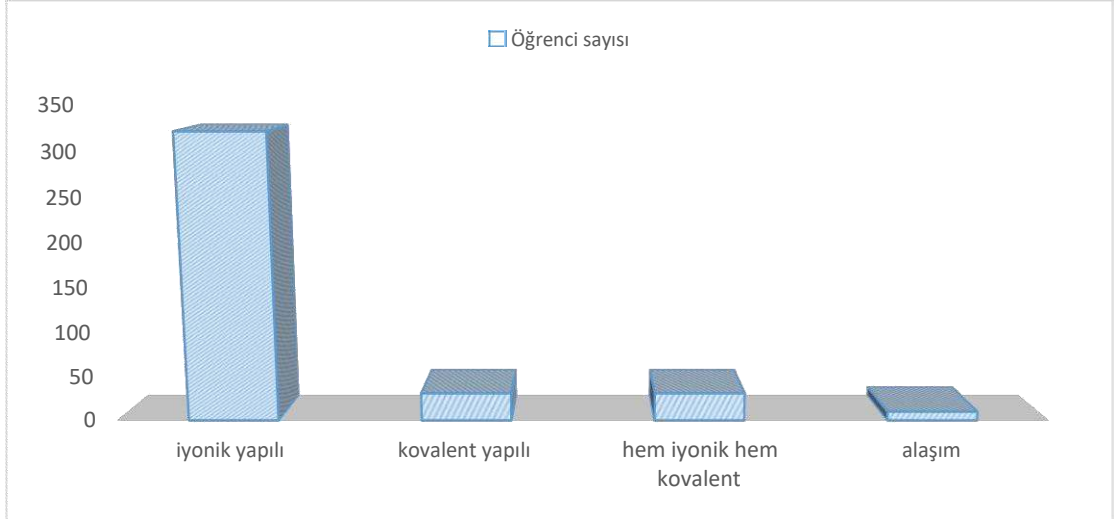
10.Soru	296	%66.2
---------	-----	-------

Kimyasal Kavrama Testinde (KKT) yer alan seçeneklere öğrencilere tarafından verilen cevaplar tabloda yer almaktadır. Tablo 5.1.2. incelendiğinde en yüksek oranda doğru cevaplanan sorunun 336 öğrenci tarafından yaklaşık %75 oranla Sodyum (Na) ve Klor (Cl) arasındaki bağın sorulduğu birinci soru ile 335 kişi tarafından doğru cevaplanan %74,9 oranla iyonik yapılı maddelerin suda çözünmesi ile ilgili kavram bilgisinin ölçüldüğü ikinci sorunun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en fazla yanlış yaptığı sorular 208 kişinin doğru cevaplayabildiği %46,5 'lik oranla iyonik bağlı bileşiklerin yapısının sorulduğu altıncı soru ve 217 öğrencinin doğru cevaplayabildiği kovalent bağla ilgili bir kavram haritası hazırlanmak istendiğinde hangi kavramlara yer verilmesi gerektiği ile ilgili bilgilerin ölçüldüğü sekizinci sorulardır.

Tablo 5.1.3. KKT' den verilen cevaplardan kavram yanlışlığına sahip kişi sayısı ve yüzde oranları

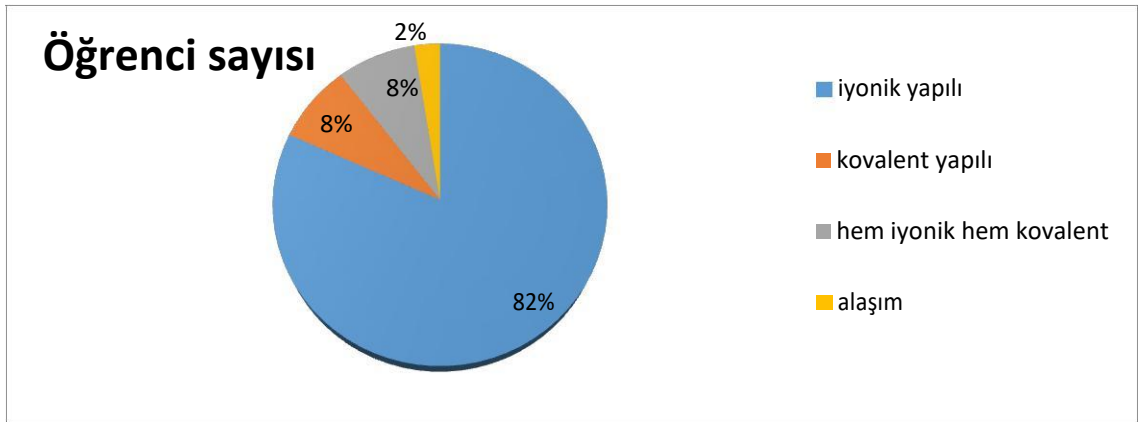
SORULAR	Kavram Yanlışlığına Sahip Kişi Sayısı	Yüzde Oranı %
1.Soru	34	%7.6
2.Soru	29	%6.4
3.Soru	42	%9.3
4.Soru	37	%8.2
5.Soru	47	%10.5
6.Soru	53	%11.8
7.Soru	93	%20.8
8.Soru	52	%11.6
9.Soru	62	%13.8
10.Soru	38	%8.5

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayıları yer almaktadır. Tablo 5.1.3. incelendiğinde en yüksek oranda kavram yanlışlığına sahip sorunun 93 öğrenci tarafından yaklaşık %20,8 oranla son katmanında yer alan elektron sayısına göre bağ yapısının sorulduğu yedinci soru ile 62 kişi tarafından doğru cevaplanan %13.8 oranla periyodik sistemde yer alan elementlerin yerleştirilmesi ile ilgili kavram bilgisinin ölçüldüğü 9. sorunun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin en az kavram yanlışlığına sahip olduğu sorular 29 kişinin sahip olduğu %6,4 'lik oranla iyonik bağlı bileşiklerin yapısının sorulduğu ikinci soru ve 34 öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu Sodyum (Na) ve Klor (Cl) arasındaki bağın sorulduğu birinci sorulardır.



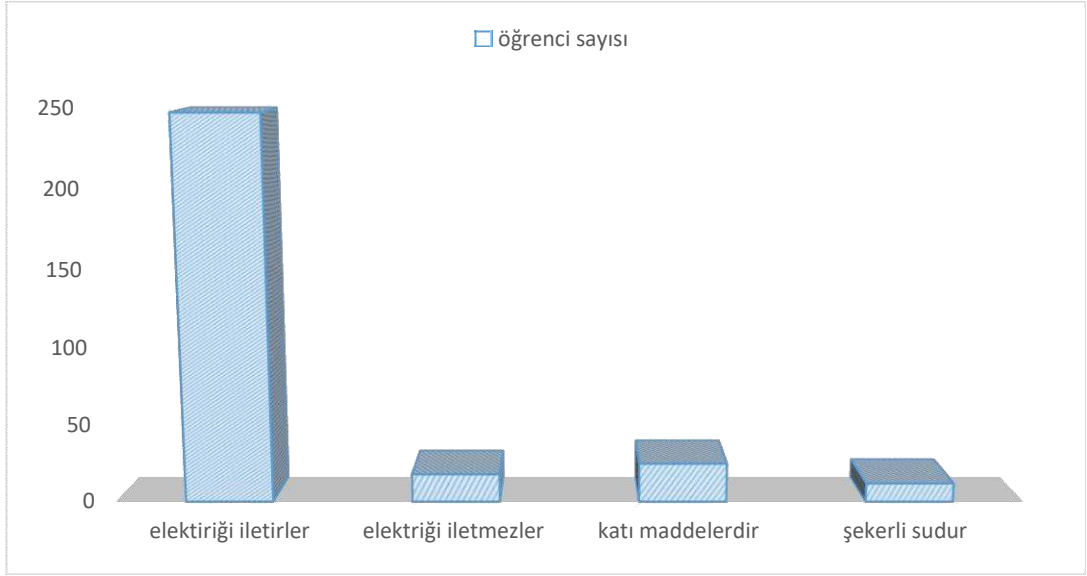
Şekil 5.1.1. Kimyasal Kavrama Testi Birinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Birinci soru da yer alan NaCl iyonunun bağ yapısına yönelik soruda öğrencilerin 321 tanesi doğru cevap vermişken 31 öğrenci kovalent yapılı, 31 öğrenci hem iyonik hem kovalent yapılı ve 10 öğrenci ise alaşım cevaplarını vererek emin misin seçeneklerine yer vererek kavram yanılgıları olduğunu göstermektedirler.



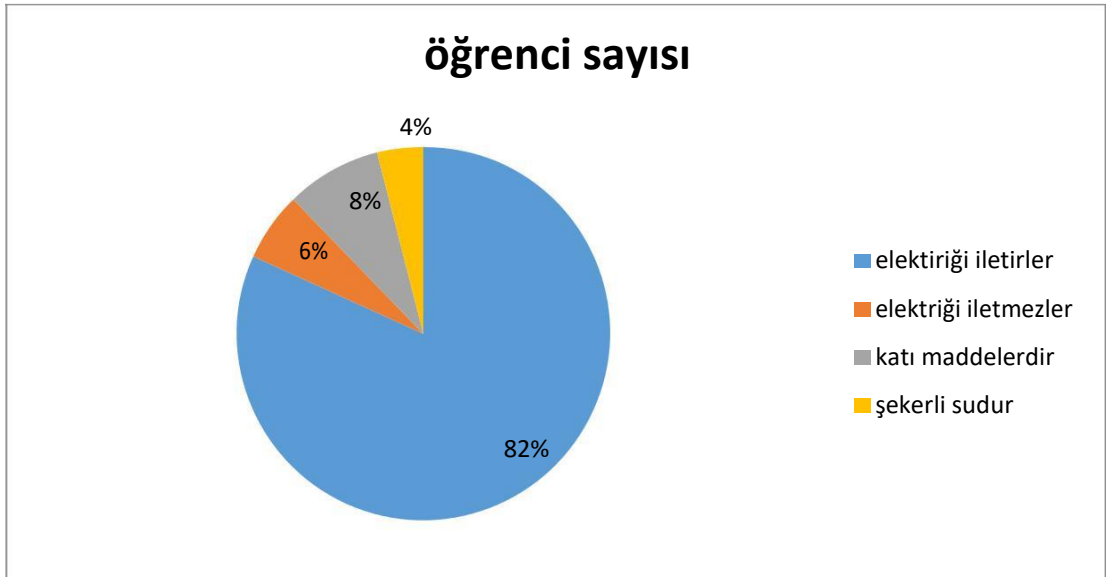
Şekil 5. 1. 2. Kimyasal Kavrama Testi Birinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu birinci soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 2 incelendiğinde en yüksek oranda yaklaşık %82 oranla NaCl(sodyum klorür) bileşiğinin iyonik yapılı oluşu seçeneği daha sonra yaklaşık % 8 ile NaCl(sodyum klorür) bileşiğinin sadece kovalent bağ içerdiği ve yine 8'lik oranla hem NaCl bileşiğinin hem iyonik bağ hem de kovalent bağ içerebilmesi yönündeki seçenek öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Yaklaşık % 2'lik oran ile alaşım seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilmiştir.



Şekil 5. 1. 3. Kimyasal Kavrama Testi İkinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

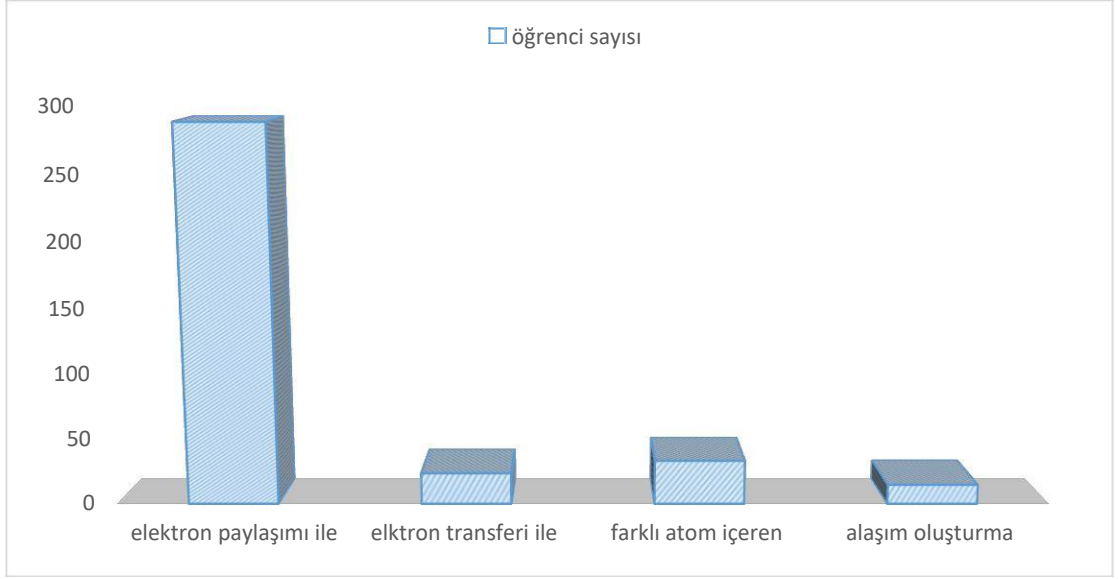
Kimyasal kavrama testinde yer alan İyonik bileşiklerin suda çözünmesine yönelik 2.soruda öğrenciler tarafından verilen cevaplar 247 öğrencinin doğru cevaplandığı fakat 18 öğrencinin elektriği iletmez, 25 öğrencini katı maddelerdir ve 12 öğrencinin şekerli sudur yanıtları ile kavram yanılgılarına sahiptirler.



Şekil 5. 1. 4. Kimyasal Kavrama Testi İkinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

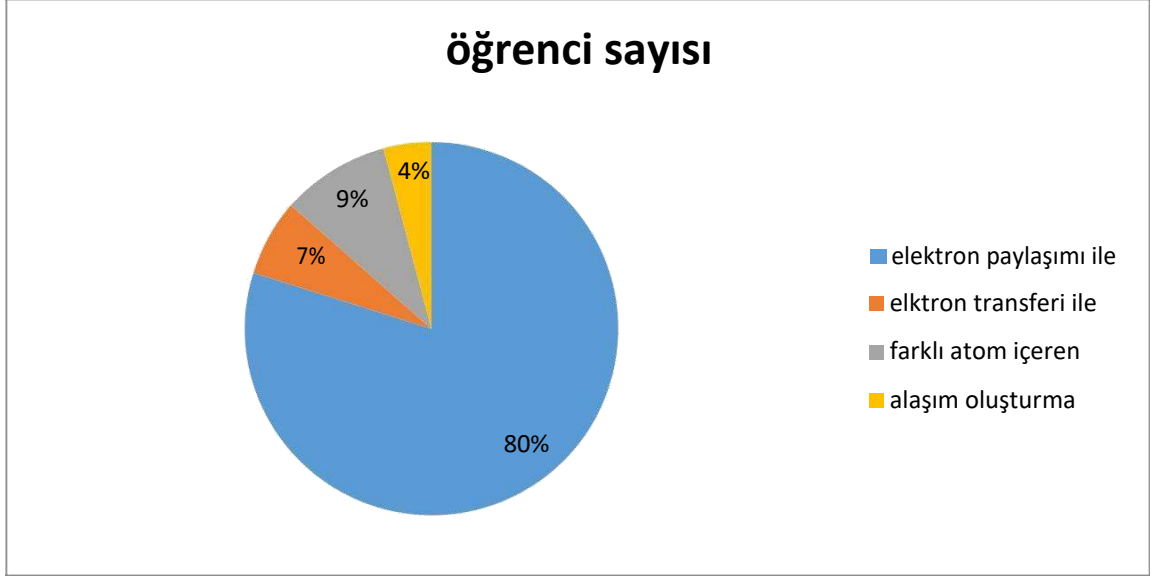
Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu ikinci soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak

olarak şekilde yer almaktadır.Şekil 4 incelendiğinde en yüksek oranda yaklaşık % 82 oranla elektriği iletirler seçeneği daha sonra yaklaşık % 8 ile katı madde oluşları % 6 ile elektriği iletmemeleri seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. En az oran ise yaklaşık % 4 değer ile şekerli su oluşunu içeren seçenek öğrenciler tarafından seçilmiştir.



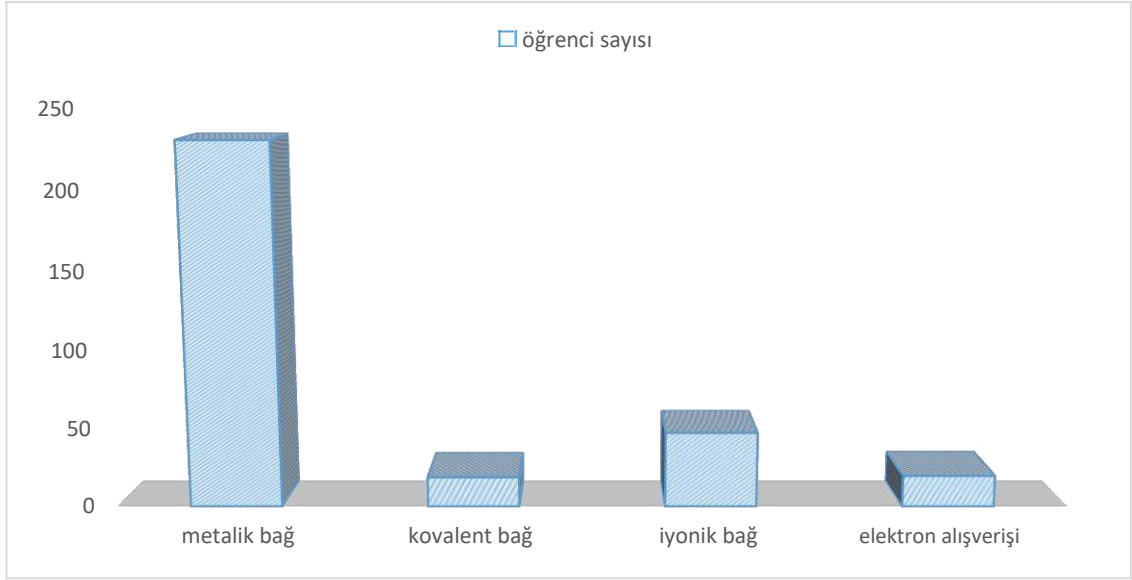
Şekil 5. 1. 5. Kimyasal Kavrama Testi üçüncü Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Kimyasal kavrama testinde yer alan HCl'nin bağ türüne yönelik olan 3. Soru da 289 kişi elektron paylaşımı ile oluştuğunu belirterek doğru yanıtlamıştır. Ancak 24 öğrenci elektron transferi ile oluştuğunu, 34 kişi farklı atom içeren maddelerden oluştuğunu ve 15 öğrenci alaşım olduğunu seçerek kavram yanlışlarını ortaya koymuşlardır.



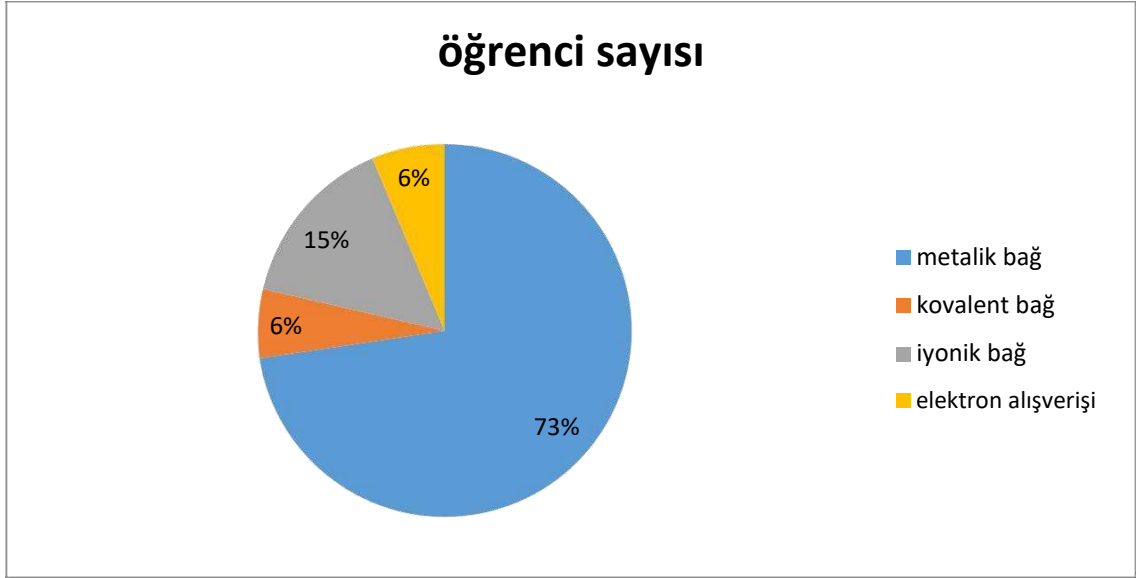
Şekil 5. 1. 6.Kimyasal Kavrama Testi Üçüncü Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu üçüncü soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 6 incelendiğinde en yüksek oranda yaklaşık %80 oranla HCl(Hidroklörür) bileşiğinin elektron paylaşımı ile oluşumu seçeneği daha sonra yaklaşık % 9 ile HCl(Hidroklörür) bileşiğinin farklı atomlar içermesine yönelik olduğu seçeneği 7 lik oranla HCl(Hidroklörür) bileşiğinin elektron transferi ile meydana geldiği yönündeki seçenek öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Yaklaşık %4'lük oran ile alaşım oluşturulmuş olması seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilmiştir



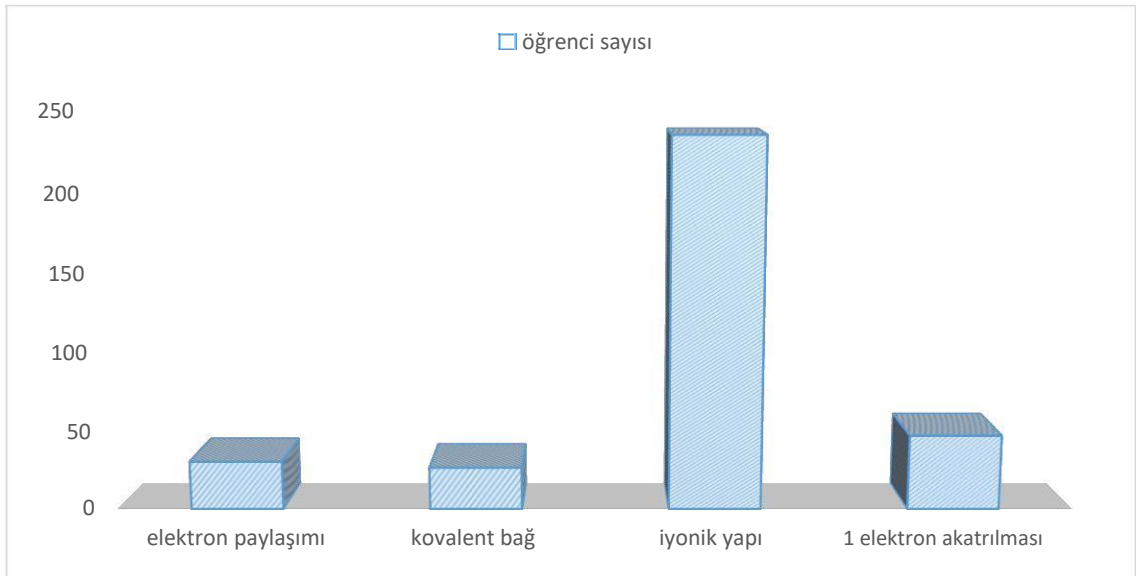
Şekil 5.1.7.Kimyasal Kavrama Testi Dördüncü Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Cu(bakır) iletkenliğine yönelik 4. Soruya 231 öğrenci metalik bağ cevabı ile doğru cevap vermişlerdir. Ancak 19 öğrenci kovalent bağ, 48 öğrenci iyonik bağ ve 20 öğrenci elektron alışverişi yanıtını vererek kavram yanlışları olduğunu göstermişleridir.



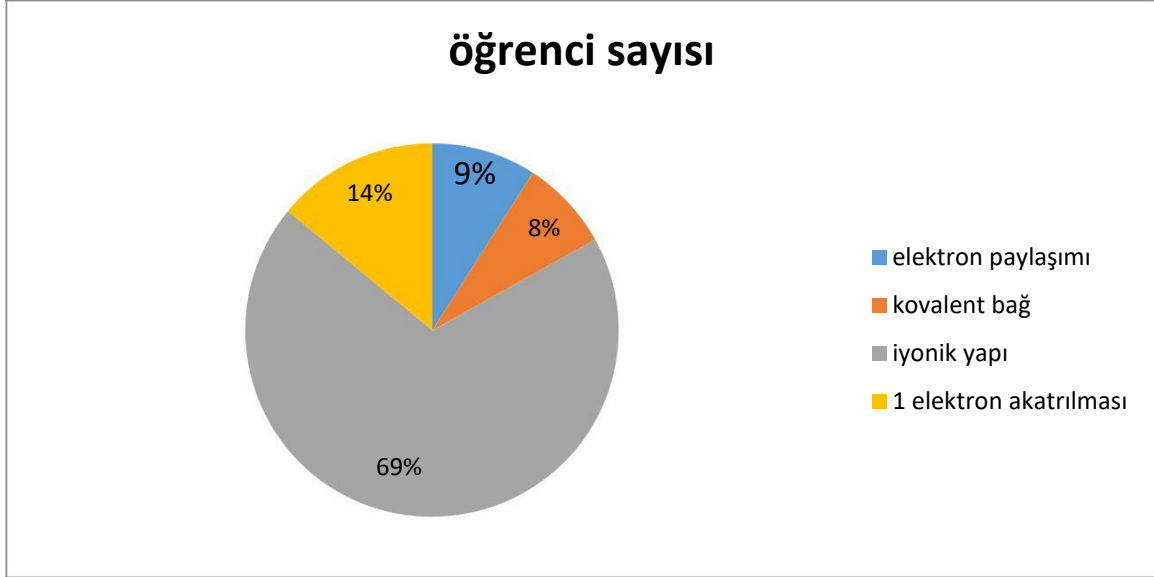
Şekil 5. 1. 8. Kimyasal Kavrama Testi Dördüncü Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu dördüncü soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 8 incelendiğinde bakır iletkenliğine yönelik soruda en yüksek yaklaşık %73 oranla bakır iletkenliğinin bakırın metalik bağ içermesi sonucu olduğu, yaklaşık % 15 ile Cu(bakır) iletkenliğinin iyonik bağ ile gerçekleştiği seçenekleri öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Yaklaşık %6lık oranlar ile elektron alışverişi ve kovalent bağ yapısına sahip olması seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilmiştir.



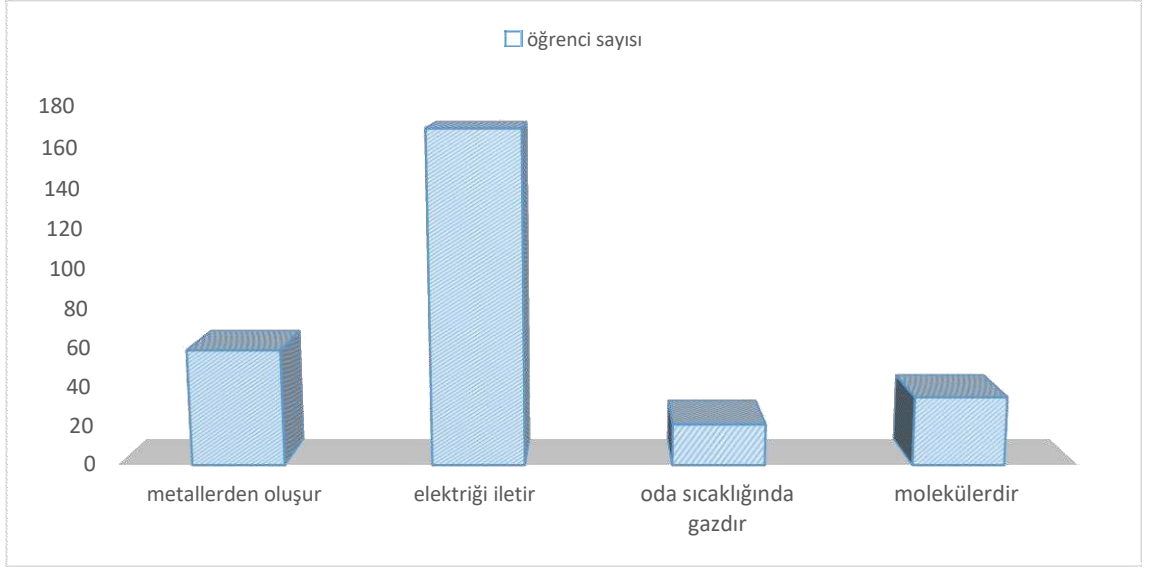
Şekil 5. 1. 9. Kimyasal Kavrama Testi Beşinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

XY₂ metal ametal bileşiminin bağ türüne yönelik 5.soru da 236 öğrenci iyonik yapılı olarak nitelendirmiş ve doğru cevaplamıştır. Ancak 31 öğrenci elektron paylaşımı, 27 öğrenci kovalent yapılı ve 48 öğrenci 1 elektron aktarılması ile oluşur yanıtları ile kavram yanılgılarını sergilemişlerdir.



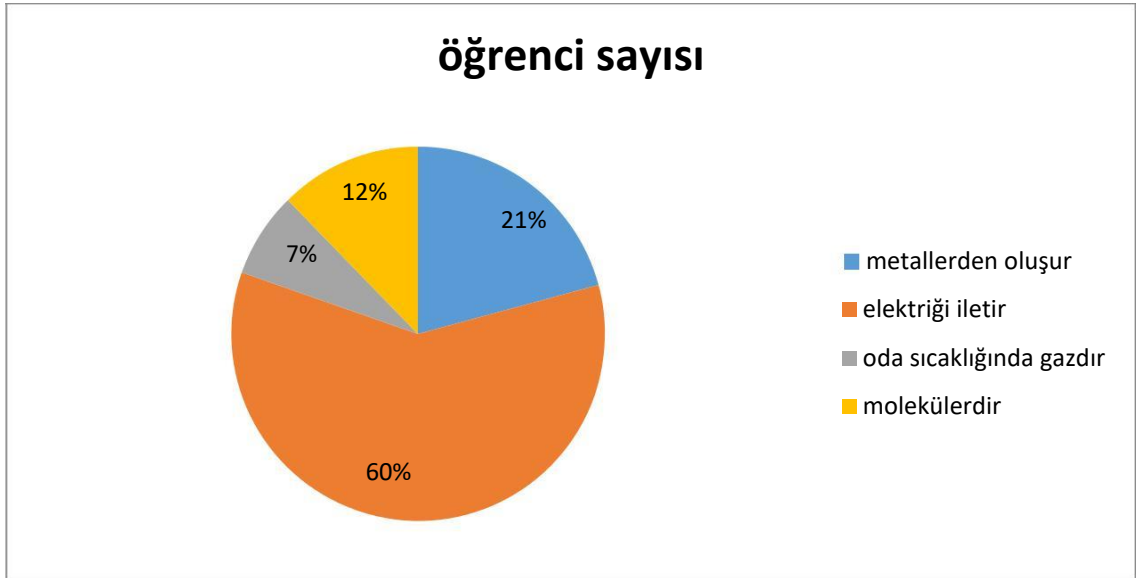
Şekil 5.1.10. Kimyasal Kavrama Testi Beşinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu beşinci soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 10 incelendiğinde XY₂ bileşiminin oluşumuna yönelik seçeneklerden %69 oranında öğrenciler iyonik karakterlidir, %14 oranında öğrenciler bir elektron aktarılması ile oluştuklarına yönelik seçeneği ve % 9 oranıyla elektron paylaşımı ile gerçekleşir seçeneği ile % 8 oranında XY₂ bileşiminin kovalent bağ yapısına sahip olduğu seçenekleri öğrenciler tarafından tercih edilmiştir.



Şekil 5. 1. 11. Kimyasal Kavrama Testi Altıncı Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

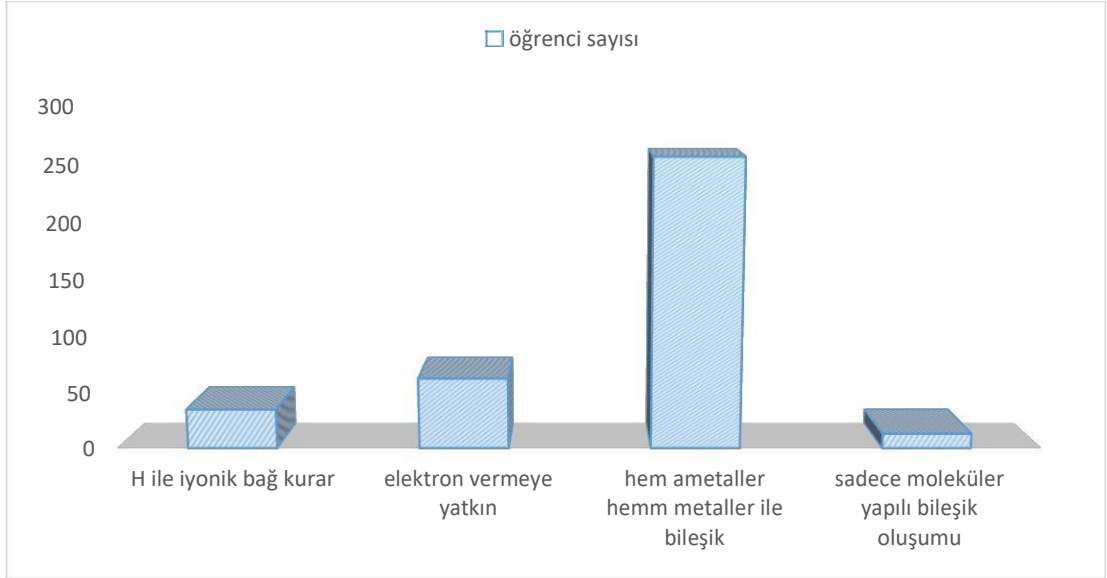
İyonik bağ oluşumuna yönelik 6. Soru ya 169 öğrenci elektrik iletkenliği olur diyerek doğru yanıt vermişken 59 öğrenci metaller oluşur, 29 öğrenci oda koşullarında gazdır ve 35 öğrenci moleküler yapıdadır cevapları ile kavram yanılgılarını göstermişlerdir.



Şekil 5. 1. 12. Kimyasal Kavrama Testi Altıncı Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

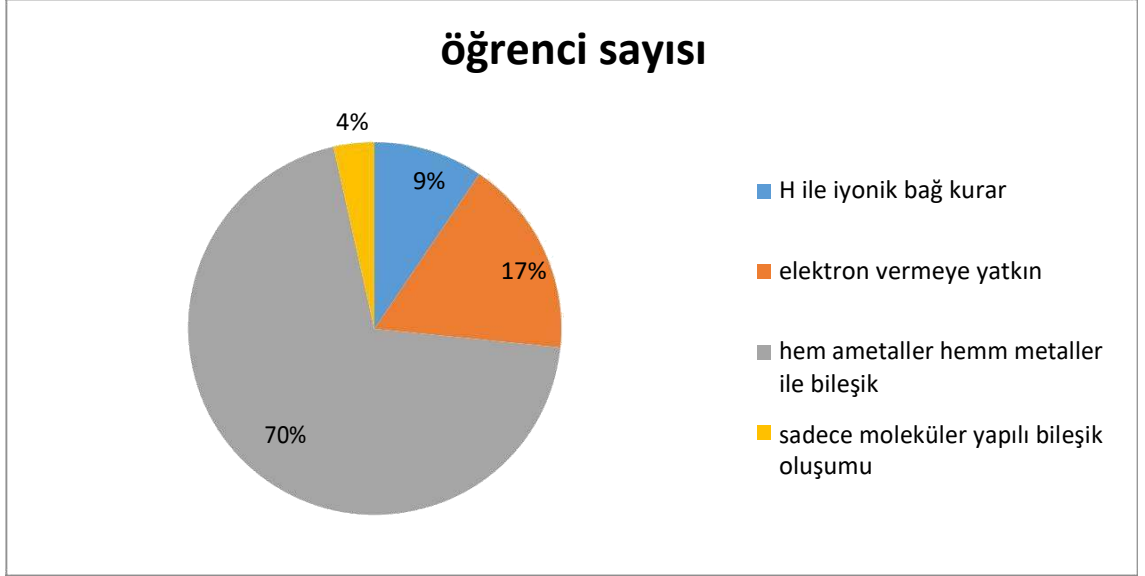
Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu altıncı soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 12 incelendiğinde iyonik bağ oluşumuna yönelik soruda %60 oranla elektrik iletkenliği olduğu %21 oranla iyonik bağ yapısına sahip olanların metallerden oluştuğu, %12 oranla iyonik bağ yapısına sahip olanların

moleküler yapıda olduğu ve % 7 oranla iyonik bağ yapısına sahip olan bileşiklerin oda sıcaklığında gaz olduğu seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilmiştir.



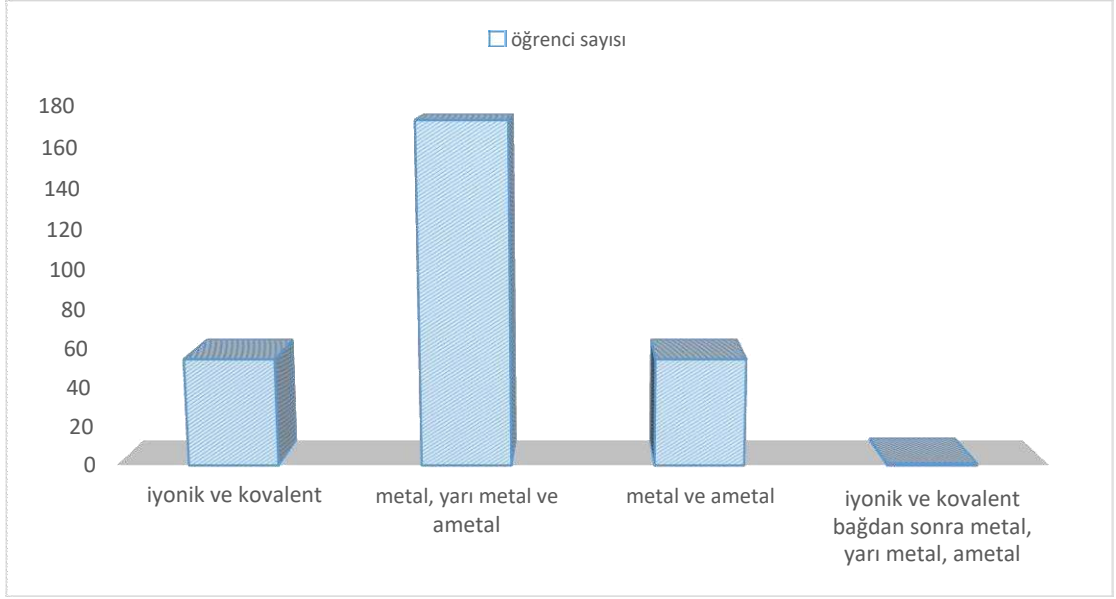
Şekil 5. 1. 13. Kimyasal Kavrama Testi Yedinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Son katmanı 4 olan elementin oluşturacağı bağ yapısına sahip olma durumuna yönelik 7. Soruya 257 öğrenci hem iyonik hem kovalent yapıli bileşik oluşturacağını savunarak doğru yanıt vermişken 35 öğrenci H(hidrojen) elementi ile iyonik yapıli bağ yapar, 63 öğrenci elektron vermeye yatkın olduğunu ve 13 öğrenci sadece moleküler yapıli bileşik oluşturur diyerek kavram yanılgılarını göstermişleridir.

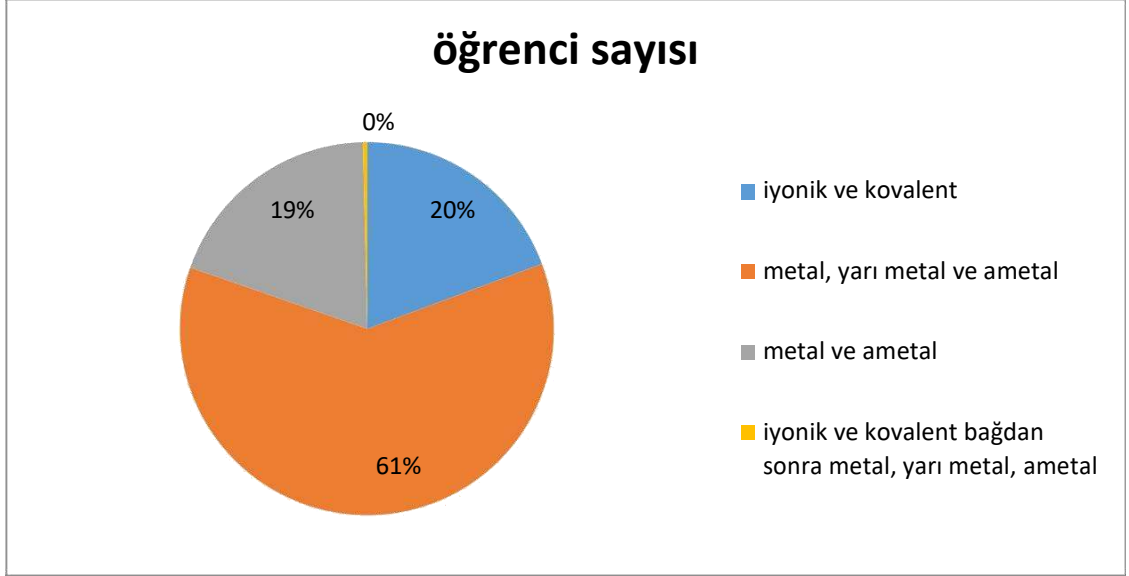


Şekil 5. 1. 14. Kimyasal Kavrama Testi Yedinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu yedinci soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 14 incelendiğinde son katmanında 4 elektron olan elementin oluşturacağı bağ yapısına yönelik soruya yaklaşık %70 oranında hem ametaller ile hem de metaller ile bileşik oluşturabileceği, yaklaşık %17 oranında elektron vermeye yatkın bir element olduğu , %9 oranında H(Hidrojen) ile bağ yapabileceği seçenek ve %4 oranında son katmanı 4 elektron bulunduran elementin sadece moleküler yapıli bileşik yapabileceği yönünde ki seçenek öğrenciler tarafından tercih edilmiştir.

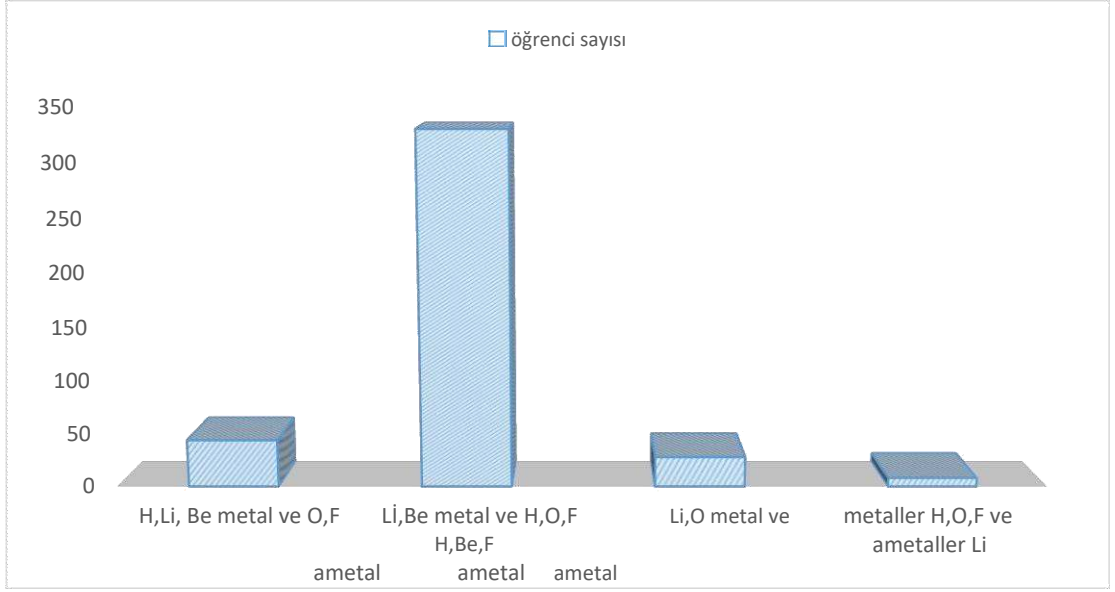


Şekil 5. 1. 15. Kimyasal Kavrama Testi sekizinci Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar
Elementlerin Sınıflandırılmasına yönelik 8. Soruya metal, ametal ve yarı metal cevabını 173 öğrenci seçerek doğru cevaplamışlardır. 55 öğrenci iyonik ve kovalent olarak sınıflamış, 55 öğrenci metal ve ametal olarak ve iyonik ve kovalentin metal, ametal, yarı metal gruplamasını seçerek kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermişleridir.



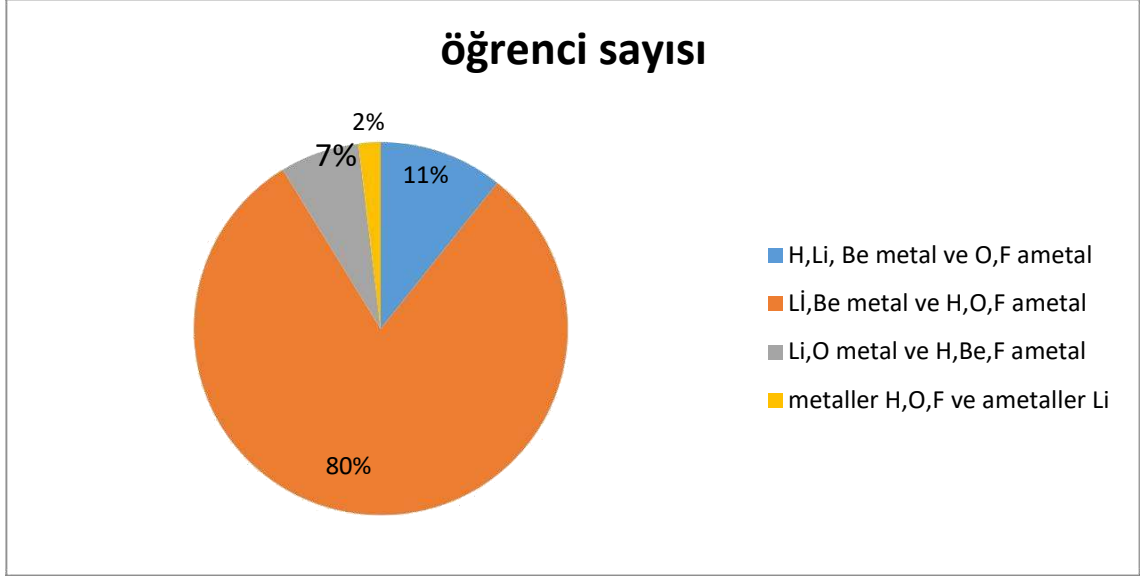
Şekil 5. 1. 16. Kimyasal Kavrama Testi Sekizinci Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu sekizinci soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 16 incelendiğinde elementlerin nasıl sınıflandırıldığı yönündeki soruya yaklaşık%61 oranında metal, ametal ve yarı metal seçeneği, yaklaşık %20 oranında iyonik ve kovalentSınıflandırılması seçeneği ve yaklaşık %19 oranında metal ve ametal Sınıflandırılması seçeneği öğrenciler tarafından tercih edilirken iyonik ve kovalent bağ sonrası metal,yarı metal ve ametal Sınıflandırılması öğrenciler tarafından tercih edilmemiştir.



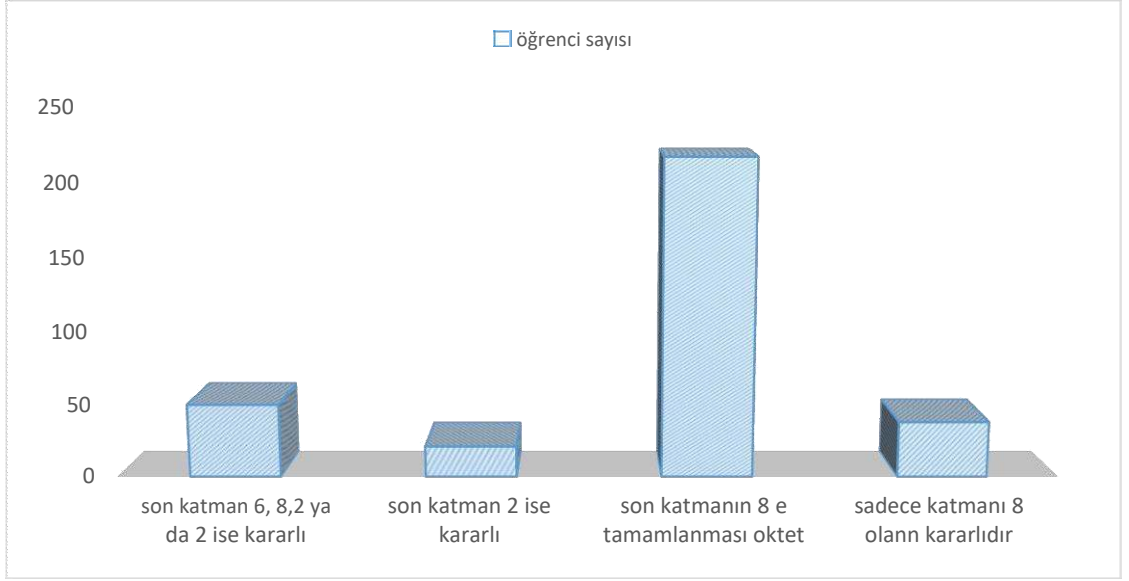
Şekil 5. 1. 17. Kimyasal Kavrama Testi Dokuzuncu Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Periyodik tabloda yer alan elementlerin Sınıflandırılmasına yönelik 9. Soruya 330 öğrenci Li(lityum) ve Berilyum(Be) metal iken H(Hidrojen), O(Oksijen) ve Flor (F)ametal seçeneğini delegelemiş ve doğru yanıtı ulaşmıştır. Fakat 44 öğrenci H(Hidrojen)'nin metal olduğunu, 28 öğrenci Be(Berilyum) un ametal olduğunu ve 8 öğrenci ise ametallerin sadece Li(lityum) olduğu seçeneği destekleyerek kavram yanlışlarını göstermişleridir.



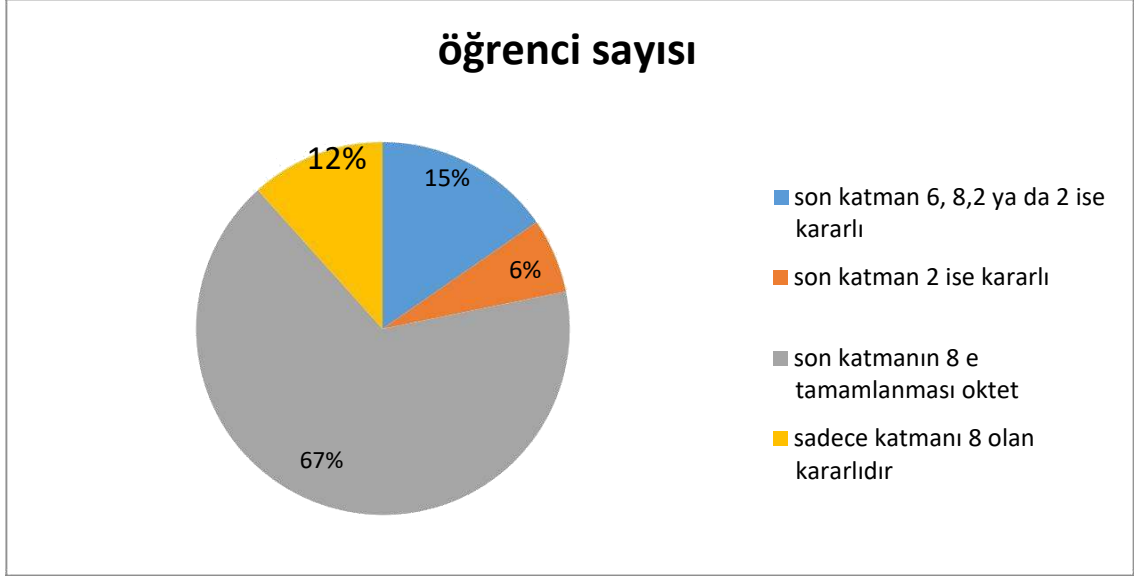
Şekil 5. 1. 18. Kimyasal Kavrama Testi Dokuzuncu Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu dokuzuncu soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 18 incelendiğinde periyodik sistemde yer alan elementlerin yerleştirilmesi sorusuna %80 oranında Lityum, Berilyum'un metal ve Hidrojen, Oksijen ve Flor'un ametal olduğu yönündeki seçeneği, yaklaşık %11 oranında Hidrojen, Lityum ve Berilyumun metal ve Oksijen ve Flor elementinin ametal olduğu yönünde iken yaklaşık %7 oranında Lityum ve Oksijen metal iken Hidrojen, Berilyum ve Flor'un ametal olduğu seçenek öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Yaklaşık %2 oranında ise metallerin Hidrojen, Oksijen ve Flor'un metal ve Lityumun ametal olduğu seçenek öğrencilerin tercihinde olmuştur.



Şekil 5. 1. 19. Kimyasal Kavrama Testi Onuncu Soruda Elde Edilmiş Olan Sonuçlar

Son katmandaki yer alan elektron sayısına göre kararlılık ve bağ durumuna yönelik 10. Soruya 217 öğrenci son katmanın 8 e tamamlanması durumunun oktet olduğu son ucuna ulaşarak doğru yanıtlamıştır ancak 50 öğrenci son katmadaki kararlılığı 6,8,2 ya da 2 olarak sıralamış, 21 öğrenci son katmanı 2 olanların kararlı olduğunu desteklemiş ve 38 öğrenci sadece son katmanı 8 olan kararlıdır sonucu ile kavram yanılgılarını sergilemişleridir.



Şekil 5. 1. 20. Kimyasal Kavrama Testi Onuncu Soruda Elde Edilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

Kimyasal bağlar kavrama testine öğrenciler tarafından verilen cevaplar sonucu onuncu soru da yer alan seçeneklerin öğrenciler tarafından tercih edilmesi yüzdelik olarak şekilde yer almaktadır. Şekil 20 incelendiğinde son katmandaki elektron sayısına bakılarak bağ yapma durumu ya da yapmama yani kararlılık durumu değerlendirmesi sorusuna yönelik seçeneklerden % 67 oranla son katmanın sekiz elektrona tamamlanması durumunun oktet olduğu, yaklaşık %15 oranla son katmanın 6)8)2) ya da

2) elektron bulunduranın kararlı yani bağ yapamayan element olduğu seçeneği ve yaklaşık % 12 oranla sadece katmanında sekiz elektron bulunduran elementin kararlı olabileceği öğrenciler tarafından tercih edilmişken % 6 oranında da son katmanı 2 elektrona sahip olan elementin kararlı olabileceği öğrencilerin tercihi içinde yer almaktadır.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulguların yorumları yapılarak daha önce bu konu üzerinde yapılan araştırmaların ışığında tartışma yapılmıştır. Ayrıca bu araştırma süreci ve bulgular dikkate alınarak gelecek çalışmalara ışık tutabilmek adına önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmanın bulguları öğrencilere kimyasal bağlar konusu ile ilgili olarak çok sayıda kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. bu konuda sekizinci sınıf öğrencilerinde var olan otuz farklı kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. bulgulardan bu yanlışlıkların önemli bir kısmının (20) yaygınlık düzeyinin %10 ‘un üzerinde olduğu görülmektedir. Tespit edilen diğer yanlışlıkların (10) yaygınlık düzeyleri %6.4 ile %9.3 arasında değişmektedir.

KKT (Kimyasal kavrama testi) ‘de yer alan birinci soruda NaCl bileşiğinin bağ yapısı ile ilgili öğrenciler büyük oranda (%71) bileşiğin iyonik yapıda olduğunu belirterek soruya doğru cevap vermişlerdir. Butts ve Smith (1987) ‘de yaptığı çalışmada Kimya öğrencilerinin moleküler ve iyonik bileşiklerin yapısını ve özelliklerini anlamaları ile ilgili araştırma yapmışlar . Bu çalışmada öğrencilerin iyonik ve kovalent bağlar ve yapıları hakkında karmaşıklık yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

12 sınıflardan 26 öğrenci ile çalıştıkları bu çalışmada öğrencilerden 10’unun sodyum klorürü sadece ifade ettikleri gözlemlemiş, bazılarının ise bu atomların kovalent bağ ile bir arada tutulduklarını ifade etmiş, sadece dört tanesinin sodyum klorürün üç boyutlu yapısını anlayabildiklerini ifade etmiştir. Bu çalışma verileri dikkate alındığında sekizinci sınıf öğrencilerinin bağ ile ilgili bilgileri daha büyük oranda doğru cevapladıkları görülmektedir. Bunun sebebi Türkiye ‘deki okullarda öğretmenlerin ve öğrencilerin gerek günlük hayatta fazlasıyla karşılaşmaları gerekse örnekler verilirken NaCl bileşiğinin en çok kullanılan bileşiklerden biri olması olabilir.

İkinci soruda iyonik yapılu maddelerin suda çözündüklerinde iyonlarına kadar ayrışır ve iyonlaşır sorusunda madde analizleri sırasında kolay denilebilecek sorular olduğundan öğrencilerin bu soruya cevap verme oranı artmış ve gözlenen kavram yanlışlığı oranı diğer sorulara göre daha düşük çıkmıştır diyebiliriz. Butts ve Smith ‘in 1987 de yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin Sodyum Klorür suda çözüldüğünde ne

olacağını anlatmaları istenmiştir. Bazı öğrencilerin, tuzun sodyum ve klorür oluşturmak için suyla reaksiyona açıklamışlardır. Hidrojen ve Hidroksit iyonlarının Sodyum ve Klorür iyonlarının hala birbirlerine yapışık olacağını düşünüyor oldukları ortaya çıkmıştır.

Üçüncü soruda HCl’ni bağ yapısı ile ilgili soruda birinci soru ile benzer durumlar bu soru için de geçerli olmuştur denilebilir. HCl ve NaCl bileşikler öğrenciler ve öğretmenler tarafından fen bilimleri derslerinde en çok örneği verilen bileşiklerdir denilebilir. Bu yüzden bu soruda verilen doğru yanıtlar öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanmıştır. Coll ve Taylor(2001) de yapmış oldukları çalışmada öğrencilere metalik, iyonik ve kovalent madde örnekleri sunmuş ve maddelerdeki bağ türlerini tanımalarını istemişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin; moleküller arası kovalent bağın zayıf bir bağ, polar kovalent bileşiklerin yüklü olduğu, HCl gibi hidrojen içeren bileşiklerin iyonik yapıda olduğu yönünde yanlışların olduğunu göstermiştir.

Katı bakırın elektrik iletkenliğinin olup olmadığı ile ilgili sorulan dördüncü soruda öğrencilerin neredeyse yarısı bu soruya doğru cevap verememiş bunlardan da büyük çoğunluğu emin olduğunu ifade ederek kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu konu ile ilgili öğrencilerin iletken tellerin çoğunun bakırdan yapıldığını bilmemesi, konu anlatılırken yeteri kadar günlük hayatta ilişkilendirilmemesi öğrencilerin bakırın iyi bir iletken olarak ifade edilememesine yol açabilir.

Bir metal ve bir ametal iki elemente ait elektron dağılımları verilip XY₂ bileşiğinin arasındaki bağ çeşidinin sorulduğu beşinci soruda öğrencilerin %69’u doğru cevaplamışlardır. . Bu konu ile ilgili. Baykan(2008) tarafından yapılan çalışmada Kimya ve fen bilgisi öğretmenlerinin ve on birinci sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki anlayış ve yanlış görüşleri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda bazı kavram yanlışları belirlenmiş bunlar :

1. Hidrojen, metal benzeridir ve metal gibi davranır ve böylece iyonik bağ oluşturur.
2. Atomlar kimyasal bağlar kurarlar çünkü elektrostatik kuvvetlerini azaltmak isterler.

3. Metal ve metal olmayanlar elektron paylaşarak metalik bağ oluştururlar.
4. İyonik ve kovalent bileşikler van der waals kuvvetine sahiptir.
5. Molekül içindeki atom sayısı molekülün polaritesini tanımlar şeklinde ifade edilmiştir. Bu iki bileşiğin kovalent olduğu ile ilgili, iyonik bağın elektron ortaklaşması ile kurulmuş olacağı ile kavram yanlışları bu çalışmadan elde edilen verilerle benzer özellik göstermektedir.

İyonik bağlı bileşiklerin metal ve metal olmayan elementler ile oluşturulduğu ifade edilen altıncı soruda öğrencileri cevapları göz önünde bulundurulduğunda ,iyonik bağın metallere olduğu, iyonik yapılu bileşiklerin her zaman oda koşullarında gaz olduğu, bu bağ yapısındaki bileşiklerin moleküler yapıda olduğu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Tan ve Treagust'un (1999) yapmış olduğu çalışmada 14-16 yaş aralığındaki öğrencilerin katılımıyla kimyasal bağlar konseptine yönelik yanlış anlamalar belirlenmiştir.

Bunlar;

1. Metaller ve ametaller molekülerdir.
2. Moleküler arası güçlerin kuvveti, moleküldeki kovalent bağların gücüyle inşa edilmiştir.
3. Metal ve metal olmayanlar güçlü kovalent bağa sahiptirler.
4. İyonik bileşikler, kovalent bağ ile oluşturulan moleküller olarak bulunurlar.
5. Bir metal molekül oluşturmak için bir ametale kovalent bağlanır.

Yedinci soruda ise öğrencilerin önemli bir kısmı elementlerin son katmanlarında yer alan elektron sayısının sınıflandırma ve oluşturulabilecek bağ hakkında yanlışlara sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanlışlar; son katmanı 4 elektrona sahip element ile hidrojen elementi arasında iyonik bağ oluşabileceği, bu elementlerin her zaman elektron vermeye yatkın olmaları ve moleküler yapılu bileşik oluşturabileceği yönündedir.

Elementlerin sınıflandırılması ve hangi bağ yaptıkları ile ilgili küçük bir kavram haritası verilen 8. Soruya metal, ametal ve yarı metal cevabını öğrencilerden sadece

%38 i doğru cevaplayabilmiştir. Öğrencilerin geri kalan iyonik ve kovalent olarak sınıflamış yarı metalleri hesaba katmamış, ya da onun bir bağ olduğunu ifade etmiştir.

Metallerin iyonik bağ, ametallerin kovalent bağ oluşturduğu bilgisine daha çok sahipken yarı metaller ile ilgili bilgilerin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Bu konu ile ilgili yarı metallerin ayrımın zor yapılması, sınırlarının daha esnek olması, metal ve ametallere göre daha az duyulan bir konu olması öğrencilerin cevaplama oranını düşürmüş olabilir.

Periyodik tabloda yer alan elementlerin sınıflandırılmasına yönelik 9. Soruya 330 öğrenci Li(lityum) ve Berilyum(Be) metal iken H(Hidrojen), O(Oksijen) ve Flor (F)ametal seçeneğini işaretlemiş ve doğru yanıtı ulaşmıştır. Doğru cevabın oranının yüksek olması, periyodik tablo ile ilgili ünitenin işlenmesi sırasında öğretmenler tarafından periyodik tablonun sağ tarafının genellikle metaller, sol tarafının (en sol hariç, onlar soygazlar) ise genellikle ametallerden oluştuğunu özellikle vurgulamaları bu konuda etkili olduğu söylenebilir. Ek olarak öğrencilerin bulunduğu yaş itibarıyla şekil üzerinde somutlaşmış öğenin daha kolay algılanmasının da bu konuda etkili olduğu söylenebilir. Abraham ve Arkadaşları (1994) yapmış oldukları bir çalışmada farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin periyodik sistem gibi konularda benzer kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Onuncu soru ile ilgili bulgular göz önüne alındığında,son katmandaki elektron sayısına bakılarak bağ yapma durumu ya da yapmama yani kararlılık durumu değerlendirmesi sorusuna yönelik seçeneklerden % 67 oranla son katmanın sekiz elektrona tamamlanması durumunun oktet olduğu, yaklaşık %15 oranla son katmanın 6)8)2) ya da

2) elektron bulundurmanın kararlı yani bağ yapamayan element olduğu seçeneği ve yaklaşık % 12 oranla sadece katmanında sekiz elektron bulunduran elementin kararlı olabileceği öğrenciler tarafından tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Bu soru ile ilgili öğrencilerin çoğunluğu en son katmandaki elektron sayısının sekiz olduğu zaman kararlı olduğunu düşünürken iki olduğu zaman kararlı olamayacağını düşünmüşlerdir. Son katmandaki elektron sayısının iki olduğu kararlı elementlerin sayısının çok daha az olması bu konuda öğrenciler tarafından bu seçeneğin daha az işaretlenmesine sebep olmuş olabilir. Altınyüzük(2008) ilköğretim sekizinci sınıf kimya konularındaki kavram yanlışlarını incelemiş ve birçok kimya konusunda benzer yanlışlar olduğunu göstermiştir.

Öneriler

1. Öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için öğretim planı buna yönelik planlanabilir ve uygulanabilir.
2. Öğrencilere konu açıklanırken öğrenme isteğini canlı tutabilecek bir sıralama ile öğretmen klavuz kitaplarında yer alabilir.
3. Öğrencilere devamlı ‘neden’ ve ‘niçin’ soruları yöneltilerek eski bilgileri arasında köprü kurarak açıklama yapılması beklenebilir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Williamson, V. M. and Westbrook, S. L.,(1994). A Cross-Age Study of The Understanding Of Five Chemistry Concepts, *Journal Of Research In Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992). Understanding And Misunderstanding Of Eight Graders Of Five Chemistry Concepts Found In Textbooks. *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(2),105-120.
- Altınyüzük,C. (2008) “İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları”Yüksek Lisans tezi. *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*
- Anderson, B. (1986). Pupils Explanations Of Some Aspects Of *Chemical Reactions. Science Education*, 70(5), 449-463.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. Ve Akkuş, H.,(2003) Kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramlar, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt 1(1), 61-79.
- Atasoy, B. (2002). Fen Öğrenimi Ve Öğretimi. *Ankara: Gündüz Yayıncılık*
- Ayas. A.,ve Demirbas, A. (1997) “Turkish secondary students’ conceptions of introductory chemistry concepts.” *Journal of Chemical Education*, 74, 518- 521.
- Ayas. A., Ozmen, H. (2002) “Students’ misconceptions about chemical reactions at secondary level.” *The first International Education Conference on Changing Times, Changing Needs*, Eastern Mediterranean University Faculty of Education, Gazimagosa, Turkish Republic of Northern Cyprus.
- Aykutlu, I., ve Şen, A. İ. (2012) “Üç Aşamalı Test, Kavram Haritası ve Analoji Kullanılarak Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi.” *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288
- Awan, A. and Khan, T. (2013) “ Investigating Pakistan: Students’ alternative ideas regarding the concept of chemical bonding.” *Bulletin of Education and Research* 35(1), 17-29.
- Bahar, M. (2001) “Çoktan seçmeli derslere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar.”*Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 23–38.
- Bahar, M. (2003) "Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri.*Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27–64..
- Barker, V., and Millar, R. (2000) “Students’ reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course?” *International Journal of Science Education*, 22, 1171-1200.

- Baykan, F. (2008) “Kimya ve fen bilgisi öğetmen adayları ile on birinci sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlanma hakkındaki anlamalarının ve yanlışlıklarının karşılaştırılması.” Unpublished Master Thesis, *Karadeniz teknik Üniversitesi*, Zonguldak, Turkey.
- Ben Zwi, R., Eylon, B., Silberstein, J.(1987). Students’ *Visualization Of Chemical Reaction. Education In Chemistry*, 24(4), 117-120.
- Birk, J.P and Marta, J.Kurtz, (1999) "Effect of experience on retention and elimination of misconception about molecular structure and bonding", *Journal of Chemical Education*, 76 (i): 124-128.
- Boo, H. K. (1998) Students’ understveing of chemical bonds and the energetic of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 569-581.
- Boujaoude, S. (1991) A Study of Student’s Understandings About The concept of *Burning Journal of Resarch in Science Teaching*, 28, 689-704
- Bozoğlu, M. (2007) “İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinde atom kavramı hakkında imaj oluşturmada rol oynama yönteminin etkisi” *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi*, 925., Ankara.
- Butts, B. and Smith, R. (1987) “HSC chemistry students’ understveing of the structure and properties of molecular and ionic compounds.” *Research in Science Education*, 17, 192-201.
- Canpolat, N. ve Pınarbaşı, T. (2011)” Bazı Kimya Kavramlarına Yönelik İki Kademeli Çoktan Seçmeli Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması.” *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 55-80.
- Çepni,S.,Ayas, A., Johnson. D, ve Turgut, M.F.(1997)Fizik Öğretimi. *YÖK/DB Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi yayınları*, 228s.,Ankara
- Coll, K.,R. and Treagust, D., F(2001) Learners’ mental models of chemical bonding. *Research in Science Education* 31, 357-382.
- Coll, R. K., and Treagust, D. F. (2002) “Exploring tertiary students’ understveing of covalent bonding.” *Research in Science and Technological Education*, 20: 241- 267..
- Demirci N., ve Efe S. (2007) “ Determination of primary school student’s misconceptions about sound subject”*Necatibey Faculty of Education Elektronik journal of Science and Mathematics Education* 1(1), 23-56, 2007
- 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
- Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O. ve Kurt, H. (2005) “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bazı Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Bir Araç ile Belirlenmesi”. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 365-370.

- Doğan, D. ve Demirci, B. (2011) “Lise öğrencileri ve kimya öğretmen adaylarının İyonik Bağ kavramına ilişkin yanlışları.” **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 12(1): [2011] 67-84.
- Dykstra, D. I., Boyle, C.F. and Monarch, I. A. (1992) “Studying conceptual change in learning physics.” **Science Education**, 76,615-652.
- Ebenezer, J. V. and Ericson, G. L. (1996) “Chemistry students’ conceptions of solubility: a phenomenography.” **Science Education**, 80(2),181-201.
- Efe, R., Hevedanlı, M. ve Yetisir, _ . (2005) “Fen ve teknoloji eğitiminde temel kavram Hataları”. M. Aydogdu ve T. Kesercioglu (ed.) **İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi**(280–298) içinde. **Ankara: Anı Yayıncılık**.
- Eryılmaz, A., ve Sürmeli, E., (2002) “Üç aşamalı sorularla öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram yanlışlarının Ölçülmesi” V. **Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara
- Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A. G. (2010) “Development of a scoring system to assess mind maps.” **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2(2), 2330-2334.
- Fisher, K. M. (1985) “A misconception in biology: Amino acids and translation. “**Journal of Research in Science Teaching**, 22,53-62.
- Gabel, D. (1989). Let Us Go Back To Nature Study. **Journal Of Chemical Education**, 66, 727-729.
- Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A. (1999). Fen Bilgisi Eğitimi ve Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarının Yeri. **III.Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM
- Gillespie R. J. (1997) “The great ideas of chemistry.” **Journal of Chemical Education**.74(7): 862.
- Griffiths, A. K. and Preston, K. R. (1992) “Grade-12 students’ misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules,” **Journal of Research in Science Teaching**, 29(6), 611-628.
- Hackling,M.W., and Garnett, F.J., (1985) “Misconceptions of chemical equilibrium. “**European Journal of Science Education**, 7(2), 205-214.
- Harrison, A. G., and Treagust, D. F.(2000) “Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple model use in grade 11 chemistry.” **Science Education**, 84,352-381.
- Hayes, D., Symington, D. and Martin, M. (1994) “Drawing during science activity in the primary school.” **International Journal of Science Education**, 16, 265-277.
- Hesse, J. J. and Anderson, C. W. (1992). Students’ **Conceptions Of Chemical Change**. , **Journal Of Research In Science Teaching**, 29(3), 277-299

- Ivowi, U. M. O., and Oludotun, J. S. O. (1987) "An Investigation of Sources of Misconceptions in Physics." ***The Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in science and Mathematics. Cornell University.***
- Kaptan, F.(1998) Fen Bilgisi Öğretimi. ***Ankara:Anı Yayıncılık.***
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003)" Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler." ***Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 13, 54-69.
- Karasar, N. (2008) Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler (Onsekizinci baskı). ***Ankara: Nobel Yayın Dağıtım***
- Kayalı, H. ve Tarhan, L. (2004) "İyonik bağlar" konusunda kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla bir rehber materyal uygulaması" ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Dergisi*** 27:[2004] 145-154.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005) "İlköğretim öğrencilerinin "Birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: Kütle ve Ağırlık Örneği". ***İlköğretim Online*** 4(2), 24-31.
- Lawson, A.E., and Thornpston, L.D.,(1988) "Formal reasoning ability and misconception concerning genetics and natural selection", ***Journal of Research in Science Teaching***, 48: 37-40.
- Libarkin, J.C. Kurdziel, J.P. (2001) "Research methodologies in Science education assessing students' alternative conceptions." ***Journal of Geoscience Education***,49(4), 378-383.
- Longden, K. Black, P., and Solomon, J (1991) "Children's interpretation of dissolving." ***International Journal of Science Education***, 13:59-68.
- Mutlu, M. ve Özel, M. (2008)" Sınıf Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkilerin Büyüme ve Gelişimi Konuları ile İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. "***Kastamonu Eğitim Dergisi***, 16(1), 107-124.
- Nakhleh, M. B. (1992) "Why some students don't learn chemistry? Chemical misconceptions." ***Journal of Chemical Education*** 69: 191-196.
- Osborne, R.J. and Cogsrove, M. M. (1983)Childrens' Conception Of The Charges Of State Of Water, ***Journal Of Research in Science Teaching***, 20(9), 825-838.
- Özdemir, A. (2008)" Üniversite Öğrencilerinin Hücre Bölünmeleri ile İlgili Kavram Yanılgılarının İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Bir Test ile Belirlenmesi." Yüksek Lisans Tezi, ***Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.***
- Perez, JR Ballester, et al. student's misconceptions on chemical bonding: a comparative study between high school and first year university students. ***Asian Journal of Education and e-Learning*** (ISSN: 2321–2454), 2017, 5.01.

- Peterson, R. F., Treagust, D. F, and Garnett, P. (1989) "Development and application of a diagnostic instrument to evaluate grade-11 ve -12 students' of covalent bonding and structure following a course of instruction." *Journal of Research in Science Teaching*, 26:301-314.
- Peterson, R., Treagust, D. F., and Garnett, P.(1986) "Identification of secondary students' misconceptions of covalent bonding and the structure concepts using a diagnostic instrument." *Research in Science Education*, 16,40-48.
- Peterson, R., and Treagust, D. F. (1989) "Grade-12 students' misconceptions of covalent bonding and structure." *Journal of Chemical Education*. 66, 459-460.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2002) "Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri." *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286.
- Pine, K. Messer, D. and st.John K.(2001)" Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views." *Research in Science veTechnological Education*, 19(1),79-96.
- Posada, J.M., (1997) "Conceptions of High School Students Concerning The Internal Structure of Metals and Their Electric Conduction: Structure and Evaluation,"*Science Education*. 81, 445-467.
- Robinson, W. R. (1998) "An alternative framework for chemical bonding." *Journal of Chemical Education*, 75: 1074-1075.
- Sarı,G. (2013) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi" Yüksek Lisans Tezi ,*On Dokuz Mayıs Üniversitesi*, Samsun
- Sevim, S. (2007) "Çözümler ve kimyasal bağlanma konularına yönelik kavramsal değişim metinleri geliştirilmesi ve uygulanması." Unpublished Master thesis, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Zonguldak, Turkey.
- Sisovic, D., and Bojovic, S (2000) "Approaching the concepts of acids and bases by cooperative learning." *Chemistry Education: Research and practice in Europe*. 1: 263-275.
- Soylu,H.ve İbiş, M (1999). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi. *III.Fen BilimleriEğitimi* Sempozyumu .M.E.B. ÖYGM.
- Stavy, R. (1988). Childrens Conceptions Of Gas. *International Journal Of Science Education*, 10(5), 533-560.
- 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
- Şeker, A.(2012) "Kavramasal Değişim Metni Yaklaşımına Dayalı Öğretim ve Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgıları" *Doktora tezi*,
- Taber, K. S (2000) "Chemistry lessons for universities? A review of constructivist ideas." *University chemistry education*, 4(2):63-72.

- Taber, K. S. ve Coll, R (2002) Bonding. In J. K. Gilbert, et al. (Eds.), **Chemical education: Towards research-based practice**, (pp. 213-234). Dordrecht: Kluwer.
- Taber, K. S (1997) "Student understanding of ionic bonding: Molecular versus electrostatic framework?" **School Science Review** 78:85-95..
- Taber, K. S (1994) "Misunderstanding the ionic bond". **Education in Chemistry**, 31, 100-103.
- Tan, K. C, and Treagust, D (1999) "Evaluating students' understanding of chemical bonding." **School Science Review**, 81: 75-84.
- Taşer, D (2008) "Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencilerinin Hidrojen Enerjisi Konusunda Bilgi Birikimlerinin Saptanması." **Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.
- Tsai, C and Chou, C (2002) "Diagnosing Students' Alternative Conceptions in Science." **Journal of Computer Assisted Learning**, 18, 157-165
- Tekkaya, C ve Balcı, S (2003) "Öğrencilerin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Saptanması." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24, 101-107.
- Tekkaya, C, Şen, B., ve Özden, M.Y (1999) "Üniversite öğrencilerinin osmoz ve difüzyon konularındaki kavram yanılgıları", **Eğitim ve Bilim**, 23 (113): 28- 34
- Uslu, S. (2011) **"İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji öğretiminde çalışma yapraklarının akademik başarı etkisi üzerine etkinin incelenmesi"**, Yüksek Lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, 915., Adıyaman.
- Uyanık, G. (2013) "Fen ve Teknoloji dersinde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısına etkisi." **Uluslararası Eğitimde yeni yönelimler ve değişimler sempozyumu, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi**, 22-24 Kasım, Konya.
- Uyanık, G. ve Serin, M.(2016) "Sınıf öğretmenleri adaylarının bazı temel fen konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi" **Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Dergisi** 5(2), 510-538).
- Uzuntiryaki, E. (2003) "Effectiveness of constructivist approach on students' understanding of chemical bonding concepts." **Unpublished Ph.D. thesis, Middle East Technical University**, Ankara, Turkey.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006) "Buluş yoluyla Fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarının öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi" **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 3(1), 36-52.
- Wright, E. L. and Perna, J. A. (1992). Reaching for Excellence: A Template for Biology Instruction. **Science & Children**.30(2), p. 35
- Veersson, B. (1990) "Pupils' conceptions of matter and its transformations (age 1216)." **Studies in Science Education**, 18, 53-85
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç.(2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.13102

EKLER

EK-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar

Okatan Tosun T. , Kardaş F, Özbek C.(2018) “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgıları **X. International Congress of Educational Research, Nevşehir/Turkey**(Katılımcı Belgesi-Poster Bildiri).

EK-2. Tez çalışmasında kullanılan ölçekler

8. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusuna Yönelik Kavram Yanılgılarının Tespitine Yönelik Ölçek

1- Çoğu Öğrenci Na –Cl arasında elektron alışverişi olduğunu düşünür.

1. Doğru 2. Yanlış

Çünkü

- A. İyonik yapılıdır
B. Kovalent yapılıdır
C. Hem iyonik hem kovalent yapılıdır
D. Alaşımdır

Emin misiniz?

- *Evet * Hayır

2- İyonik yapılı maddeler suda çözündüklerinde iyonlarına kadar ayrışır ve İyonlaşır.

1.Doğru

2. Yanlış

Çünkü

- A. Elektriği iletirler
- B. Elektriği iletmezler
- C. Katı maddelerdir
- D. Şekerli sudur

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

3- Öğrencilerin çoğu HCl' in arasında kovalent bağ olduğunu düşünür.

1. Doğru

2. Yanlış

Çünkü

- A. Atomlar arasında elektronlar paylaşılmaktadır.
- B. Elektron transfer edilmektedir.
- C. Farklı atomlar içerirler.
- D. Alaşım oluştururlar.

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

4- Katı, Cu Elektriği iletir.

1. Doğru

2. Yanlış

Çünkü

A. Elektron hareketini sağlayan metalik bağ içerir.

B. Kovalent bağ içerir.

C. iyonik bağ içerir.

D. Elektron hareketini sağlayan kovalent bağ içerir

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

5- X Elementinin (elektron dağılımı 2, 8, 2) ve Y elementinin (elektron dağılımı 2,7) XY₂ bileşiği oluştuğu var sayılmaktadır.

1. Doğru

2. Yanlış

Çünkü;

C. X atomu bir kovalent yapılı bir bileşik oluşturmak için XY₂ bileşiğini oluşturmak için Y'nin her bir atomunu paylaşacaktır.

D. X ve Y'nin kovalent bağlı atomları bir kovalent bağ oluştururlar.

C. X iki elektronunu Y'e aktararak XY₂ bir iyonik yapılı bileşik oluştururlar.

D. X, iyonik bir bileşik XY oluşturmak üzere bir elektronu Y'ye aktaracaktır.

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

6- Çoğu öğrenci İyonik bağlı bileşiklerin metal ve metal olmayan elementlerden oluştuğunu düşünür.

1. Doğru 2. Yanlış

Çünkü

A. İyonik yapıli bileşikler metallerden oluşur.

B. Metal ve metal olmayan katı olduğunda iyonik yapı içeren bileşikler elektriğı iletirler

C. İyonik bileşikler oda sıcaklığında gazdır.

D. İyonik yapıli bileşikler kovalent yapıli bileşikler tarafından oluşturulan moleküller olarak bilinirler.

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

7. K son katmanı 4 olan bir elementtir. Buna göre K bir ametaldir.

- 1.Doğru 2. Yanlış

Çünkü

A. K son katmanı 1 olan bir H ile iyonik bağ yapabilir

B. K elektron vermeye yatkındır.

C. K hem metalllerle hem de Ametallerle Bileşik yapabilir.

D. K sadece moleküler yapıli bileşik oluşturabilir.

Emin misiniz?

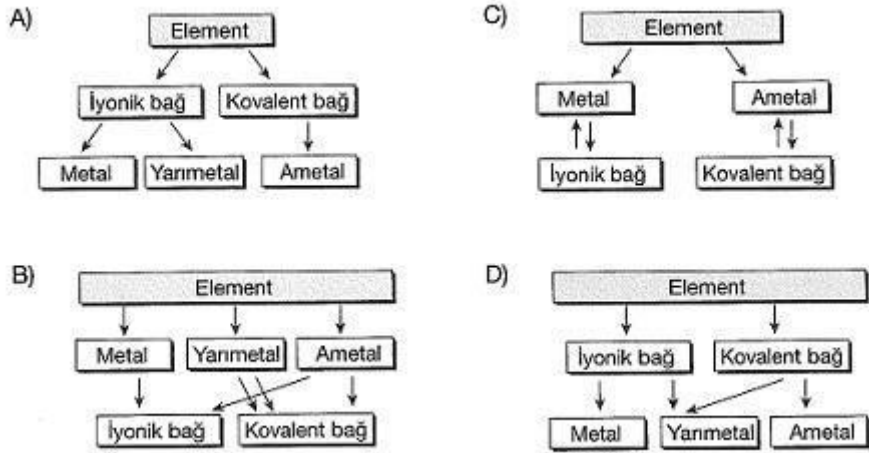
*Evet * Hayır

8- Element, iyonik bağ, ametal, yarı metal, kovalent bağ, metal kavramlarını kullanarak İyonik bağ-kovalent bağ kavram haritası hazırlamak isteyen Arda için doğru kavramlar mıdır?

1. Doğru

2. Yanlış

Çünkü



Emin misiniz?

*Evet

* Hayır

9.

1A		2A																		8A
H																				
Li	Be																		O	F
				3B	4B	5B	6B	7B		8A		1B	2B							

Tabloda sembolleri verilen elementlerden H,Li,Be metal-O ve F ametal oluşu var sayılmaktadır.

1. Doğru

2. Yanlış

Çünkü

A. H, Li, Be metalleri O ve F ametalleri oluşturmaktadır.

B. Metaller: Li, Be Ametaller: H, O, F

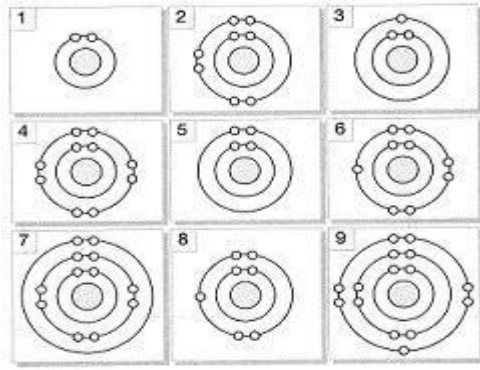
C. Metaller: Li, O Ametaller: H, Be, F

D. Metaller: H, O, F Ametaller: Li,

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

10.



Tabloda elektron dizilimi verilen atomlardan 1 ve 4'ün kararlı yapıdadır.

1. Doğru 2. Yanlış

Çünkü

A. 2,4,5 ve 7 Oktetini tamamlamıştır.

B. 5 ve 7 Kararlı yapıdadır.

C. 1 ve 4 Oktetini tamamlamıştır.

D. Yalnız 4 kararlıdır.

Emin misiniz?

*Evet * Hayır

EK-3. Resmi izin formu

	T.C. ERZİNCAN VALİLİĞİ İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Sayı : 45468433-605.01-E.5163346 Konu : Tezli Yüksek Lisans	14.04.2017
MÜDÜRLÜK MAKAMINA	
İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.12.2014 tarihli ve 2012/13 numaralı Genelgesi. b) Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 11.04.2017 tarih ve 97873615-804.01-E.17490 sayılı yazısı.	
Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek Lisans 147601009 numaralı öğrenci Tansu TOSUN'un "Kimyasal Bağlarda Kavram Yanılgıları" konulu tezli yüksek lisans çalışması yapmak istediğine ilişkin, ilgi (b) yazı ve eki anket çalışması ilişikte sunulmuştur.	
İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Millî Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgilinin tezli yüksek lisans çalışmasını ilimizdeki Cumhuriyet Ortaokulu, Mehmetçik Ortaokulu, İMKB Müşir Zeki Paşa Ortaokulu, Vali Metin İlyas Aksoy Ortaokulu, Özel Fidem İlkokulu ve Ortaokulunda uygulaması Müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.	
Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.	
Hasan GÜNEŞ Şube Müdürü	
OLUR 14.04.2017	
Aziz GÜN İl Millî Eğitim Müdürü	
EKLER: -Komisyon Kararı (1-sayfa) -Yazı ve Ekleri (12-sayfa)	
Mengüceli Mah. Kamu Lojmanları 1311. Sokak-ERZİNCAN Elektronik Ağ::http://erzincan.meb.gov.tr e-posta: arge24@meb.gov.tr	
Ayrıntılı bilgi için: Hasan GÜNEŞ-Şube Müdürü Tel: (0 446) 214 20 73-12 45 Faks: (0 446) 214 11 85	
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 29b6-cbfa-3654-bbfc-3580 kodu ile teyit edilebilir.	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:Tansu TOSUN OKATAN

Doğum yeri:Erzincan

Doğum Tarihi:04/05/1992

Medeni Hali:Evli

Yabancı Dili:İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise:Yıldızeli Çok Programlı Lisesi

Lisans:Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans:Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen ve Matematik Enstitüsü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

1. Erzincan Final Dergisi Dershaneleri 2014/2017
2. Erzincan Fidem Özel ilköğretim okulu 2015/2017

Yayınları (SCI ve diğer)

Okatan Tosun T. , Kardaş F, Özbek C. (2018) “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgıları X. International Congress of Educational Research, Nevşehir/Turkey(Katılımcı Belgesi-Poster Bildiri