

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAÖĞRETİMDE GÖREV YAPAN KİMYA  
ÖĞRETMENLERİNİN ELEKTROKİMYA  
ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM YANILGILARININ  
TESPİTİ VE GİDERİLMESİ İÇİN GEREKLİ  
ÖNERİLERİN GELİŞTİRİLMESİ**

**ASLI ERDOĞMUŞ**

**İZMİR**

**2009**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAÖĞRETİMDE GÖREV YAPAN KİMYA  
ÖĞRETMENLERİNİN ELEKTROKİMYA  
ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM YANILGILARININ  
TESPİTİ VE GİDERİLMESİ İÇİN GEREKLİ  
ÖNERİLERİN GELİŞTİRİLMESİ**

**ASLI ERDOĞMUŞ**

**DANIŞMAN :**

**Prof.Dr. Mustafa TOPRAK**

**İZMİR**

**2009**

## YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ortaöğretimde Görev Yapan Öğretmenlerin Elektrokimya Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti Ve Giderilmesi İçin Gerekli Önerilerin Geliştirilmesi.” Adlı araştırmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.... / .... / 2009

Aslı ERDOĞMUŞ

## TEŞEKKÜR

Çalıőmam süresince sonradan başına dert aldığı bana, gereken tüm sabrı göstererek, hem bilimsel hem de manevi desteğini, dostluğunu, zamanını, desteğini esirgemeyen değerli danıőmanım, hocam, Prof. Dr. Mustafa TOPRAK'a,

Çalışma ve kader arkadaőıma, yardımları, gülen yüzü, bana verdiği enerji ve moral için, Dilek AKYOL'a,

Tüm zorluklara rağmen başaracağıma inandıkları, inandırdıkları, sevgilerini, yüreklerini, memleketlerini paylaőtıkları için Borçka'da bıraktığım müdürüm, tüm öğretmen arkadaőlarım, dostlarım ve sevgili Kadir'e,

Hayatımın her döneminde en büyük desteğim, yaőama amacım, gururum, sevincim, her őeyim olan aileme, hep yanımda oldukları ve olacakları için annem Bedia, babam őadan, kardeőim Aydın ERDOğMUŞ'a,

Tez teslim dönemimi evliliğimin ilk günlerine denk getirebilme kabiliyetime rağmen anlayıőı ve aőkı için eőim Murat KEMİKLİ'ye,

Sonsuz teőekkürler...

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>SAYFA</b>
Teşekkür	i
İçindekiler	ii
Tablo Listesi	iv
Şekil Listesi	v
Özet	vi
Abstract	vii
<b>BÖLÜM I</b>	
<b>GİRİŞ</b>	1
Amaç ve Önem	1
Problem Cümlesi	5
Alt Problemler	5
Sayıtlılar	5
Sınırlıklar	5
Tanımlar	6
<b>BÖLÜM II</b>	
<b>İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR</b>	8
<b>YAPILANDIRMACI ÖĞRENME</b>	8
1. Öğretmen Rollerini	11
<b>KAVRAM VE ÖĞRENME</b>	15
1. Kavram Ve Kavram Yanılgıları	15
2. Elektrokimya	23
3. Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Giderilmesinde Kullanılan Yöntem ve Yaklaşımlar	28
<b>BÖLÜM III</b>	
<b>YÖNTEM</b>	35
Araştırma Modeli	35
1. Evren ve Örneklem	35
2. Veri Toplama Araçları	36

2.1. Değerlendirme Testi (DT)	36
3. Veri özümleme Teknikleri	40
<b>BÖLÜM IV</b>	
<b>BULGULAR VE YORUM</b>	41
DEğERLENDİRME TESTİ (KT)ANALİZ SONUÇLARI	44
<b>BÖLÜM V</b>	
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER</b>	46
<b>KAYNAKÇA</b>	52
<b>EKLER</b>	
EK 1: Değerlendirme Testi (DT)	57
EK 2 : Tez CD'si	

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Kavram Yanılgılarının sorulara göre dağılımı	39
<b>Tablo 2:</b> Kavram yanılgılarının öğretmenlere göre dağılımı	43
<b>Tablo 3:</b> Değerlendirme testi analiz sonuçları	44
<b>Tablo 4:</b> Kavram yanılgıları dağılımı	49

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil1 : Atom teorisi ile öğrenme teorilerindeki sürekli gelişimin analogisi	8
Şekil 2 : Öğretmenlerde tespit edilen kavram yanığı dağılımı	41
Şekil 3 : Öğretmenlerde kavram yanığı dağılımı	42
Şekil 4 : Öğretmenlerin görev sürelerine göre kavram yanığı dağılımı	45



## ÖZET

Kavram öğrenimi, kimya eğitimde konuların anlaşılmasında ve etkili öğrenmenin gelişmesinde oldukça önemlidir. Eğitim sürecinde öğrencilerde meydana gelebilecek kavram yanlışlarının tespiti, nedenleri ve giderilmesi üzerine günümüzde birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda, öğrencinin kavram öğreniminde ilk etkenin öğretmen olduğu herkes tarafından kabul edilmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilebilmesi için öncelikle öğretmenlerdeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi amacıyla gerekli önerilerin geliştirilmesidir.

Bu hedef doğrultusunda, elektrokimya ünitesi konularında kavram testi hazırlanmış ve İzmir İli Konak ilçesinde, ortaöğretimde görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır.

Çalışmanın sonucunda, ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin elektrokimya ünitesinde kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiş olup, öğretmenler arasında sahip oldukları kavram yanlışları ile görev süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Kavram Yanılgısı, Kimya Eğitimi, Elektrokimya, Yapılandırmacı Öğretim

## ABSTRACT

Determining the term misconceptions on the electrochemistry of the chemistry teachers who work in secondary education and improving the necessary recommendations to overcome them.

Education of term is very important for the aspects of understanding the subject and building the effective learning in chemistry education. Currently there has been many studies which were hold on determining the term misconceptions of the children , their reasons and also handling them. As a result of these studies , it has been accepted by everyone that the initial determiner of the students chemistry education is the teacher itself.

The main purpose of this research , determining initially the term misconceptions of the teachers and improving the necessary recommendations to overcome them. In order to get over the students term misconceptions .

For this reason , a term test about electrochemistry unit subjects had been prepared and then applied to the teachers who work in İZMİR in Konak district.

As a result of the study , it has been determined that the teacher who work in secondary education has had term misconceptions about electrochemistry unit and it has been found that there is not a significant difference between the term misconceptions that the teachers have among themselves and the working duration in statistical terms.

**Key Words:** Misconception, Chemistry Education, Electrochemistry, Constructivist Learning

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Kavramlar geniş anlamlarının yanında, insanların kendilerini ve çevrelerini anlamlandırmak için kullandıkları sözcükleri ya da sözcük gruplarını ifade etmektedir. Fen eğitiminde kavramların anlaşılmasının, konuların öğreniminde ve anlamlandırılmasında rolü büyüktür. Bu nedenle kavram öğrenimi, kimya eğitimi için ayrı bir öneme sahiptir. Anlamli öğrenmenin gerçekleşmesinde kavramların doğru öğrenimi, üst düzey konuların tam olarak öğrenilmesinde sağlam bir temel atılması anlamına gelir.

Bu sebeple, anlamli öğrenmeyi gerçekleştirmekte bir engel olan kavram yanlışlarının giderilmesi eğitimde istenilen hedeflere ulaşılabilmesi için oldukça önemlidir. Basit olarak görünen bir kavram yanlışlığı ileride meydana gelebilecek birçok kavram yanlışlığına neden olacaktır. Kavram yanlışlarının giderilmesiyle ise anlamli öğrenme daha kolay gerçekleşecek ve eğitim kalitesi istenilen düzeye ulaşacaktır.

### Amaç ve Önem

Günümüzde eğitim alanında öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Kimya eğitiminde yapılan çalışmalarda da öğrencilerde kavram yanlışlarının hayli çok olduğu ve bu nedenle doğru öğrenmelerin sağlanmadığı görülmüştür. Bu yanlışların giderilmesi için öncelikle nedenlerin belirlenmesi ve sonrasında giderilmesine yönelik bilimsel çalışmaların yürütülmesi gerekliliği söz konusudur.

Ülgen, normal öğrenme gücüne sahip bireyleri dikkate alarak, öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisini geliştirmesinde güçlük yaratacak etkenleri şu şekilde belirlemiştir:

1. Öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerin yetersizliği ya da yanlışlığı,
2. Kavram kargaşası,
3. Öğretim ortamının yetersizliği(Ülgen,G. KavramGeliştirme. Ankara, Şubat,2001.)

Kavram öğretimindeki güçlükler içerisinde bir boyutu oluşturan kavram yanlışlığı açısından olaya baktığımızda; kavram yanlışlarının ana nedenleri olarak şu ifadeler sıralanmıştır:

- Daha önce edinilen kavramların eksik ya da yanlış anlaşılması,
- Günlük dilde kullanılan kavramaların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması,
- Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulamaması,
- Kavramların birbiriyle ve günlük hayatla ilişkisinin kurulmaması(Erdem,Yılmaz,Morgil,2001).

Burada, öne çıkan üç unsur söz konusudur;

- a) Önbilgi seviyesi,
- b) Kazanılmış olan kavramların, bilimsel kavramlar, yakın diğer kavramlar ve günlük yaşantısı ile ilişkisinin kurulma seviyesi,
- c) Kavram öğretiminin uygun öğretim ortamlarında yapılma seviyesi.

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının, öğretim ortamında üstesinden gelebilmek için, öğretmenlerin yeni öğretim yöntemlerini sınıflarda oldukça etkili bir şekilde kullanmalarının gerekliliği ve öğretimde önemli bir yere sahip olan ders kitaplarının yanlış kavram geliştirmeyi engelleyici ve var olan yanlış kavramları ortadan kaldıracı nitelikte hazırlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Ceyhun,Karagölge,2004).

Birçok öğrenci bu olumsuzluklara rağmen, kimya öğrenmek için büyük çaba sarf etmekte, fakat genellikle başarısız olmaktadır. Kimya eğitimine yönelik çalışmaların birçoğu, bu başarısızlıkların sebeplerini ortaya çıkarabilmek amacıyla yapılmaktadır. Bu durumun sebeplerinden biri, belki de en önemli olanı, öğrencilerin daha en başta bazı temel nitelikteki kimya kavramlarını uygun bir şekilde oluşturamamalarıdır. Böyle bir durumda öğrenciler, temel kavramlar üzerine inşa edilen daha ileri düzeydeki kimya kavramlarını tam olarak anlayamamakta ve bunun sonucunda da anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi güçleşmektedir(Nakhleh,1992).

Bu bilgiler ışığında öğrencinin kavram öğreniminde ilk etkenin öğretmen olduğu herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Öğrencinin kavram yanılığısına sahip olmasının beklide en temel nedeni öğretmenlerde de var olan kavram yanılığlarıdır. Çünkü kavram yanılığları sürekli ve çok yaygındır. Bu bütün çabalara rağmen önlenememektedir. İşte bu nedenle, Öğrencilerdeki kavram yanılığlarının tespitinden önce öğretmenlerdeki kavram yanılığlarının tespit edilip giderilmesi çalışmamızda öncelik kazanmıştır.

Elektrokimyanın, kimya konuları arasında anlaşılması en güç konulardan birisi olması nedeni ile birçok araştırmacı çalışmalarını bu alanda yoğunlaştırmış ve öğrencilerin, elektrokimya konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanılığları bu araştırmalarda ortaya konmuştur.(Garnett ve Treagust,1992; Sanger ve Greenbowe,1997 ve 1999).

Garnett ve Treagust (1992) , elektrokimya konusundaki yanlış kavramaların ortaya çıkmasında temel olarak iki neden ileri sürmektedir. Bunlardan ilki gündelik dil ile bilimsel dil arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Yani, yukarıda ifade edilen kavram yanılığlarının en önemli nedenlerinden birisinin, ders kitapları ve öğretmenler tarafından uygun olmayan dil kullanımının olduğu ileri sürülmektedir. İkinci olarak, kavramların öğrenciler tarafından aşırı genellenmesidir. Yani, kavramların uygun olmayan durumlar için de geçerli olduğunun düşünülmesidir. (Sanger ve Greenbowe,1997).

Genel olarak ifade edilecek olursa, fen kavramlarının öğretiminde, gündelik hayattaki dilin kullanımının, öğrencilerde yanlış kavramalara neden olabileceği çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur. Bu nedenle öğretmen tarafından öğretim sürecinde, mümkün olduğu kadar kavramların anlamını tam ve doğru olarak tanımlayan sözcükler ve ifadeler kullanılmalıdır.

Kavram yanlışlarının başka bir nedeni de, özellikle soyut kavramların verilmesi esnasında, aşırı genellemeye gidilmesi ve kavramların gereğinden fazla basitleştirilmeye çalışılmasıdır. Böyle durumlarda, konu ile ilgili kabuller ve sınırlılıklar açık bir şekilde ifade edilmelidir. Herhangi bir kavrama ait tanımların, farklı disiplinlerde farklı anlamlarda kullanılmasının da öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olduğu bildirilmektedir. Bu tür kavramlara ait tanımlar arasındaki farklılıklara dikkat çekilmelidir.

Kavram yanlışlarına neden olabilecek diğer bir durumda, öğrencilerin karşılaştıkları yeni bir kavram hakkında gerekli önbilgilere sahip olmayışlarıdır. Bu yüzden yeni bir kavram verilmeden önce, öğrencilerin bu kavramla ilgili ön bilgilerinin yoklanarak, öğretimin bu doğrultuda planlanması yararlı olacaktır.(Garnett ve diğerleri,1995).

Sonuç olarak yukarıda sunulan araştırmalardan öğrencilerin, kavramsal öğrenmede genel olarak güçlük çektikleri anlaşılmaktadır. Öğrencilerin kalıcı ve doğru bilgiye ulaşmaları, yani bilgiyi kavramaları, kavramları iyi öğrenmeleri ile mümkündür. Bir öğretme-öğrenme ortamının etkinliği ve verimi, büyük ölçüde, kavramsal öğrenme düzeyi ile ilişkilidir.

Buna göre, verilen eğitimin niteliğinin ortaya konması için, öncelikle öğretmenlerde bulunan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bunların giderilmesi için gerekli çalışmaların hazırlanıp meslek içi kurslarda uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışma , öğretmenlerdeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için gerekli önlemlerin geliştirilmesi amacıyla planlanmıştır

## **Problem Cümlesi**

Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının temel nedeni olarak öğretim yöntemlerinin uygulanmasında ve seçiminde yapılan yanlışlıklar gösterilmiş ve araştırmalar bu yönde yoğunlaşmıştır. Oysaki bu konuda önemli bir etken olarak öğretmenlerde var olan kavram yanlışlarının yol açacağı sonuçlar hiç düşünülmemiş ve araştırılmamıştır. Belki de en temel neden öğretmenlerde var olan kavram yanlışlarıdır.

**İşte bu nedenle bu araştırmanın problemi; ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerde elektrokimya ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için yapılabilecek çalışmaların araştırılmasıdır.**

## **Alt Problemler**

- **“Elektrokimya”** Kavram testi sonucuna göre; elektrokimya ünitesinde öğretmenlerde kavram yanlışları var mıdır?
- **“Elektrokimya”** Kavram testi sonuçlarına göre; öğretmenlerde var olan kavram yanlışları konusunda onların görev sürelerine bağlı olarak anlamlı bir fark var mıdır?

## **Sayıtlar**

1. Öğretmenler testleri bilinçli ve samimi bir şekilde cevaplamışlardır.
2. Öğretmenler bu araştırma öncesinde elektrokimya konusu ile ilgili özel bir çalışma yapmamışlardır.

## **Sınırlılıklar**

- Bu araştırma sadece ortaöğretimde görev yapmakta olan kimya öğretmenlerine uygulanmıştır.
- Bu çalışma Kimya müfredatında yer alan “Elektrokimya” konusu ile sınırlı kalmıştır.
- Araştırma İzmir İli merkezde görev yapan Kimya öğretmenlerinin katılımıyla sınırlandırılmıştır.

## Tanımlar

**Elektrokimya** : Kimyasal dönüşüm ve elektriksel enerji arasındaki ilişkileri ; elektrolitik ve galvanik pillerin çalışma prensiplerini, bunlara ek olarak yükseltgenme – indirgenme olaylarının incelenmesini araştırılmasını ve sistemli hale getirilmesini sağlayan bilim dalı.

**Redoks tepkimesi** : Bir maddeden diğerine elektron aktarımı ile yürüyen kimyasal olaylara “redoks tepkimesi” denir.

**Yükseltgenme** : Bir elementin elektronları, kimyasal reaksiyon sürecinde daha elektronegatif bir element tarafından çekilir. Bunun sonucunda element elektron kaybeder ve yükseltgenme sayısında artış gözlenir. Bu olaya “yükseltgenme” denir.

**İndirgenme** : Elektronegatifliği yüksek olan atomlar, reaksiyona girdikleri daha düşük elektronegatifliğe sahip atomların elektronlarını kendilerine doğru çekerek alırlar. Dolayısıyla yükseltgenme sayısında azalma gözlenir. Bu olaya “indirgenme” denir.

**Yükseltgen** : Elektronları çekme eğilimi fazla olan atomlar reaksiyona girdikleri atomların bir veya daha fazla elektronunu alırlar. Bunun sonucunda karşısındaki atomun yükseltgenme sayısı artar. Bu tür maddelere yükseltgen denir.

**İndirgen** : Bir veya daha fazla elektronunu vererek karşısındaki atomu indirgeyen maddelere indirgen denir.

**Kimyasal Pil** : İçinde yürüyen iyonik tepkimelerle kimyasal enerjiyi elektriksel enerjiye çeviren elektrokimyasal hücrelere “kimyasal pil” veya “galvanik hücre” denir.



**Elektrot** : Çözeltiye daldırıldığında yüzeylerinde kimyasal dönüşümlerin olduğu iletken maddeler “elektrot” olarak adlandırılır.

**Anot** : Yükseltgenme reaksiyonunun gerçekleştiği elektrota “anot” denir.

**Katot** : İndirgenme reaksiyonunun gerçekleştiği elektrota “katot” denir.

**Standart Elektrot Potansiyeli:** 25 °C’de, çözeltilerde 1M iyon derişimi ve gazlarda 1 atmosfer kısmi basınç olmak üzere **standart koşullarda** belirlenir. Bu koşullarda belirlenen maddelerin indirgenme eğilimleri **standart elektrot potansiyeli** veya **standart indirgenme potansiyeli** olarak adlandırılır.

**Elektroliz** : Bir elektrokimyasal hücrede, elektrik enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesi işlemi “elektroliz” olarak adlandırılır.

**Elektrolit** : İyonlaşarak çözünen ve çözeltinin elektriksel iletkenlik göstermesine yol açan maddelere “elektrolit” adı verilir.

## BÖLÜM II

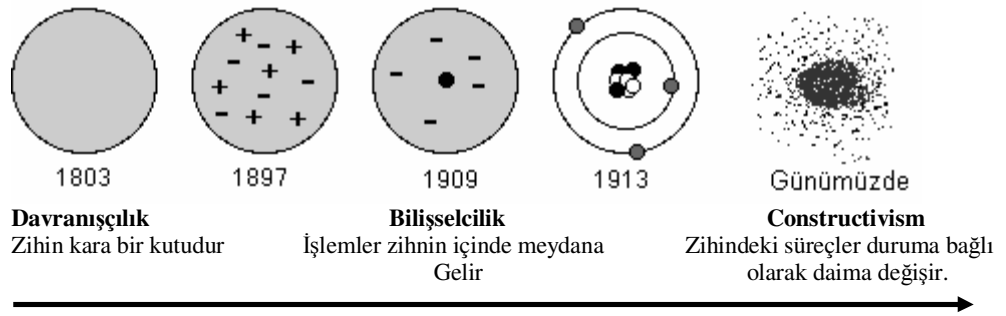
### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

#### YAPILANDIRMACI ÖĞRENME

Fen eğitimcileri yıllar süren çalışmaları boyunca benzer sorulara yanıt aramışlardır. “Öğrenme nasıl gerçekleşir? ” , “ Önceki bilgilere yeni bilgiler eklendiğinde bilgi beyinde nasıl yapılır? ” , “ Yeni bilgiler önbilgilerle çeliştiğinde bilgi nasıl yapılır? ” , “ Bilgilerin yapılandırılmasında neler etkendir? ” . Bu ve benzeri sorular zaman içinde giderek artmakta, yapılan çalışmalara rağmen çözüm bulunamamaktadır. Öğretim yöntem ve metotları tekrar tekrar değerlendirilerek uygulama sonuçları değerlendirilmiş, sonuçlar bilimsel makalelere konu olup, yayınlanmıştır.

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok teori ortaya atılmakla birlikte, fen öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir.

Fen eğitime dair tanımlarımız devamlı değişim göstermekte ve belki de hiçbir zaman bu değişimini tamamlayamayacak bir sürece yol almaktadır. Mergel (1998) bu sürekli değişimi “Atom Teorileri” ile karşılaştırarak Şekil 1’de modellemiştir(akt. Kanlı,Yağbasan, 2006):



Şekil 1. Atom Teorisi ile Öğrenme Teorilerindeki Sürekli Gelişimin Analogisi

Piaget'e göre zihin bilgiyi islerken özümleme (assimilation), uyma (accommodation), dengeleme işlevlerini gerçekleştirmektedir (1977). Çevresiyle etkileşim içinde olan öğrenci bilişsel gelişim süreci içerisinde, zihninde kendi dünyasını kurar ve kişisel yaşantıları, bilgiyi algılama ve yorumlama sonucunda zihinsel yapısını inşa eder. Öğrenci yeni bilgiyle karşılaştığı zaman, bu bilgiyi daha önceden zihinde var olan bilgiyle karşılaştırır. Böylelikle *özümleme* işlevini gerçekleştirir. Eski bilgi ile yeni bilgi arasında bir çakışma varsa yeni bilgiye göre zihnini yeniden yapılandırarak *uyma* işlevini yerine getirir. Tüm bu süreç içinde bir zihni *dengeleme* işlemi gerçekleşir. Böylece bireyin sorumluluğunda ve kontrolünde bir öğrenme meydana gelir.

İşte Piaget'nin öğrenmeyi açıklayan bu teorisi ve Vygotsky'nin görüşleri ışığında, bir öğrenme yaklaşımı olarak yapılandırmacılık, öğrencinin karşılaştığı yeni durumlara daha önceki deneyimlerine göre zihninde bir anlam vermesi, parçalardan bütün oluşturması, bilgiyi zihninde yapılandırması olarak tanımlanabilir (Kabaca,2002).

***TIMSS (1999) ve Sjoberg (2004) gibi benzeri çalışmalardan alınan raporlar fen eğitiminde öğrencileri içi doldurulmaya hazır boş bir kutu olarak gören ve bilginin kitap veya öğretmenden öğrenciye aktarılmasını savunan davranışçı öğrenme kuramına alternatif olarak gelişen öğrenmenin zihinsel bir süreç olduğunu ve öğrenmenin zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesiyle gerçekleştiğini savunan bilişsel öğrenme kuramının önem kazanmasına neden olmuştur*** (Feyzioğlu,2006).

Bu düşünce öğrenme sürecine yönelik olmakla birlikte, son yıllarda oldukça fazla kabul gören yapılandırmacı öğrenme kuramı ile bağdaşmaktadır (Demircioğlu ve diğer., 2004). Yapılandırmacılık kuramı, temelde, bireylerin daha önceki deneyimlerinden ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır (Wittrock, 1974; Hand ve Treagust, 1991; Duffy ve Jonassen, 1991) .

Temel olarak bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin temel felsefesi beş basamakta ifade edilmektedir (Bodner, 1986; Geelan, 1995; Shiland, 1999).

- i. Öğrenme zihinsel bir süreçtir. Bilginin yapılanması zihinsel işlemleri gerektirir. Bu teoride materyal veya bilgi öğrenene doğrudan verilmez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir.
- ii. Öğrencilerin önceki bilgi birikimi öğrenmeyi etkiler. Öğrenciye yeni bilgi onun önceki bilgi birikimi ile ilişkilendirilerek verilmelidir. Öğrenenlerin zihninde yeni bilgilerin öğretilmesine engel olabilecek çeşitli yanlış kavramalar bulunabilir. Öğrencilerin bu yanlış kavramaları bilimsel olarak kabul edilebilir bilgilerle değiştirilerek öğretim işlemi gerçekleştirilmelidir.
- iii. Öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgilerinin yanlış ya da tatmin edici düzeyde olmadığını onlara ispatlanması ile daha sağlıklı bir şekilde meydana gelir. Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun gösterilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması için öğrenci tarafından kazanılan deneyimler kullanılabilir. Eğer öğrenci deneyimleri ile ilgili olarak mevcut bilgilerini kullanarak doğru tahminler yapabilirse, anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur.
- iv. Öğrenme aynı zamanda sosyal bir süreç olduğundan dolayı, bilişsel anlamda gelişme sosyal etkileşimler sonucunda meydana gelir. Öğrenme sorgulayıcı tarzda yapılan konuşmalarla daha da kolay gerçekleşir.
- v. Öğrenme kavramla ilgili ek uygulamaları gerektirir. Yeni uygulamalar öğrencinin konuyla ilgili bilgilerinin pekişmesini sağlar.

*Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre, öğretme sürecinin ana elemanı öğretmen değil öğrencidir. Bu öğrenme teorisinde geleneksel kuramlara karşın öğretmen ve öğrencinin rolü tekrar tanımlanmıştır*(Feyzioğlu,2006).

## 1. Öğretmen Rollerini

Sınıf içi uygulamalarında Yapılandırmacı yaklaşımı seçen öğretmen ile geleneksel öğretmenin sınıf içi rolleri farklılık göstermektedir. Geleneksel öğretmen kitaplarda ve çeşitli bilimsel kaynaklardan aldığı bilimsel bilgileri öğrencilerine aktarır. Yapılandırmacı yaklaşımda durum tamamen farklıdır. Yapılandırmacı öğretmen; öğrencilerin sorduğu sorular direkt cevaplar vermek yerine öğrenciyi düşünmeye sevk ederek öğrencilerin araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamalıdır (Kılıç,2001).

Yapılandırmacı öğretmenin rollerini İşman ve arkadaşları (2002) şöyle sıralamıştır:

1- Yapılandırmacı öğretmen, öğrenci anatomisini destekler ve kabul eder. Yani öğrencinin öğrenme öğretme ortamlarında bağımsız ve bilinçli roller almasını yönlendirir. Fen Bilgisi öğrenirken öğrencinin bilimsel olarak düşünüp farklı şeyler ortaya koyabilmesi için öğretmenin öğrenci farklılıklarının bilincinde olması gerekmektedir.

2- Yapılandırmacı öğretmen gerçek bilgileri ve güncel kaynakları kullanır. Diğer bir ifade ile çağdaş gelişmeleri takip eder ve sınıf ortamına getirir. Fen bilgisi konuları da hayatın bir parçası olduğu için öğretmen konuların daha iyi anlaşılır kalıcı olmasını sağlamak için bunları güncel olaylar ve örnek konularla desteklemelidir.

3- Yapılandırmacı öğretmen, bilişsel olan tanımlama, analiz, tahmin ve düşünme terimlerini kullanır. Bunun ana amacı öğrenmeleri hafızalarda etkili olarak yapılandırma yapmaktır. Bunun içinde öğrencilere fen bilgisi anlatılırken onların düşüncelerine önem verilmeli ve konuyla ilgili görüşleri değerlendirilmelidir. Çünkü öğrenci kendi beceri ve yetenekleri ile öğrenince öğrenilenlerin yapılandırılması daha kolay olmaktadır.

4- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin dersleri yönlendirmesini yeni yöntemler uygulanmasını ve alternatif konular önermesini kabul eder. Bunu faydası öğrencinin kendi öğrenme ihtiyaçlarını etkin olarak karşılamasıdır. Fen bilgisinin her konusu farklı bir olayı açıklamakta olup öğrencilerin bu olaylara ilgileri ve ihtiyaçları da birbirinden farklıdır. Öğretmen bu öğrenci farklılıklarını göz önünde bulundurup öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre farklı yöntem ve teknikler ile dersi desteklemelidir.

5- Yapılandırmacı öğretmen, kendi bilgilerini paylaşmadan önce öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışır. Yani öğrencinin yeni bilgileri hafızasında nasıl yapılandırıldığını belirler. Fen bilgisi derslerinde konuların diğer derslerdekilere oranla birbirini daha çok tamamlayıcı nitelikte olup bir konu bir diğerini desteklemektedir. Bilimsel bilgiler öğrenilirken yeniler eski bilgilerin üzerine inşa edilmektedir. Bu sebepten öğretmenler öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin farkında olmalıdır.

6- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga girmesini destekler. Kurulacak olan iletişim kanalı ile bilgiler etkili olarak yayılır ve yapılaşır. Öğrencilerin, çok farklı düşüncelerin olduğunu anlamasına yardım eder.

7- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını destekler. Öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme faaliyetleri gerçekleşmiş olur. Öğrencilerin fen bilgisindeki bilimsel bilgileri kendi hafızalarında yapılandırıp organize edebilmeleri için öğretmen sınıfta otorite figürü olmamalı öğrencilerin aktif rol almalarını sağlamalıdır. Sınıf içerisinde öğrencileri birbirini düşünmeye sevk edici sorular sormaya yönelmelidir.

8- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencinin kendi kendine sorumluluk duygusunu geliştirmesini destekler. İçsel olan bu davranışı öğrencilerin kendilerini geliştirmesine yardımcı olur. Fen bilgisindeki her konu da bilimsel bir süreç gerektirdiği ve öğrenciler bir bilim adamı gibi araştırmalar, incelemeler yapıp

sonuçlara ulaştığı için öğrencilerde sorumluluk duygusunun gelişmesine yardımcı olmaktadır. Öğrencide sorumluluk duygusunun gelişmesiyle kendini geliştirmesi daha kolay olmaktadır.

9- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekler. Öğrenci kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmek için ilgili gruplar oluşturur ve sorunlar ile ilgili çözüm yöntemleri geliştirmeye başlar bilgilerin fen derslerin bilimsel olarak ele alınması gerektiği ve öğrencilerin bu bilimsel bilgilere öğretmen rehberliğinde kendilerinin ulaşması amaçlandığından onların çalışma yapabilecekleri uygun gruplar oluşturulmalı ve işbirlikli öğrenmeye imkân sağlanmalıdır.

10- Yapılandırmacı öğretmen sorular sorulduktan sonra cevap verebilmesi için bir bekleme zamanı verir. Öğrencilerin düşünmesini ve yeni yöntemler geliştirmesini sağlar.

11- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini ve konular arası ilişki geliştirmelerini sağlar ve bunun için uygun olan zamanı verir. Fen bilgisinde de konular birbiri ile yakın ilişkili olduğundan öğretmen öğrencileri diğer konularla hatta diğer dersler ile bağlantı kurmasına, bu konular ve dersler arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olmalıdır.

12- Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerin doğal olan ilgilerini geliştirmede yardımcı olur. Her bir öğrencinin ilgi alanları farklı olabilir. Bu farklı olan ilgi alanları geliştirilmelidir ve öğrenciye ilgi alanının önemi kavratılmalıdır. Fen bilgisinde çok sayıda kapsamlı konuların olması öğrencilerin bu ilgi alanlarını daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine imkân sağlamaktadır.

Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi oluşturmasına, yapılandırmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Alışılmış yöntemde öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan veya başka kaynaklardan edinebilirler. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş

anlamli değildir Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama süreci içinde önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993: 9). Bir başka deyişle yapılandırmacılık çevre ile insan beyni arasında güçlü bir bağ kurmadır.(Şaşan,2002)

Öğrenenin etkin rol aldığı yapılandırmacı öğrenmede, sadece okumak ve dinlemek yerine tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirler paylaşma gibi öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenmeyi gerçekleştirir. Bireylerin etkileşimi önemlidir. Öğrenenler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi yaratır ya da tekrar keşfederler(Perkins, 1999: 7).

Yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak gerçekleştirilen öğrenme-öğretme süreçleri geleneksel yaklaşımlara göre bazı farklılıklar gösterir. Yapılandırmacılık temelli öğrenmede bireyde hazırda bulunan yapılanmış bilgi üzerine yeni bilgiler eklenerek sağlam bir yapı oluşması sağlanır. Bu durum üst üste eklenme gibi algılanmamalıdır. Birey önceki deneyimlerinden ve önbilgilerinden yararlanarak bilgiyi yeniden yapılandırmaktadır.

Yapılandırmacılık ile ilgili çalışmalar, bireyin bilgiyi yapılandırmasında en önemli adımın öncelikle, varsa yanlış olan önbilgilerin saptanıp düzeltilmesi gerektiğini göstermektedir. Çünkü öğrenci yeni kazandığı bilgileri bu ön bilgiler üzerine inşa etmektedir. Bu nedenle ön bilgiler hatalı ise onlar üzerine inşa edilen bilgiler de hatalı olabilir (Hewson ve Hewson, 1984).

Öğrenciler, sahip oldukları bu yanlış kavramları değiştirme hususunda genelde çok tutucudurlar ve değişikliğe direnç gösterirler (Fellows, 1994; Schmidt,1997; Benson ve diğer., 1993). Bu durum onların doğru, bilimsel kavramları öğrenmelerine engel teşkil eder.



# KAVRAM VE ÖĞRENME

## 1. Kavram Ve Kavram Yanılgıları

Günümüz eğitim-öğretim uygulamalarında, özellikle kimya dersinin öğretiminde gelişen teknolojiye ayak uydurarak yeni öğretim modelleri geliştirilmektedir. Geliştirilen bu modellerde hangi yöntem seçilirse seçilsin öncelik, konu içinde verilecek kavramların doğru anlaşılır olmasıdır. Özellikle fen eğitimde kavramların anlaşılır olması öğrencinin bilgiyi yapılandırmasında ve anlamlandırmasında yararlı olmaktadır. Günlük hayatın konularını içine alan fen eğitimi, bilimsel bakış açısı ile birlikte, düşünme, araştırma, sentezleme yeterliliklerine katkısıyla da bireylere sağladığı kazanç, göz ardı edilemeyecek düzeydedir.

*Bilgi-kavram arasındaki ilişki madde-atom arasındaki ilişkiye benzetilebilir. İnsan zihnindeki kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri belirten önermeler bir bilgi ağı veya bir bilgi yapılanması oluşturur. Bu bilgi ağının temel birimleri de kavramlar olmaktadır* (Doymuş ve diğerleri, 1998). Bu nedenle, bilimsel bilgilerin anlaşılmasında kavramların doğru bir şekilde bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Seçilen ya da uygulanan öğretim yönteminin tek başına bir şey ifade etmediği görülebilir. *“Öğretmenden, herhangi bir öğretim yöntemine bağlı kalmaksızın, öğrencinin bireysel özelliğine uygun koşulları dikkate alarak öğretimi tasarlaması ve uygulaması beklenir. Çünkü bilginin yapılandırılması, öğrencinin bilişsel yapısıyla öğretmenin düzenlediği çevresel koşulların etkileşimi sonucu gerçekleşir.”* (Ülgen,2001).Buradan hareketle, bireyi merkeze alan bir yaklaşımla kavram öğretiminin yapılması gerektiği söylenebilir.

Fen eğitiminde genel olarak öğrencilerin anlatılan konularda değinilen kavramlar hakkında yanlış anlama, görüş ve bilgilere sahip olmaları kavram yanlışları olarak tanımlanmaktadır. Kimya konularında öğrencilerin öğrenmesini etkileyen en önemli faktör öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimidir. Yeni öğrenilecek kavram, bilgi ve ilkeler daha önce öğrenilmiş olan bilgilerle ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Ancak burada ortaya çıkan en önemli konu öğrencide öğrenme açısından doğru kavramların bilgi olarak algılanması ve saklanmasıdır. **“Kavram yanlışları öğrencilerin belirli bir probleme yönelik doğru olmayan düşünceleri veya bilimsel olmayan bilgileridir”** (Morgil ,Erdem ve Yılmaz, 2003).

Fen eğitiminin amaçlarından biri de, öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları yaşantılarında gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır. Temel fen kavramları daha ileri düzeydeki fen konularının temelini oluşturduğundan dolayı, yeterli bir fen eğitimi için bu kavramların ilk ve ortaöğretim sürecinde doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi son derece önemlidir. (Ausubel, 1968). Çünkü kişiler; ortaöğretim süreci içerisinde ilgi alanlarını ve ilerideki mesleki kariyerlerinin seçimini yapmaktadırlar. Dolayısıyla verimli geçen bir fen eğitimi öğrencinin fen bilimlerine yaklaşımını olumlu yönde belirlemesini sağlayacaktır.

Öğrenciler, fen eğitimleri sürecinde öğrendikleri kavram ya da olayları anlamlandırmaya çalışırken, kendi deneyimlerinden yararlanmaktadırlar. Ancak bu çabaları sırasında kavramları günlük dilde açıklarken bilimsel anlamlarından uzaklaşmaktadırlar. Bu yanlış önbilgiler, daha sonra üzerlerine inşa edilecek yeni bilgiler için engel olacağından bunların tespiti ve giderilmesi gerekmektedir(Osborne & Wittrock, 1983; Dekkers & Thijs, 1998).

Kathleen, yapmış olduğu çalışmada kavram yanlışlarını, günlük yaşamdaki deneyimler sonucu kazanılan yanlış kavramlar ve öğretim sürecinde kazanılan yanlış kavramlar olarak iki temel sınıfa ayırmıştır. İlki, öğrencilerin sınırlı bilgileri ile duyuşsal bilgileri üzerinden mantıksal yorum yapmalarından kaynaklanan yanlışları,

deneysel kavram yanılgılarıdır. Bu çeşit kavram yanılgıları genellikle yeni bir konunun öğretimi başlamadan önce görülür ve değiştirilmeleri çok zordur. İkinci olarak okul ya da okul dışında öğrencinin eğitimi süresince kazandığı kavram yanılgılarıdır. Bu tip kavram yanılgılarının edinilmesinin nedenleri, *“bilimsel kavramların, formüllerin ve birbirine benzeyen terimlerin anlamlarının yanlış anlaşılması ve yorumlanması, öğrencilerin önceki bilgilerinin yetersiz oluşu, öğrencilerin gereğinden fazla bilgiyi kısa sürede ezberlemesi, seçilen öğretim yöntemlerinin konulara uygun olmaması ve öğrencilerin bilgi düzeylerinin düşük olması”* sayılmaktadır(Geban,Bilgin,2001:26).

Bir araştırmaya göre, bazı kavram yanılgılarının, *“öğrenilen bilginin eksikliğinden, diğer bilgilerle uyumsuzluğundan, karışıklığından ya da konu içerisinde çok fazla yabancı kelimenin geçmesinden”* kaynaklandığı ileri sürülmektedir. Bütün bunlara ilaveten kavram yanılgılarının oluşması;

- Öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmasındaki yetersizlik,
- Öğretmenin öğrencilerin zihinlerindeki kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğraması,
- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması,
- Konu ve kavram öğretiminde, uygun eğitim-öğretim ortamının oluşturulamaması,
- Günlük dilde kullanılan kavramların, bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması,
- Kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmemesi, nedenlerine de bağlanabilir (Bilgin,Geban,2001:27)

Kimya eğitiminde yapılan çalışmaların çoğunluğu soyut kavramların anlaşılması yönünde olmaktadır. Bu durum soyut kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasının güçlüğünden ve karmaşıklığından ileri gelmektedir. Çalışmaların amaçları; öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ve nedenlerini belirlemek ve bu kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine uygun öğrenme metotları seçmektir. Uygun öğrenme şartlarının belirlenmesi özellikle kimya kavramlarının anlaşılmasında etkilidir.

Kimya eğitiminde gerek lise düzeyindeki öğrencilerle gerekse öğretmen adayları ile kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin ve adayların birçok konuda kavram yanlışına sahip olduğu yapılan literatür çalışmasında görülmüştür.

Bu konularla ilgili fen eğitimi literatüründe birçok çalışma yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle, çözeltilerin elektrik iletkenliği konusunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespiti (Garnett ve Treagust, 1992), elektrolitlerdeki elektrik akımının oluşum mekanizması ve akımın taşınması konusunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için modellerin tasarlanması (Sanger ve Greenbowe, 1997), öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi için somut öğretim modelinin tasarlanması (Huddle, White ve Rogers, 2000), çözünme, kavrama (Abraham, Gryzybowski, Renner ve Marek, 1992; Abraham, Williamson ve Westbrook 1994; Ebezener ve Erickson, 1996), çözeltilerin doğası (Prieto, Blanco ve Rodrigues, 1989), sıcaklık ve karıştırmanın katıların çözünürlüğüne etkileri (Blanco ve Prieto, 1997; Akgün ve Gönen, 2004), elektrolitler ve elektrik iletkenliği (Çalık ve Ayas, 2005), kavram yanlışlarını giderme stratejileri (Johnson ve Scott, 1991; Griffith 1994; Ebenezer ve Gaskell, 1995; Taylor ve Coll, 1997; Ebenezer, 2001; Kaartinen ve Kumpulainen, 2002; Kabapınar, Leach ve Scott, 2004). Bu çalışmalar incelendiğinde tam olarak anlaşılamayan kavramların ya da kavram yanlışlarının fazlalığı dikkat çekmektedir.

Örneğin ; hal değişimi ile ilgili yapılan çalışmalar, hal değişimi esnasında meydana gelen olayların öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığını hatta onlarda birtakım kavram yanlışlarının var olduğunu göstermektedir (Shepherd & Renner, 1982; Osborne & Cosgrove, 1983; Pereira & Pestena, 1991; Bar & Travis, 1991; Çepni, Bayraktar, Yeşilyurt, Coştu, 2001).

Maddenin tanecikli yapısının öğrenciler tarafından anlaşılması üzerine çeşitli araştırmalar olmakla birlikte (Johnson, 1998; Kokkotas ve Vlachos, 1998; Maskill ve diğerleri, 1997; Lee ve diğerleri, 1993; Haidar ve Abraham, 1991; Gabel ve diğerleri, 1987; Hibbard ve Novak, 1975; Novick ve Nussbaum, 1978; Hesse ve Anderson, 1992; Case ve Fraser, 1999; Gabel, 1993; Griffiths ve Preston, 1992) bu alanda kapsamlı bir araştırma Griffiths ve Preston (Griffiths ve Preston, 1992) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalarda ortaya çıkarılan yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

- 1- Bir molekül, tartılabilecek bir ağırlığa sahiptir.
- 2-Atomlar, mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.
- 3-Su, oksijen ve hidrojen elementlerinin homojen bir karışımından oluşmaktadır.
- 4-Atomlar ve moleküller makroskopik özelliklere sahiptir.
- 5-Madde ısıtıldığında, atomlar genişler.
- 6-Madde donduğunda, atomlar da donar.
- 7-Bir maddeyi oluşturan atom ya da moleküller, o maddenin özelliklerini göstermektedir (atomların da renkli olabileceği, iletkenlik gösterebileceği..vb).
- 8-Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.
- 9-Atom ve moleküller, hareketli olduklarından, canlıdırlar.
- 10-Madde, sürekli bir yapıya sahiptir ve atom ya da moleküller arasında boşluk yoktur.
- 11-Bir maddenin hal değişimi esnasında, atomlarının büyüklüğü, şekli ve kütlelerinde değişiklikler olur.

12-Standart şartlar altında, katı ya da sıvıların 1 molünün hacmi 22,4 litredir.

13-Bir maddenin atom ya da moleküllerinin tümü, aynı hızda hareket etmektedir.

14-Erime ve kaynama esnasında, molekül içi bağlar kırılmaktadır.

15-Kaynayan su içerisindeki kabarcıklar hava molekülleridir.

16-Bir madde sıvı halden gaz haline geçtiğinde kütlelerinde azalma olur.

17-Gazların kütlesi yoktur.

Görüldüğü gibi tanecik kavramının gündelik dildeki kullanımı ile bilimsel alandaki anlamı öğrenciler tarafından aynı manada yorumlanması sonucu oluşan kavram yanlışlığına iyi bir örnek teşkil etmektedir (Gilbert ve diğerleri, 1982; Renstrom, 1990).

Orta öğretim ve üniversite düzeyinde yapılan bazı araştırmalar sonucunda, öğrencilerin asit-baz konularındaki kavramların anlaşılma düzeyleri ortaya konmuştur (Zoller, 1990;Smith ve Metz, 1996; Carr, 1984). Bu çalışmalarda tespit edilen yanlış kavramalar aşağıdaki gibidir;

1-pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın ölçüsü değildir.

2-Bazik çözeltiler H<sup>+</sup> iyonu içermez.

3-Asidik çözeltiler OH<sup>-</sup> iyonu içermez.

4-Bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.

5-Konsantrasyon, asitlik ya da bazlık kuvvetinin bir ölçüsüdür.

6-Titrasyonlarda indikatörün kullanılmaması durumunda, reaksiyon gerçekleşmez.

7-Eşdeğerlik noktası ve dönüm noktası aynı şeylerdir.

8-Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.

9-Bütün bazlar hidroksit içermektedir.

10-Titrasyonlarda, asit ya da bazdan birinin zayıf olması durumunda ntrleme tam olarak gerçekleşmez.

11-Amfoterlik kavramının mahiyetinin yanlış bilinmesi.

12-Kuvvetli asitler, kuvvetli bağlara sahip oldukları için ayrışmazlar.

13-Zayıf asitler, zayıf bağlara sahip oldukları için kolayca ayrışırılar.

14-Asit-baz çözeltilerinde, iyon yada moleküllerin, moleküler seviyedeki düzenlenmeleri ile ilgili yanlışlıklar.

Öğrencilere verilen asit baz kavramlarının çeşitliliği ve bu kavramları ezberleme yoluna gitmeleri yukarıda verilen kavram yanlışlıklarının oluşma nedenlerindedir (Smith ve Metz, 1996).

Abraham, Gryzybowski, Renner ve Marek (1992), Abraham, Williamsen ve Westbrook (1994), Ebezener ve Erickson (1996) tarafından yapılan çalışmalarda “znme kavramı” , Prieto, Blanco ve Rodriguez(1989) “zeltilerin doğası”, konularında öğrencilerin çözünme, çözücü, çözünen, elektrolit ve iletkenlik terimlerini kullanmada ve tanımlamada zorlandıkları saptanmıştır. Bu çalışmalarla paralellik gösteren, fen bilgisi ğretmen adaylarının karışımının yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi çalışmaları sonucunda aşağıdaki kavram yanlışlıkları tespit edilmiştir. (Akgün,Gönen Yılmaz,2005 ).

1. Tüm karışımelerde elektrik akımı elektronlar üzerinden gerçekleşir.
2. Çözelti ortamında serbest elektronlar vardır.
3. Çözelti ortamında bulunan serbest elektronlar kimyasal reaksiyonlara neden olur.
4. Bütün tuzlar kuvvetli asit-kuvvetli bazdan meydana gelir.
5. Elektrolitik ayrışma, elektrik akımı sonucunda çözeltiyi oluşturan bileşiğin bileşenlerine ayrılmasıdır.
6. Bütün elektrolitler gerçektir.
7. Gerçek elektrolit; sıvının elektrotlar ya da gc kaynağı yardımıyla elementlerine ayrılmasıdır.

Kimyasal denge ile ilgili gerek yurtiçi ve gerekse yurtdışında yapılan çalışmalar, (Yıldırım ve diğ., 2000; Karataş, 2003; Bilgin, 2002; Yıldırım, 2000; Banerjee, 1991; Maskill & Cachapuz, 1989; Gorodetsky & Gussarsky, 1986; Bergquist & Heikkinen, 1990; Hackling & Garnett, 1985; Tyson et.al., 1999) öğrencilerin kimyasal denge konusunda ileri ve geri reaksiyon hızlarıyla ilgili yanlışlarının olduğunu, bağıntı ve grafikleri anlamakta güçlük çektiklerini belirtirken, Le-Chatelier prensibi ile ilgili olarak ise, denge anında madde konsantrasyonları, sistemin sıcaklık ve basıncının değişmesiyle dengede ve madde konsantrasyonlarındaki değişmelerle ilgili yanlışların oluşabileceğini belirtmişlerdir. Bilgin ve Geban, 10. sınıflarda kimyasal denge konusu üzerine deneysel olarak gerçekleştirdikleri bir çalışmada, öğrencilerin kimyasal denge konusunda kavram yanlışlarının özellikle geleneksel yöntem kullanıldığında sürdüğünü göstermiştir.

Kimya alanındaki kavram yanlışlarının büyük bölümü, elektrokimya konuları ile ilgilidir. Çalışmamızda elektrokimya konusunun seçilmesi de bu nedenledir. Elektrokimya konusu ile ilgili yapılan literatür çalışmaları sonuçları bir sonraki bölümde ayrıca açıklanacaktır.

Bu çalışmaların genelinde; orta öğretim öğrencilerinin ya da eğitim fakültelerinde okuyan öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının türleri, nasıl oluştukları, kavramsal değişimin nasıl sağlanacağı araştırılmış, öğretmenlerin öğrenme ve öğretme ortamlarında öğrencilerin kavram yanlışlarını nasıl azaltacağı konusunda öneriler getirilmiştir.

Yanlış kavramalar hemen düzeltilmediği takdirde, öğrencilerin takip eden akademik kariyerlerinde de bu yanlışların sürdüğü ve öğrencileri bilimsel yanlışlıklara sürüklediği gözlenmiştir. (Sandanand ve Kess, 1990; Dobson, 1985; Feldsine, 1987; Saunders ve Shepardon, 1987; Shultz, Murray, Clement ve Brown, 1987; Riche, 2000). Bu araştırmacıların ilk ve ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerde saptamış oldukları kavram yanlışlarının ve anlama güçlüklerinin, üniversite öğrencileriyle yapılmış çalışmalarda da görülmüş olması kavram yanlışlarının kalıcılığını ve sürekliliğini göstermesi bakımından da çok önemlidir (Akgün ve Gönen,2004).



## 2. Elektrokimya

Kimyanın önemli konularından bir diğeri olan Elektrokimya konusunda çok sayıda araştırma yapılmış ve kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir(Sanger and Greenbowe, 1997; Garnett and Treagust, 1992a, Birss and Truax, 1990; Garnett and Treagust, 1990; Garnett and Treagust, 1992b;Sanger and Greenbowe, 1999; Geban ve diğ.,1999a; Morgil ve diğ.,2002; Akgün,Yılmaz,2005).

Birçok kimyasal olay maddeler arasındaki elektron alış verişine dayanır. Kimyasal reaksiyonların elektrik üretiminde, elektriğin de kimyasal reaksiyon oluşturmada kullanımıyla ilgili olan tüm konular elektrokimya başlığı altında toplanmaktadır. Günlük yaşamımızın pek çok alanında yararlanılan örneğin pil çeşitleri, standart pil potansiyeli,aktiflik sırası, elektroliz, akümülatörler gibi konular elektrokimya başlığı altında kimya eğitiminin çeşitli kademelerinde öğrencilere verilmektedir.( Morgil ve diğ.,2002)

Bojczuk (1982) ve Butss (1987) tarafından yapılan çalışmada öğrenciler ve öğretmenler tarafından elektrokimyanın kimya müfredat programı içinde en zor konu olarak nitelendirildiği ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin kalıcı ve doğru bilgiye ulaşmaları, yani bilgiyi kavramaları, kavramları iyi öğrenmeleri ile mümkündür. Dolayısıyla öğrencilerin bu kavramları öğrenmeleri güç olmaktadır. Elektrokimya konusunun anlaşılması zor olması nedeni ile araştırmacılar bu konunun öğretiminde daha etkili öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır (West,1986; Al-Soudi, 1989).

Allsop ve George (1982) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin standart indirgenme potansiyellerinden yararlanarak pillerde gerçekleşen kimyasal reaksiyonları tahmin etme konusunda zorlandıkları gözlenmiştir. Ogude ve Bradley (1994) tarafından yapılan diğeri bir çalışmada Elektrokimya konusunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu matematiksel işlem gerektiren problemleri çözmelerine rağmen daha üst düzey bilgi ve yoruma dayalı problemleri çözmede zorlanmışlardır. Garnett ve Treagust (1992a,1992b) öğrencilerin yükseltgenme-indirgenme reaksiyonları ve

elektrokimyasal hücre konularında, Sanger ve Greenbowe (1997a,1997b) elektrolitik piller ve tuz köprüsünün işlevi konularında öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Özkaya (2000), tarafından öğretmen adaylarının elektrokimya ile ilgili kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak üzere bir araştırma yapılmış, öğretmen adaylarının bir dönem boyunca elektrokimya ve elektrokimya laboratuvarı dersleri almalarına rağmen çalışmanın sonunda hala çeşitli kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Elektrokimya konusunda ortaya çıkan kavram yanlışlıklarının araştırılmasına yönelik bazı çalışmalarda da kimya müfredat programının tartışılması gerektiği ifade edilmiştir(Garnett and Treagust, 1990).

Sanger ve Greenbowe, üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerdeki elektrokimya ünitesindeki kavram yanlışlıklarını araştırmışlar, çalışma sonucunda; tuz köprüsündeki elektrolit çözeltilerin, elektronların akışını sağladığı, elektrotların (+) ya da (-) oluşunu belirleme ve net pil reaksiyonunun belirlenmesi konularında yanlışlıklara sahip olduklarını görmüşlerdir. Tespit ettikleri bir diğer kavram yanlışlığı da, öğrencilerin elektrokimyasal pil potansiyellerinin iyon konsantrasyonlarından bağımsız olduğu düşüncesine sahip olmalarıdır. Problem çözme yeteneği olan bu öğrenciler, hücre potansiyellerini hesaplayabilmelerine rağmen sahip oldukları bu kavram yanlışlığının, önbilgi eksikliklerinden ve kimya ders kitaplarındaki yanlışlıklardan kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Garnett ve Treagust , lise öğrencileri ile yaptıkları kavram yanlışlıklarının tespiti ve giderilmesine yönelik araştırmada ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. 32 lise öğrencisi ile yapılan çalışmada, elektrokimya konulu eğitim öncesi ve sonrası mülakat ve yazılı değerlendirme uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin daha önce hem kimya hem fizik eğitimi almış olmalarına rağmen kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Verilen eğitim sonrası deney grubu öğrencilerinin, kavram yanlışlıklarının giderildiği ve kavramları doğru yapılandırdıkları saptanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda; öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının azaltılması için bu konuda uzman olan öğretmenler, müfredat

geliştiriciler ve ders kitabı yazarları tarafından öğrencilerin ön bilgilerindeki yanlışlarının tespit edilip, bu duruma uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasına önem verilmesi gerektiği saptanmıştır. Yine konunun uzmanları tarafından uygun ders materyallerinin geliştirilmesi gerektiği ve özellikle de elektrokimya konularının öğretiminde fizik öğretmenleri ile işbirliğinin sağlanması önerileri geliştirilmiştir.

Canpolat ve arkadaşları kimyanın bazı konularındaki öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının tespitine yönelik bir literatür çalışması yapmış, bu çalışmada tespit edilen belli başlı kavram yanlışlarını üç balık altında toplamışlardır (29, 30, 31, 25, Garnett ve Treagust, 1992; Garnett ve Treagust, 1992; Sanger ve Greenbowe, 1997; Sanger and T.J. Greenbowe, 1999). Bu kavram yanlışları aşağıda sıralanmıştır;

#### **A- Elektrokimyasal Piller**

- 1- İndirgenme potansiyellerinin verildiği tablolarda, pozitif standart elektrot potansiyeline sahip yarı tepkimeler, her zaman anodu oluşturur.
- 2- İndirgenme potansiyeli tablosu, elementlerin reaktivite sırasına göre düzenlenmiştir (yani, yukarıdan aşağıya doğru reaktivitenin azaldığı düşünülmektedir).
- 3- Standart elektrot potansiyeli değerlerine bakılmaksızın her zaman anodun sol yarı hücrede, katodun ise sağ yarı hücrede bulunduğu düşünülmesi.
- 4-  $H_2(1atm)/H^+(1M)$  için standart elektrot potansiyelinin sıfır olduğu, deneysel ölçümler sonucunda bulunmuştur.
- 5- Standart elektrot potansiyelleri, mutlak doğru değerlerdir.
- 6- Bir pil düzeneğinde, elektronlar önce katottan çözeltiliye, oradan da tuz köprüsü aracılığı ile anoda geçerler.
- 7- Elektronlar, iyonlar gibi çözeltili içerisinde hareket edebilirler.
- 8- Çözeltili içerisinde iletkenlik sadece negatif yüklü iyonların hareketi ile sağlanır.
- 9- Çözeltili içerisindeki pozitif iyonlar hareketsizdir.
- 10- Bir pilde anot negatif, katot da pozitif yüklerle yüklenir.

- 11- Pil potansiyeli, pili oluşturan yarı hücrelerin indirgenme potansiyellerinin toplamına eşittir.
- 12- İndirgenme potansiyelleri şiddet özelliği değildir.
- 13- Elektron veren atom indirgenir, elektron alan atom yükseltgenir.

### **B-Elektroliz**

- 14- Uygulanan voltajın, elektroliz hücresindeki reaksiyonun gerçekleşmesi üzerine bir etkisi yoktur (voltaj uygulanırsa da uygulanmasa da reaksiyon olur).
- 15- İner elektrotlar kullanıldığında elektroliz gerçekleşmez.
- 16- Elektrolizde, anotta indirgenme katotta ise yükseltgenme olur.
- 17- Elektrolizde özdeş elektrotlar kullanılırsa, her iki elektrotta da aynı reaksiyon meydana gelir.
- 18- Elektrolizde, su hiç bir zaman indirgenme ya da yükseltgenme reaksiyonu vermez.
- 19- Elektrolizde potansiyel değeri pozitif olabilir.
- 20- İner elektrotlar indirgenme ya da yükseltgenme reaksiyonu verebilir.

### **C-Konsantrasyon pilleri**

- 21- Elektron akış yönü, hücrelerdeki elektrolitin konsantrasyonundan bağımsızdır.
- 22- İki maddenin bir pil düzeneğindeki reaksiyonları neticesinde oluşan ürün ile bu iki maddenin direk olarak bir kap içerisinde reaksiyona sokulması sonucunda oluşan ürün birbirinden farklıdır.
- 23- Pil potansiyeli, yarı hücrelerdeki elektrolitlerin konsantrasyonlarından bağımsızdır.(Canpolat ve diğerleri,2004)

Birçok çalışmaya konu olan bu kavram yanlışlarının tespiti kadar, giderilebilmesi için öncelikli nedenlerinin araştırılması da aynı derecede fen eğitimcilerinin önem verdiği araştırma konuları arasında yer almıştır. Bir araştırma sonucuna göre; bu kavram yanlışlarının kaynağı, öğrencilerin sosyal çevreleri ya da önceki öğrenim yaşantıları olabilir (Janiuk ve diğerleri, 1993; Schmidt, 1997; Treagust, 1988). Ülgen'e göre, kavram öğrenme, diğer öğrenmeler için, anahtardır ve

*“Temelde, kavramlar insanlarla ve onların duygu, düşünce, hareket bütünlüğü içinde edindikleri tecrübeleri ile var olurlar. İnsanların ürettiği bu kavramlar dünyayı anlamaya ve onunla bütünleşmeye yarayan, sonuçta insanlar arası iletişimi sağlayan ve ilkeler geliştirmeye temel olan bir çeşit bilgi formudur. Eğitim çoğu zaman kavramlarla ilgilidir.”*

Bir başka çalışmada ise; kimya kavramlarının öğrenciye aktarılmasında ya da öğrencinin kavramları anlamlandırmasında kullandıkları dilin, günlük dilden etkilenmesi sonucu kavram yanlışlarının oluştuğu belirtilmektedir. Bu durum günlük dil ile bilimsel dil arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerin kavram anlatımı sırasında kullandıkları dil ile uzmanların ders kitaplarında kullandıkları dilin açık anlaşılır ve kavramın bilimsel anlamına uygun olmasına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır(Garnett ve Treagust,1992). Özellikle öğrenciler kavram öğretimi sırasında uygun olmayan genellemelere gidebilmekte, kavramların uygun olmayan durumlar için de geçerli olduğunu düşünmelerine neden olmaktadır. Örneğin, elektrolitik iletkenlik anlatılırken “...çözelti içerisinde elektriksel yük, hareketli iyonlar sayesinde taşınmaktadır...” şeklindeki bir ifadede, “elektriksel yük” teriminin, iyon yükü yerine elektron olarak yanlış şekilde yorumlanması sonucunda, yukarıda altıncı ve yedinci sırada verilen yanlışların oluşmasına neden olacaktır (Sanger ve Greenbowe, 1997).

Tayvan’da yaklaşık 13500 öğrenci arasından seçilmiş, değişik sınıflarda öğrenim gören öğrencilerle yapılan kavram yanlışları ile ilgili çalışmada, Tayvan’daki öğrencilerle batı ülkelerindeki öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının benzer olduğunu görülmüştür. Bu çalışmada farklı yaş grupları arasında, yanlış kavramalara neden olan kaynaklar açısından fark olup olmadığı araştırılmış, kavram yanlışlarının nedenlerinin; kimya dersinin deneysel yöntem kullanılarak anlatılmamasından, ders kitaplarında verilen yanlış kavramlardan, ders anlatımında kullanılan dilin uygun olmayışından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Yapılan başka bir araştırmada da, kimya dersinden başarısız olan öğrencilerin, başarısız olmalarındaki asıl nedenin öğrencinin öğrenim süreci içerisinde temel kimya kavramlarını tam olarak öğrenemediği ve buna bağlı olarak ileride öğrenilen daha üst düzey bilgileri anlayamadığı saptanmıştır (Nakhleh, M.B.,1992).

### **3. Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Giderilmesinde Kullanılan Yöntem ve Yaklaşımlar**

Anlamalı öğrenme, ancak yeni öğrenilen kavramlar ile önceki öğrenilen kavramlar arasında bağlantılar kurulduğu zaman gerçekleşebilir. Bu bağlantı ile oluşan yapılandırmanın doğru ve kalıcı olabilmesi için önce kavram yanılgıları tespit edilmelidir. Ancak bu şekilde kavram yanılgılarının, fen eğitimde anlamalı öğrenmenin sağlanmasındaki olumsuz etkileri engellenebilir.

Öğrenciler, sahip oldukları bu yanlış kavramları değiştirme hususunda genelde çok tutucudurlar ve değişikliğe direnç gösterirler (Fellows, 1994; Schmidt,1997; Benson ve diğer., 1993). Eğer öğrencilerin değişikliğe direnç gösteren ve özellikle yanlış olarak nitelendirilen fikirlerden vazgeçmeleri, bilimsel kavramları anlamalı bir şekilde öğrenmeleri isteniyorsa, onların zihinlerinde kavramsal değişimi oluşturmalarına imkan tanınmalıdır (Pines ve West, 1986; Smith ve diğer.,1993).

Kavramsal değişim, her öğrenciye göre farklı oranlarda meydana gelen özgün bir süreçtir. Bu süreç, yeni oluşan durumları göz önünde bulundurmak için kavramları farklı şekillerde tekrar organize etmeyi içerir. Öğrenme olayı literatürde kavramsal değişime eş değer olarak görölmektedir (Scott, Asoko ve Driver, 1991). Öğrenme, yeni bilgilerin mevcut bilgilerle karşılaştırılarak düzenlenmesiyle başarıya ulaşır (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; Linder, 1993; Riche, 2000).

Kavramlarla ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin öğrenmesini kavram yanılgılarının olumsuz yönde etkilediğini ve öğretmenin dersini sunmasından sonra bile bu yanılgıların onların zihinlerinde varlığını sürdürdüğünü belirtmektedirler (Hewson & Hewson, 1984; Marek, 1986; Coştu, Ayas & Cerrah, 2002a).

Kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi için öğretim stratejilerinin geliştirilmesi uzmanlık gerektiren bir alandır. Çünkü kavram yanlışları, öğrencilerin zihnlerinde yapılanmış ve soyut bir etmendir(Coştu ve diğ., 2002a).

Araştırma sonuçlarına bakıldığında, fen kavramlarının öğretiminde, gündelik hayattaki dilin kullanımının da, öğrencilerde yanlış kavramalara neden olabileceği ortaya konmuştur. Atasoy (2004) , kavramlar arasında mantıklı bağlantılar kurulamadığı takdirde, bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılmasının engelleneceğini ifade etmiştir. Bu durumda öğrencilerin bağlantı noktasını kaçırabileceklerini, öğretmenin iletmek istediğinden farklı anlamlar çıkaracaklarını ve öğretmenin ne dediğini anlamak için çok zaman harcamak zorunda kalacaklarını belirtmiştir.

Bütün bunlara ek olarak, yanlış kavramların oluşmasının nedenleri aşağıda verilmiştir (Douglas,2000;Koray ve Bal,2002;Bahar,2003; Simanek,2005):

1. Öğrencilerin okulda verilen bilim eğitimine, doğal nesnelere ve olaylarla ilgili değişik-farklı(diverse) bir kavram yanlışlığı kümesiyle gelmesi,
2. Kavram yanlışlarının genellikle doğal olgularla ilgili olarak daha önceki bilim adamları ve felsefeciler tarafından önerilen açıklamalarla paralel olması,
3. Öğretmenlerin de öğrencilerin inandıkları kavram yanlışlarına sahip olmaları,
4. Öğrencilerin dünya ile olan doğrudan fakat yetersiz deneyimleri,
5. Öğrenciye kavram yanlışlığına sahip olduğunu hissettirecek bir sınav, deney veya ev ödevi çalışmasının olmaması,
6. Kavram hatalarının ödüllendirilmesi (Birçok sınav türü öğrencinin kavram hatası ile doğru cevabı bulmasına izin verir),
7. Detayları incelenmeyen yüzeysel açıklamaların dikkate alınması,
8. Öğrenciyi sadece doğru cevabı bulmaya yönlendirecek davranışlar da bulunmasına izin verilerek konunun tam olarak öğrenilmesinin önemli olmadığı hissini uyandırılması,

9. Öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmasındaki yetersizlik,
10. Öğretmenin, öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğraması,
11. Kavramların, öğrenciler tarafından öğrenilirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kurulamaması,
12. Öğretmenin, kavram öğretiminde günlük hayattan yetersiz ya da yanlış örnekler vermesi, günlük dildeki açıklamaların bilimsel doğruluktan uzaklaşmasıdır.

Yukarıda ifade edildiği gibi fen alanında kavram yanlışlarının oluşmasına birçok etken neden olmaktadır. Öncelikle, öğrencilere kazandırılmak istenen kavramların anlamlı ve kalıcı olması için, öğrenmelerindeki çelişkilerin, yanlışların ve tutarsızlıkların açığa çıkarılıp giderilmesi gerekmektedir. Bu noktada en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin eğitim ve öğretimde en önemli görevlerinden biri de, öğrencilerin bilgilerinde oluşan yanlış anlamalar varsa bunları tespit etmek ve gerekli kavramsal değişimi sağlamaktır (Soylu ve İbiş,1999).

Bu nedenle öğretmen tarafından öğretim sürecinde, mümkün olduğu kadar kavramların anlamını tam ve doğru olarak tanımlayan sözcükler ve ifadeler kullanılmalıdır. Yanlış kavramaların başka bir nedeni de, özellikle soyut kavramların verilmesi esnasında, aşırı genellemeye gidilmesi ve kavramların gereğinden fazla basitleştirilmeye çalışılmasıdır. Soyut kavramların öğrenci tarafından öğrenilmesi sırasında her öğrencinin kavram hakkında farklı yorumlara sahip olmasına neden olunabilir. Böyle durumlarda, konu ile ilgili kabuller ve sınırlılıklar açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Herhangi bir kavrama ait tanımların, farklı disiplinlerde farklı anlamlarda kullanılmasının da öğrencilerde yanlış kavramalara neden olduğu bildirilmektedir. Bu tür kavramlara ait tanımlar arasındaki farklılıklara dikkat çekilmelidir.



Tery, Jones ve Hurford (1985)'e göre, yapılan aşırı genellemeler ve yanlış açıklamalar kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Fen öğretimindeki yapılan birçok araştırmaya ve gelişmelere rağmen, çoğu fen öğretmenlerinin de öğrenciler gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları ifade edilmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Yanlış kavramların başka bir sebebi de, öğrencilerin yeni bir kavram ile karşılaştıklarında daha önce o kavramla ilgili ön bilgilere sahip olmayışlarıdır. Bu yüzden yeni kavram verilmeden önce, öğrencilerin bu kavramla ilgili ön bilgilerinin yoklanarak, öğretimin bu doğrultuda planlanması yararlı olacaktır. Bazen de, makroskopik düzeydeki gözlemlere dayalı olarak mikroskopik (moleküler) düzeydeki olayların açıklamasına gidilmekte ve böylece kavram yanlışına düşülmektedir. Bu sebeple, bazı kavramların ancak moleküler seviyedeki ilişkilerle açıklanabileceğinin vurgulanması gereklidir (Garnett ve diğerleri, 1995).

Erdem, Yılmaz ve Morgil(2001), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi, Fizik Eğitimi, Biyoloji Eğitimi ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim gören ve Temel Kimya dersini alan 1. sınıf öğrencilerinden 142 öğrenciye kimya dersindeki kavramları anlama düzeylerini belirleyebilmek için, mol-molekül, atom kütleli-kütle numarası ve yükseltgen-yükseltgenen kavramları ile ilgili bir Kimya Başarı Testi uygulamışlardır. Uygulamada, öğrencilerin hazırlanan çoktan seçmeli sorulara cevap vermeleri ve verdikleri cevapların nedenlerini açıklamaları ve söz konusu kavramların da tanımlarını vermeleri istenmiştir. *Sonuçların değerlendirildiği Anabilim Dallarının her birinde toplam üç grupta yer alan 6 kavramın anlaşılmasında öğrencilerin kavram kargaşası içinde oldukları saptanmıştır. Ayrıca bazı kavramlarla ilgili sorularda doğru yanıt sayısı oldukça fazla olmakla birlikte, aynı soruların nedenleri ile ilgili açıklamalar kısmı öğrenciler tarafından büyük çoğunlukla boş bırakılmıştır.*

Sonuç olarak, yukarıda sunulan araştırmalardan öğrencilerin, kavramsal öğrenmede genel olarak güçlük çektikleri anlaşılmaktadır. Öğrencilerin dayanıklı ve doğru bilgiye ulaşmaları, yani bilgiyi kavramaları, kavramları iyi öğrenmeleri ile mümkündür. Bir öğretim-öğrenme ortamının etkinliği ve verimi, büyük ölçüde, kavramsal öğrenme düzeyi ile ilişkilidir. Buna göre, verilen eğitimin niteliğinin ortaya konması için, öğrencilerde kavram yoklaması yapılarak öğretimin buna yönelik olarak planlanması gerekmektedir.

Başka bir çalışma sonucuna göre; öğretmenler ya da araştırmacılar, öğrencileri daha aktif hale getirip kendi bilgilerini kendilerinin yapılandırabilecekleri ortamları sağlayan çalışma yapıklarını kimyanın diğer konularında da hazırlayıp kullanırlarsa verilen eğitimin kalitesi artacaktır(Coştu, Ünal,2002).

Kavram yanlışlarının etkenlerinin saptanması ve ortadan kaldırılması, bilimsel süreç becerilerine sahip, kavramsal değişim konusunda yeterli düzeyde bilgi ve becerileri kazanmış öğretmenlerle mümkündür. Bu nedenle alan eğitimi konusunda yapılan araştırmaların sonuçlarından, öğretmenlerin de haberdar edilmesi ve hizmet içi kurslarla bazı pedagojik becerilerin kazandırılması gerekmektedir.

Yapılan literatür çalışmasında dikkatimizi çeken ve bu araştırmaya da konu olan nokta, kavram yanlışları araştırmalarına ilişkin çalışmaların ortaöğretimde okumakta olan öğrenciler yada eğitim fakültelerinin fen bilimleri bölümünde okuyan öğretmen adayları üzerinde yapılmış ancak görev yapmakta olan öğretmenlere ilişkin bir çalışmanın yapılmamış olmasıdır.

Öğretmenlerdeki mevcut kavram yanlışlarının öğrencilerdeki kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkileyeceği gerçeğini göz ardı etmemek gerekir. Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerinde kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesi gerekmektedir. Fen bilimlerinde birçok kavramın soyut olması da bu anlama güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının oluşmasında etkindir (Akgün, Gönen, Yılmaz,2005).

Ayrıca yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin çoğunluğunun, derste kullandıkları yöntem ve teknikleri kişisel deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri belirtilmektedir (Ayas, 1993; Coştu, Karataş, Ayas, 2002b). Öğretmenler içerisinde, özellikle mesleğe yeni başlayanların kavram yanlışlarını bertaraf etmek için bu yönde materyaller geliştirme ve bunları sınıflarında uygulayarak etkili fen öğretimi gerçekleştirme çalışmaları yaptıkları, ancak bu uygulamaların, kavram yanlışlarının giderilmesinde yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır. Kavram yanlışlarının oluşabileceği konular belirlenerek, ders anlatımı sırasında öğrencilerin kavramları doğru algılayacakları veya yapılandıracakları etkinliklere yer verilmelidir. Kullanılacak her öğretim yöntem ve tekniğinin, oluşabilecek kavram yanlışları da dikkate alınarak uygulanması yöntemin etkinliğini arttıracaktır (Geban, Ertepinar, Yayla ve Işık,1999).

Bu bağlamda ele alındığında, öğrencilerin fen bilimleri derslerinde anlamakta zorlandıkları konu ya da konularda, araştırmacılar ve uzman kişiler tarafından hazırlanacak rehber materyallere ve bunların kullanılmasının etkinleştirilebilmesi için öğretmenlere verilecek meslek içi eğitimlere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır.

*Türk Milli Eğitimin sistemimizin genel amaçlarından biri; beden, zihin ahlâk, ruh ve duygu bakımından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişkin bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüslere değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler yetiştirmektir* (MEB,1984).

Bu amaçtan hareketle, verilen eğitim ve öğretimdeki eksikliklerin tespiti ve giderilmesi için ilk yapılması gereken; sistemin temelinden yani öğretmenlerden ve öğretmen yetiştiren kurumlardan başlamak olacaktır.

Eğitim bilimlerinde yapılan çalışmalarda; rretmenlerin yeterliliklerinin arttıka daha nitelikli rencilerin yetiştirilebileceği vurgulanmaktadır (Gözütok, 1995; Gürkan,1993; Mentiş, Taş, 2004). Nitelikli renciyi yetiştirmek olan, nitelikli retmendir. Bunun için retmenden beklenen; kendi üretim alanı ile ilgili bilgileri çok iyi bilmesinin yanı sıra rencilerinin renmelerini kolaylaştırıcı olma, etkili bir üretici olma, grup çalışmalarını dzenleme, rencilerinin ilgisini çekme yeterliliklerine sahip olmasıdır(Karacaoğlu,2008).

*Son yıllarda araştırmacılar ve eğitim bilimleri uzmanları, eğitim ve üretimi daha etkili kılabilmek için araştırmalarını geleneksel üretim modelleri olan retmen merkezli üretim ynteminden, renci merkezli üretim modellerine yoğunlaştırmaktadırlar. Bunu gerçekleştirmek için de renciler arasında var olan bireysel renme stili farklılıklarına dikkat çekerek, her bir bireyin nasıl daha kolay ve etkili renebildiğini irdelemeye çalışmaktadırlar* (Tüysüz ve Tatar,2008). renci merkezli üretim modelini uygulayabilmek için öncelikle üretmenin alan bilgisinde kavram yanılgılarının olmaması, bununla birlikte renme modellerinin uygulanmasında yeterliliğe sahip olması gerekmektedir.

Yukarıda ifade edildiği gibi fen alanında kavram yanılgılarının oluşmasına en önemli etken retmendir. Kavram yanılgıları giderilmiş, bilimsel süreç becerilerine sahip, kavramsal değişim konusunda yeterli düzeyde bilgi ve becerileri kazanmış retmenlerle eğitim, ulaşılması hedeflenen noktaya getirilecektir. Bu nedenle alan eğitimi konusunda yapılan araştırmaların sonuçlarından, retmenlerin de haberdar edilmesi ve hizmet içi kurslarla sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenip giderilmesi bunların yanında bazı pedagojik becerilerin kazandırılması gerekmektedir.

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan deney deseni, deneysel işlemler, veri toplama araçları, araştırmada izlenen yol ve veri çözümleme teknikleri açıklanmıştır.

#### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada, araştırma modeli olarak tarama modeli kullanılacaktır. Bu amaçla, öğretmenlerin zihinlerindeki kavramları değiştirmeye kalkmadan gözleyebilmek amaçlanmıştır. Model 2008-2009 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı ortaöğretim kurumundaki 34 okulda görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır. Öğretmenler arasında seçme yapılmadan uygulama yapılmıştır.

#### **1. Evren ve Örnekleme**

Araştırmanın evrenini; İzmir ilindeki ortaöğretimde görev yapan kimya öğretmenleri oluşturmaktadır.

Örneklemini ise; İzmir ili Konak ilçesindeki 34 okulda görev yapan kimya öğretmenleri oluşturmaktadır.

Okullar İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Konak ilçesindeki okullardan, araştırma onayı alınmış okullar olup, öğretmenler arasında seçim yapılmamıştır.

## 2. Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada verilerin toplanması, çalışmanın değerlendirilebilmesi ve öğretmenlerin “Elektrokimya” ünitesindeki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla, değerlendirme testi uygulanmıştır.

Ancak örnekleme yer alan öğretmenlerin kimliklerine ilişkin soru sorulmamış, yalnızca çalışmamızda öğretmenlerin mesleki deneyimleriyle kavram yanlışları arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek için öğretmenlikte çalışma süreleri sorulmuştur.

### 2.1. Değerlendirme Testi (DT)

Ortaöğretimde görev yapan kimya öğretmenlerinin “elektrokimya” ünitesindeki kavram yanlışlarını tespit etmek için, konuyu kapsayan 25 soruluk çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır.

Araştırmanın gerçekleştirilme ve değerlendirme testi hazırlama süreci aşağıdaki sıralamada verilen aşamalar takip edilerek yapılmıştır:

1. Öğrencilerin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konusundaki kavramsal anlamalarıyla ilgili literatür araştırması yapılarak, ülkemizde ve diğer ülkelerdeki öğrencilerde görülen kavram yanlışları incelendi.
2. Yükseltgenme – indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya eğitimi ile ilgili mevcut çalışmalar, kullanılan öğretim yöntem-teknik ve yaklaşımları bakımından incelendi.
3. Literatürden, ders kitaplarından, üniversite giriş sınavlarında çıkan sorulardan yararlanılarak yükseltgenme – indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya kavram testi hazırlandı.

Soruların oluşturulmasında yukarıdaki basamaklar takip edilmiş ve aşağıda maddeler halinde sunulmuş olan kavram yanılgıları dikkate alınmıştır (Canpolat ve diğerleri,2004):

### **Elektrokimyasal Piller**

1-İndirgenme potansiyellerinin verildiği tablolarda, pozitif standart elektrot potansiyeline sahip yarı tepkimeler, her zaman anodu oluşturur.

2-İndirgenme potansiyeli tablosu, elementlerin reaktivite sırasına göre düzenlenmiştir (yani, yukarıdan aşağıya doğru reaktivitenin azaldığı düşünülmektedir).

3-Standart elektrot potansiyeli değerlerine bakılmaksızın her zaman anodun sol yarı hücrede, katodun ise sağ yarı hücrede bulunduğu düşünülmesi.

4- $H_2(1\text{atm})/H^+(1\text{M})$  için standart elektrot potansiyelinin sıfır olduğu, deneysel ölçümler sonucunda bulunmuştur.

5-Standart elektrot potansiyelleri, mutlak doğru değerlerdir.

6-Bir pil düzeneğinde, elektronlar önce katottan çözeltiliye, oradan da tuz köprüsü aracılığı ile anoda geçerler.

7-Elektronlar, iyonlar gibi çözeltili içerisinde hareket edebilirler.

8-Çözelti içerisinde iletkenlik sadece negatif yüklü iyonların hareketi ile sağlanır.

9-Çözelti içerisindeki pozitif iyonlar hareketsizdir.

10-Bir pilde anot negatif, katot da pozitif yüklerle yüklenir.

11-Pil potansiyeli, pili oluşturan yarı hücrelerin indirgenme potansiyellerinin toplamına eşittir.

12-İndirgenme potansiyelleri şiddet özelliği değildir.

13.Elektron veren atom indirgenir, elektron alan atom yükseltgenir.

## **Elektroliz**

14-Uygulanan voltajın, elektroliz hücresindeki reaksiyonun gerçekleşmesi üzerine bir etkisi yoktur (voltaj uygulansa da uygulanmasa da reaksiyon olur).

15-İnert elektrotlar kullanıldığında elektroliz gerçekleşmez.

16-Elektrolizde, anotta indirgenme katotta ise yükseltgenme olur.

17-Elektrolizde özdeş elektrotlar kullanılırsa, her iki elektrotta da aynı reaksiyon meydana gelir.

18-Elektrolizde, su hiç bir zaman indirgenme ya da yükseltgenme reaksiyonu vermez.

19-Elektrolizde potansiyel değeri pozitif olabilir.

20-İnert elektrotlar indirgenme ya da yükseltgenme reaksiyonu verebilir.

## **Konsantrasyon pilleri**

21-İki maddenin bir pil düzeneğindeki reaksiyonları neticesinde oluşan ürün ile bu iki maddenin direk olarak bir kap içerisinde reaksiyona sokulması sonucunda oluşan ürün birbirinden farklıdır.

22-Pil potansiyeli, yarı hücrelerdeki elektrolitlerin konsantrasyonlarından bağımsızdır.

Değerlendirme testindeki soruların, yukarıdaki listelenmiş kavram yanlışlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir:



**Tablo 1. Kavram Yanılgılarının Sorulara Göre Dağılımı**

SORU	KAVRAM YANILGILARI
1.,2.,5.,8. ve 16. sorular	Elektrokimyasal piller 10. ve 13. madde
3. ve 4. sorular	Elektrokimyasal piller 3.,10. ve 11. madde
6. soru	Elektrokimyasal piller 1. ve 2. madde
7.soru	Elektrokimyasal piller 5. ve 11. madde
9. soru	Elektrokimyasal piller 7.,8. ve 9. madde
10.soru	Elektrokimyasal piller 5. ve 10. madde
11. ve 12. soru	Elektrokimyasal piller 6. ve 7. madde
13. ve 15. soru	Elektrokimyasal piller 6.,7.,8. ve 9. madde
14. soru	Elektrokimyasal piller 1.,2. ve 13. madde
17. ve 18. soru	Elektrokimyasal piller 4. ve 5. madde
19. ve 20. soru	Elektrokimyasal piller 1.,2. ve 3. madde
21. soru	Elektrokimyasal piller 6. madde
22. soru	Elektroliz 17. ve 18. madde
23. soru	Elektrokimyasal piller 1. , 3. ve 12. madde
24.soru	Elektroliz 14.,15. ve 17.madde
25.soru	Konsantrasyon pilleri 21. ve 22. madde

Test çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır. Sorular, literatürde yükseltgenme- indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularıyla ilgili yanlış kavramlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Bununla birlikte sorular öğretmenlerin yükseltgenme- indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konusu hakkındaki kavramalarını ölçmeyi amaçladı. Test, yükseltgenme-indirgenme kavramları, yükseltgenme-indirgenme potansiyelleri, elektrokimyasal piller (pil hücresi, elektroliz hücresi, anot, katot kavramı, tuz köprüsü, elektronların hareketi, akımın yönü, v.s.), pil geriliminin hesaplanması, iletkenlik konularını içeren sorulardan oluşmaktadır.

Örnekleme yer alan öğretmenlerin kimliklerine ilişkin soru sorulmamış ancak, çalışmamızda öğretmenlerin mesleki deneyimleriyle kavram yanılgıları arasındaki ilişkiyi incelemek için çalışma süreleri sorulmuştur.

İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan uygulama izninden sonra, izin alınan okullarda görev yapan öğretmenlere değerlendirme testi uygulanmış, veriler değerlendirilip, tablolandırılmıştır.

### **3. Veri Çözümleme Teknikleri**

Çalışmada elde edilen verilerin analizi SPSS adı verilen istatistik programının 10.0 versiyonu yardımıyla t-testi kullanılarak yapılmıştır.

İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

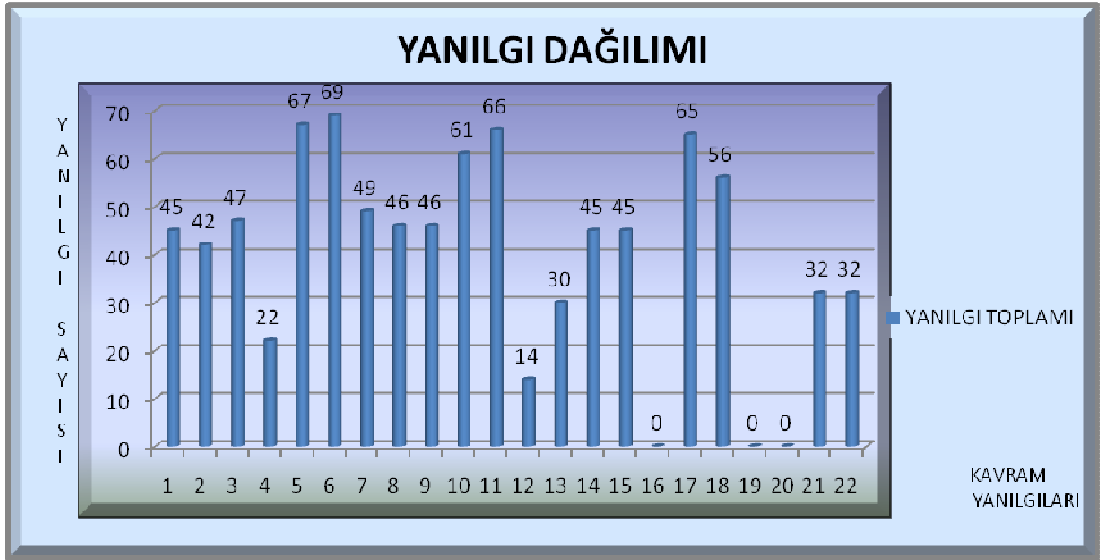
## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Çalışma kapsamındaki “elektrokimya” ünitesi konuları ile ilgili öğretmenlerin kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi konusunda önerilerin geliştirilebilmesi için Değerlendirme Testi geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

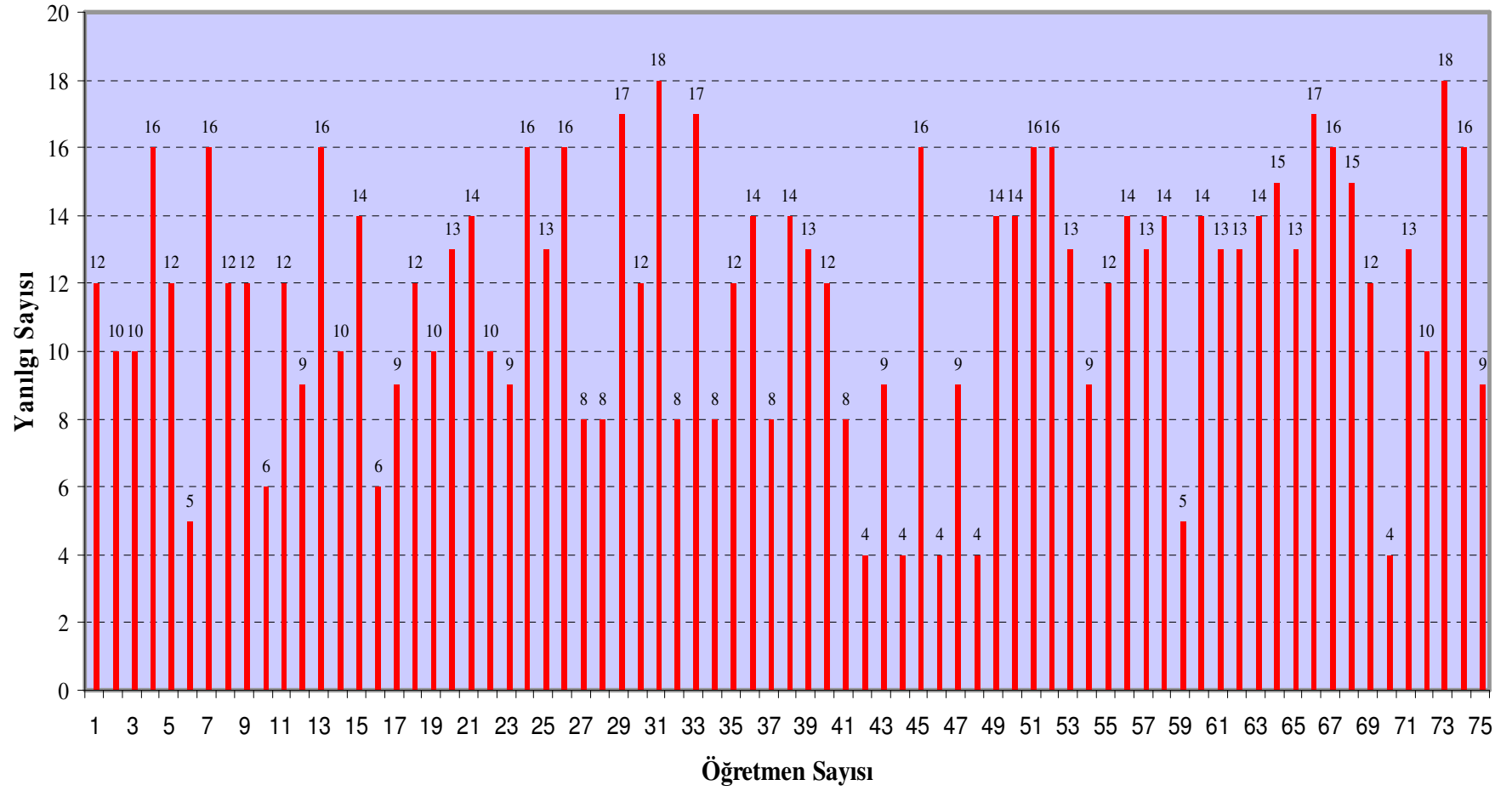
Öğretmenlerin elektrokimya ünitesi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapılan uygulama analizlerinden elde edilen bulgular Şekil 2’de sunulmuştur.

Şekil 2: Kavram Yanılgı Dağılımı



Öğretmenlerde görülen kavram yanlışlarının her öğretmen için dağılımı Şekil 3’te grafik halinde, Tablo 2’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Şekil 3: Öğretmenlerde kavram yanığı dağılımı



“Elektrokimya” Kavram testi sonuçlarına göre; öğretmenler arasında görev sürelerine bağlı olarak anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla; korelasyon analizi ve t testi yapılmıştır.

İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek amacıyla, korelasyon analizi yapılmıştır.

Normal dağılım gösterdiği kabul edilen iki değişken arasındaki (X - Y) ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için, Pearson Korelasyon Katsayısı (R) hesaplanmış, katsayı - 0,14 bulunmuştur.

**Tablo 3: Değerlendirme Testi Analiz Sonuçları**

Korelasyon			
		Hata Sayısı	Çalışma Süresi
Hata Sayısı	Pearson Korelasyon Katsayısı	1	-0.142
	p (2 yönlü)		0.223
	N	75	75
Çalışma Süresi	Pearson Korelasyon Katsayısı	-0.142	1
	p (2 yönlü)	0.223	
	N	75	75

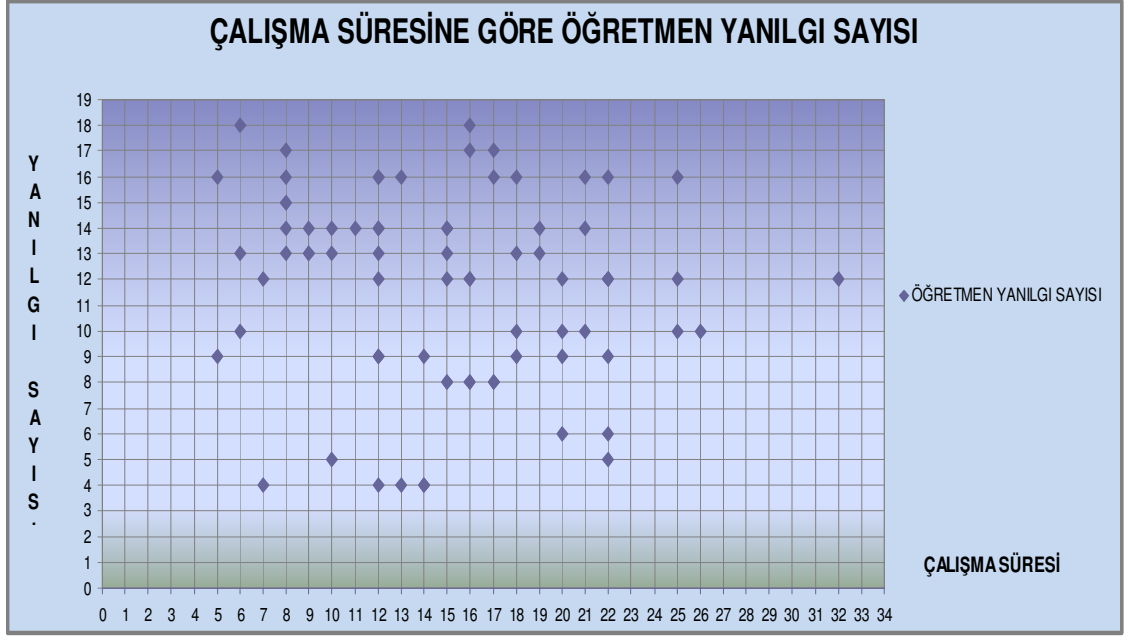
Pearson korelasyon katsayısı = -0,14

Bulunan korelasyon katsayısının önemli bir değer olup olmadığını test etmek için t testi kullanılmış, t değeri -1,22 olarak hesaplanmış olup buna karşılık gelen olasılık değeri p=0,223 bulunmuştur

Buna göre; öğretmenler arasında görev sürelerine bağlı olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.(p> 0,05)

Aşağıdaki şekilden de anlaşılacağı üzere aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Şekil 4: Öğretmenlerin görev sürelerine Göre Kavram Yanılgı Dağılımı



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Kimya eğitimi alanında son yıllarda yapılan çalışmalar, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespiti, bu yanlışların nedenlerinin belirlenmesi ve giderilmesi üzerine yapılmıştır. Yapılan literatür çalışmalarında, öğrencilerin kimya dersindeki başarısızlıklarının temel nedeninin, öğrenim süreci içerisinde kimyaya ait temel kavramları tam olarak öğrenememeleri olduğu görülmüştür. Bu durum ileri düzeydeki öğrenmelerde, var olan eksik öğrenmelerin etkisiyle öğrencileri başarısızlığa sürüklemektedir.

Kavram öğreniminin ve bununla birlikte yapılandırmacı öğrenmenin önem kazanmasından sonra eğitim alanında yapılan çalışmalar etkin ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için hız kazanmıştır. Öğrenme ve öğretme ortamlarında verilen eğitimin etkinliği ve kalıcılığı uygun yöntem ve metotların belirlenebilmesi ve uygulanması ile mümkündür. Bu nedenle, öğretim yöntem ve metodunun seçiminde ilk olarak öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespit edilmesi, hazırlanacak olan etkinliklerde bu yanlışların dikkate alınması gerekliliği giderek önem kazanmaktadır.

Eğitim ve öğretimde hangi yöntem seçilirse seçilsin, hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, bu yöntem ve tekniklerin uygulayıcısı ya da uygulamadaki yönlendiricisinin öğretmenler olduğu herkesçe bilinen bir gerçektir. Kavram yanlışları ve nedenleri ile ilgili yapılan çalışmalarda kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik getirilen önerilerin uygulayıcıları olan öğretmenler, yine bu çalışmaların sonucunda, yanlışların oluşumunda temel etken olarak gösterilmiştir.

Bu gerçekten yola çıkarak, yapılan literatür çalışmalarında dikkat çeken ve çalışmamızın amacını belirleyen nokta, çok önemli olmasına karşın görev yapmakta olan öğretmenlere yönelik kavram yanılgıları araştırmalarının hiç yapılmamış olmasıdır. Bu bağlamda, öğretmenlerimizde var olan kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi çalışmalarının yapılması gerekliliği görülmüş ve bu araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada; kimya eğitiminde yapılan araştırmalarda, hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından anlaşılması zor olarak nitelendirilen, kavram yanılgılarının en fazla görüldüğü elektrokimya ünitesi seçilmiştir. Konu ile ilgili yapılan literatür çalışmasında belirlenen 22 kavram yanılgısı göz önünde bulundurularak bir değerlendirme testi hazırlanmış ve 75 kimya öğretmenine uygulanmıştır.

Uygulama sonucunda elektrokimya ünitesinde öğretmenlerde var olan kavram yanılgılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca uygulamaya katılan öğretmenlerin görev süreleri sorularak, sahip oldukları kavram yanılgıları ile öğretmenler arasında görev sürelerine bağlı olarak anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir.

Uygulama, İzmir Valiliğinin ve İl Milli Eğitim Müdürlüğünün uygulama izni verdiği 34 okulda, öğretmenlerin ders saatlerinden kalan zamanlarında yapılmıştır. Uygulama sırasında, öğretmenlerin çoğunluğu çekingen tutumlar sergilemişler, hatta uygulamaya katılmamak adına çeşitli nedenler öne sürmüşlerdir. “Hiç zamanım yok, bu sorular çok zamanımı alır.” , “Zümre arkadaşlarımla sınıf bazında ayırım yaptık. Uzun süredir elektrokimya anlatmıyorum.” , “Şimdi yazılı sınav dönemim okulda değil evde cevaplandırırsam.” , gibi söylemlerle karşılaşmıştır. Öğretmenlere etik kurallar gereği isimlerinin kesinlikle kullanılmayacağı önemle belirtilmesine rağmen, kaygılı davranışları, uygulamaya katılmaya istekli olmayışları, öğretmenlerin bu tür araştırmalara sıcak bakmadıklarını, kendilerini mesleki olarak geliştirme ihtiyacı



hissetmediklerini, ayrıca, kişisel öz yeterlilik inançlarına sahip olmadıklarını göstermektedir. ***Öğretmenlerin kendi öğretmenlik kapasitelerine inanmaları ve öğrencinin başarısını artırmaları onların mesleklerinde ne kadar yeterli olduklarının bir göstergesidir. Bu noktada onların kendi mesleki yeterliliklerine olan inançları başarılarını etkileyen en önemli kişisel faktördür*** (Aktağ,Walter,2005).

Çalışma sonunda yapılan anket değerlendirmesinin ardından öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanlışlarına bakıldığında; 75 öğretmenden 69'unda 6. sırada verilmiş : “Bir pil düzeneğinde, elektronlar önce katottan çözeltiye, oradan da tuz köprüsü aracılığı ile anoda geçerler.” kavram yanlışının olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler içerisinde en fazla görülmüş kavram yanılığı da bu kavram yanılığıdır. Kimyasal pilde tuz köprüsünün görevi, iyonların geçişini seçimli olarak sağlamaktır. Elektron geçişi ise dış devrede gerçekleşir.

Kavram yanlışları listesinde 11.sırada verilmiş : “Pil potansiyeli, pili oluşturan yarı hücrelerin indirgenme potansiyellerinin toplamına eşittir.” kavram yanılığı 66 öğretmende, 17.sırada verilmiş : “Elektrolizde özdeş elektrotlar kullanılırsa, her iki elektrotta da aynı reaksiyon meydana gelir.” kavram yanılığı 65 öğretmende,10.sırada verilmiş: “Bir pilde anot negatif, katot da pozitif yükü yüklenir.” kavram yanılığı 61 öğretmende görülmüştür.

Öğretmenlerde kavram yanlışları listesinde 16,19 ve 20. sırada verilmiş kavram yanlışlarına rastlanmamıştır. Bu kavram yanlışları:

16-Elektrolizde, anotta indirgenme katotta ise yükseltgenme olur.

19-Elektrolizde potansiyel değeri pozitif olabilir.

20-İnert elektrotlar indirgenme ya da yükseltgenme reaksiyonu verebilir.

**Tablo 4 : Kavram Yanılgıları Dağılımı**

Kavram Yanılgısı	Kavram Yanılgısına Sahip Öğretmen Sayısı
1.madde	45 kişi
2.madde	42 kişi
3.madde	47 kişi
4.madde	22 kişi
5.madde	67 kişi
6.madde	69 kişi
7.madde	49 kişi
8.madde	46 kişi
9.madde	46 kişi
10.madde	61 kişi
11.madde	66 kişi
12.madde	14 kişi
13.madde	30 kişi
14.madde	45 kişi
15.madde	45 kişi
16.madde	0
17.madde	65 kişi
18.madde	56 kişi
19.madde	0
20.madde	0
21.madde	32 kişi
22.madde	32 kişi

Çalışmamızda veriler SPSS istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Ortaöğretimde görev yapmakta olan öğretmenler “Elektrokimya” ünitesinde, kavram yanılgısına sahiptirler.
- Ayrıca istatistiksel sonuçlar incelendiğinde; öğretmenler arasında, görev süreleri ile sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür,

Öğretmenlerde tespit edilmiş bu kavram yanlışlarının nedenlerine bakılacak olursa, öğretmenlerdeki kavram yanlışlarının nedenleri;

- Öğretmen yetiştiren kurumlarda verilen öğretmenlik eğitimi sırasında kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi çalışmalarına yeterince önem verilmemiş olması,
- Öğretmenlerin görev süreçleri boyunca kendilerini geliştirme çalışmalarına zaman ayırma ve bununla ilgili yeterli materyali elde etme imkânlarına sahip olmayışları,
- Öğretmenlerin, kendilerini geliştirme ihtiyacını ve isteğini duymamaları,
- Öğretmenlerin bağlı olduğu kurumların, öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimlerine yönelik teşvik edici ve yapılandırıcı çalışmalarının olmayışı,
- Öğretmenlere verilen meslek içi eğitimlerin içeriğinin yeterli olmamasıdır.

Tüm bu bulgular ışığında gelecek çalışmalara ışık tutması açısından şu önerilerde bulunulabilir;

- Öğretmen yetiştiren kurumların, kavram yanlışları konusunda öğretmen adaylarına özellikle kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi konusunda gerekli eğitimi vermeleri gereklidir. Çünkü öğretmen ilk görev yılından itibaren bu bilinçle çalıştığı sürece hem öğrencilerinde hem de kendisinde kavram yanlışlarını engellemede etkili olacaktır.
- Çalışma sonunda verilerin istatistiksel analizine bakıldığında öğretmenlerin görev süreleri ile sahip oldukları kavram yanlışları arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür. Son yıllarda kavram öğretimine

etkisinin tespit edildiği araştırmalar sonrasında, kavram yanılgıları eğitim fakültelerindeki ders müfredatlarına eklenmiştir. Ancak çalışmamızda da görüldüğü gibi hemen hemen öğretmenlerin tümünde önemli ölçüde kavram yanılgısının varlığı açıktır. Bu nedenle, şu anda görev yapmakta olan öğretmenlerde kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesi üzerine çalışmaların hız kazanması, bu amacı hedefleyen kursların ya da eğitimlerin en kısa zamanda hizmet içi eğitim faaliyet programına dâhil edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanılgılarının öğrencilere geçmesi kaçınılmaz olacaktır.

- Öğretmenlere verilen meslek içi eğitimlerinde, eğitim içeriği yenilenmeli ve sürekli geliştirilmelidir. Ayrıca verilen eğitimler konunun uzmanları tarafından ve uygun sunuş teknikleri ile verilmelidir. Sürekli aynı konularda ve konularına hâkim olmayan kişiler tarafından verilen eğitimler öğretmenler tarafından hizmet içi eğitimlerin yetersiz ve gereksiz olduğu kanısına sahip olmalarına neden olmaktadır. Bu eğitimlerin özellikle eğitim fakültelerinde görev yapan, konusunda ve özellikle sunuş tekniklerinde uzmanlaşmış akademisyenler tarafından verilmesinin sağlanması öğretmenlerin ilgisini arttıracacağı gibi meslek içi eğitim de amacına daha uygun olarak gerçekleştirilmiş olacaktır.
- Ayrıca öğretmenlere yönelik hazırlanacak bu meslek içi eğitim çalışmaları ve bu çalışmaların amaçları konusunda öğretmenlerin doğru bilgilendirilmesi, öğretmenlerin meslek içi eğitim çalışmalarına daha istekli ve daha bilinçli olarak katılmalarını sağlayacaktır.
- Mevcut durumda Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kurumlarda görev yapan yetkililer bu tür akademik çalışmalara uzak durmakta, hatta engelleyici davranmaktadırlar. Oysaki öğretmenlerimiz ve öğrencileri hakkında çok daha ileri araştırmalar yapılarak mevcut eksik ve yetersizliklerin tespiti çalışmaları desteklenmelidir. Milli Eğitim Bakanlığı ve kurumları ya

ortak olarak bu çalışmalara katılmalı ya da sponsorluk gibi farklı mekanizmalarla destekleyici olmalıdırlar.

## **KAYNAKÇA**

Acar B., Tarhan L., (2007). Effect Of Cooperative Learning Strategies On Students' Understanding Of Concept In Elektrochemistry. **International Journal Of Science and Math. Education** 5:349-373.

Akkus, H. (2004). Kimyasal Denge ile İlgili Yanlış Kavramların Giderilmesi için Kavramsal Değişim Metinlerinin Hazırlanması (**Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.**)

Aktaş, I., Walter, J. (2005). Öğretmen Adaylarının Mesleki Yeterlilik Duygusu. **SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, III** (4) 127-131

Allsop, R. T., and George, N. H. (1982). Redox in nuffield advanced chemistry. **Education in Chemistry**, 19, 57-5.

Atasoy, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**, Ankara: Asil Yayıncılık.

Atasoy, Ş., Akdeniz, A. (2007). Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl4, Sayı1

Bayram, H., Sökmen, N. (1999). Lise 1. sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. (Journal of Education)** 16-17; 89-94.

Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki Bazı Yanlış Kavramlar. **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı1** 135-146

Ceyhun, İ. Karagölge, Z.(2004). Lise öğrencilerinde bazı kimyasal kavramların anlaşılma düzeylerinin tespiti. **6. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi**. İstanbul,

Chiu,M.(2005).A National Survey Of Students Conceptions In Chemistry In Taiwan . **Chemical Education International**,Vol.6,No.1,.

Çoban,A.,Sanalan,A.,(2002). Fen Bilgisi Öğretimi Dersinde Özgün Deney Tasarım Sürecinin Öğretmen Adayının Öz Yeterlilik Algısına Etkisi. **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi** Cilt-Sayı: 4-2

Demircioğlu, H. Demircioğlu , G. Ayas, A. Kavram yanlışlarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı:163, Yaz, Ankara, 2004.

Doymuş, K., Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Gürses, A. (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri. **Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. K.T.Ü., Trabzon.

Ekici,F.(2007).**Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyallerinin Lise 3.sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme – İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi**. (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Erdem,E.,Yılmaz,A.,Morgil,İ.(2001).Kimya Dersinde Bazı Kavramlar Öğrenciler Tarafından Ne Kadar Anlaşıyor? **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 20: 65 - 72

Feyzioğlu,B.(2006).**Farklı Öğrenme Süreçlerinin Temel Kimya Öğretmesinde ve Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Kıyaslamalı Olarak Uygulanması**.(Doktora Tezi,9 Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Garnett, P.J., and Treagust, D.F. (1992a). Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students in Electrochemistry: Electric Currents and Oxidation- Reduction Reactions. *Journal of Research in Science Teaching*. 29, 121-142.

Garnett, P.J., and Treagust, D.F. (1992b). Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students In Electrochemistry: Electrochemical Galvanic) and Electrolytic Cells. *Journal of Research in Science Teaching*. 29, 1079-1099.

Garnett, P.J., Garnett P.J. and Hackling, M.W. (1995). Students' Alternative Conceptions in Chemistry: A Review of Research and Implications For Teaching and Learning. *Studies in Science Education*. 25, 69-95.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yayla, N. ve Ufuk, A. (1999)(a).Elektro kimya konusunda kavram yanılgıları. **III.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Karadeniz Teknik Trabzon Üniversitesi,348

Hasanoğlu, Y., Ceyhan, İ., Karagölge, Z. Ağrı İlinde Kimya Eğitiminin Değerlendirilmesi. (**Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**)

Köksal, M. (2006). Kavram Öğretimi ve Çoklu Zeka Teorisi. **Kastamonu Eğitim Dergisi** Cilt:14 No:2 473-480

Morgil, İ., Erdem, E., Yılmaz, A. (2003). Kimya Eğitimde Kavram Yanılgıları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 25 : 246-255

Morgil, İ. Yılmaz, A., Özcan, F. ve Erdem, E. (2002). Öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavram yanılgılarının farklı madde türleri ile saptanması, **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 , 172.

Nakhleh, M.B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 69(3), 191-196.

Niaz,M.(2002). Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Electrochemistry.**International Journal of Science Education and Technology**, 12(2),129-134

Ogude,A.N.,Bradley,J.D.(1996).Electrode Processes and Aspects Relating to Cell Emf,Current and Cell Components in Operating Electrochemical Cells: Precollege and College Student Interpretation.**Journal of Chemical Education**, 73(12), 1145 – 1149 .

Saban,A.(2002). **Öğrenme Öğretme Süreci – Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Ankara: Nobel Yayınları.

Sarıkaya,Y.(1993). **Fizikokimya** – Ankara:Gazi Büro Kitabevi

Sanger, M. J. and Greenbowe T. J. (1999). An analysis of college chemistry textbooks as sources of misconceptions and errors in electrochemistry:Galvanic, electrolytic and concentration cells. **Journal of Research in Science Teaching**, 74(7),819-823.

Sanger, M. J. and Greenbowe, T. J. (1997). Common student conceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic and concentration cells. **Journal of Research in Science Teaching**, 34(4), 377-398.

Sanger, M.J., and Greenbowe, T.J. (1997). Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and The Salt Bridge. *Journal of Chemical Education*. 74(7), 819-823.

Senemoğlu,N.(1998).**Gelişim Öğrenme ve Öğretim**.Ankara: Gazi Kitapevi.



Senemoğlu,N.(2001).**Gelişim Öğrenme ve Öğretim(Kuramdan Uygulamaya)**. 39-46,Ankara: Gazi Kitapevi.

Yağbasan,R.,Gülçiçek,Ç.(2003).Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** Sayı:13

Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. **H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20, 172-178.

Yürük,N.(2000).**Effectiveness of Conceptual Change Text Oriented Instruction on Understanding Electrochemical Cell Concepts** (Ms Thesis,Middle East Technical University).