

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ALTINCI SINIF
ÖĞRENCİLERİNE ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
HÜMEYRA CEYLAN

ANKARA- 2008

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ALTINCI SINIF
ÖĞRENCİLERİNE ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Hümeysra CEYLAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Necati YALÇIN

Ankara–2008

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE
ANKARA

Hümeyra CEYLAN'ın "İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ
DERSİNDE ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNE ELEKTRİK KONUSUNUN
ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ
BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ" başlıklı tezi
24/07/2008 tarihinde, jürimiz tarafından Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim
Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. Nerat Yalçın	
Üye : Yrd. Doç. Dr. M. H. Sarıkaya	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Sebnem İNGEC (KANDIL)	
Üye :	
Üye :	

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yönlendirmeleri ile desteğini esirgemeyen bu araştırmanın var olmasında en önemli paya sahip olan, en yoğun zamanlarında bile bana değerli zamanını ayıran, araştırma sürecinin her aşamasında değerli görüşleri ve yapıcı eleştirileri ile çalışmalarına yön veren, yardımlarını esirgemeyen ve desteğiyle bana daima güç veren danışmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Necati YALÇIN'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Çalışma konusunun belirlenmesi ve planlaması aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım Arş. Gör. Halil İbrahim YILDIRIM ve Arş. Gör. Önder ŞENSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yardım ve desteğini gördüğüm, her arayışında bana moral veren, araştırmama içtenlikle ve özenle katkıda bulunan değerli dostlarım; Fatma YAMAN, Sultan TÜRKAN, Elmas KARATAŞ, Nergiz ÖÇMAZ, Züleyha ÖZGÜL, Sevgi AYDIN, Özlem BİNGÖL, Hayriye AKAR, Özlem ARABACI, Ümmühan AKIN, Betül KAYA, Sema SEZGİN, Meryem TAŞDEMİR, Esra ŞİMŞEK, Necla ATEŞ'e, tezin yoruculuğunda limanında rahatladığım, en sıkıntılı anlarımda bile beni rahatlatmasını bilen ev arkadaşlarım Mehtap TOKER, Esra KARAGENÇ' e ; araştırmanın çeşitli safhalarında görüş ve düşünceleriyle yardımlarını gördüğüm, test ve tezimi inceleyen teyzemin oğlu H.Hüseyin GÜLLÜ ve dayımın kızı Büşra ÇELİKKAYA' ya ve verilerin analizinde yardım eden Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN'e teşekkürü borç bilirim. Bunun yanında, geliştirilen materyalleri, testleri, tezimi inceleyen tüm fen ve teknoloji öğretmenleri arkadaşlarıma, Öğretim Görevlisi Berrin ÖZDEN AKKUŞ , Yusuf TAŞBAŞI, Mustafa ÖĞREDİK, Neşvet KOCAMAN, Münevver GÜREL, A. Burcu ATAM, Ahmet GÜRBÜZER, B. Baha ERKEK, Ülker UFAK, Ahmet GÖKALP' e çalışmanın uygulanması için gerekli izinlerin alınmasında yardımlarını esirgemeyen, tüm destek ve imkanları sağlayan saygıdeğer Okul Müdürüm Sayın Ahmet ALABAY' a, Sayın Nazilli Milli Eğitim Müdürü Faruk ERCAN' a ve testlerin uygulaması için derslerini bana ayıran, uygulamamı severek kabul eden, yardımını esirgemeyen kendileriyle birlikte olmaktan zevk aldığım Beşeylül Fen ve Teknoloji öğretmenleri, Sayın Zerrin AL' a ve Ayfer YILMAZ' a ve hazırlanan testleri samimiyetle cevaplandırarak çalışmaya katılan bu araştırmanın amacına ulaşmasına büyük katkı sağlayan tüm öğrencilere en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın en önemli dönüm noktalarında daima arkamda olan ve bu çalışmanın ortaya çıkmasında çok büyük katkısı olan, tüm hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan, benden hiçbir fedakarlıklarını esirgemeyen, sevgilerini ve anlayışlarını her an görüp hissettiğim, gerek kişiliğini gerekse de eğitimci tarafını örnek almaktan gurur duyduğum sevgili babam Yılmaz CEYLAN, sevgili annem Pembe CEYLAN ve kardeşim Ahmet CEYLAN'a gönül dolusu sevgilerimi, minnet ve şükranlarımı sunarım.

Hümeysra CEYLAN
Ankara, Mayıs-2008

ÖZET

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNE ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ

CEYLAN, Hümeysra
Yükseklisans, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necati YALÇIN
Mayıs -2008, 165 sayfa

Bu araştırmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesinin öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkililiği araştırılmıştır. Bu araştırmada, çalışmanın örneklemini Nazilli Beşeylül İlköğretim Okulunda bulunan iki altıncı sınıf şubesi oluşturmuştur. Bu sınıflardan biri araştırmanın deney grubu (24 öğrenci) olarak, diğeri ise kontrol grubu (29 öğrenci) olarak belirlenmiştir. b Çalışmanın bağımlı değişkenleri akademik başarı testi puanları ve fene karşı tutum puanlarıdır.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve fen bilimleri tutum ölçeği kullanılmıştır. Bu araçlardan elde edilen veriler SPSS istatistik programıyla analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal başarıları ve tutumları uygulanan öğretim yöntemine göre incelenmiştir. Katılımcıların sorulara verdikleri doğru cevapların veya puanlarının toplamaları, hipotez testleri için veri olarak kabul edilmiştir. Sonra, bu değerlerin gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmış ve normal dağılım göstermedikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle, takip eden analizlerde parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Bu anlamda, deneme ve kontrol grupları ile cinsiyet gruplarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney testi her grup içinde öntest-sontest karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır. Parametrik olmayan testler kullanıldığı için, sonuç tablolarında aritmetik ortalama ve standart sapma yerine, ortanca, minimum ve maksimum değerler verilmiştir.

Araştırma verilerinin analiziyle ulaşılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Akademik başarı yönünden ön test ve son testler bakımından deneme ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($P>0.05$). Dolayısıyla, elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkili olmadığı söylenebilir.

2. Fene karşı tutum açısından sonuçların hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,001$) gruplar arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonucun 1’de elde edilen sonuçla uyumlu olduğu sonucuna varılabilir.

3. Başarı ön test ve son testler bakımından kızlar ile erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Dolayısıyla, yöntemlerin etkililiği cinsiyete göre değişmemektedir.

4. Tutum testi bakımından ise hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,05$) cinsiyetler arası farkın istatistik olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Tutum testinde kızların erkeklerden daha çok fene karşı ilgi duydukları gözlenmiştir.

5. Deneme grubunda da kontrol grubunda da başarı ön test ile başarı son test arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($P<0,001$). Her iki araştırma grubunda eğitim öncesi başarı puanları düşükken eğitim sonrasında yükselmiştir.

6. Tutum testi bakımından ise hem deneme grubunda hem de kontrol grubunda ön test ile son test arasında (deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim öncesinde ve sonunda, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öntest- sontest tutum puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Bu sonuç, tutumlar üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Kavram Öğretimi, Yapılandırmacı Yaklaşım, Kavramsal Değişim Yaklaşımı, Kavramsal Değişim Metinleri, Kavram Haritaları, Analogiler.

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONCEPTUAL CHANGE APPROACH ON TEACHING THE SUBJECT OF ELECTRICITY TO SIXTH GRADE STUDENTS IN PRIMARY EDUCATION SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

CEYLAN, Hümeyra

M.Sc. Thesis, Science Teaching Programme

Thesis Advisor: Prof. Dr. Necati YALÇIN

May -2008, 165 pages

In this research, the effectiveness of the education model of teaching the subject of electricity to sixth grade students in primary school, which is supported with the conceptual changing approach, on the success and behavior of the student is examined. The sample set for this research is composed of two sixth grade classes in Nazilli Beşeylül Primary School. One of these classes is selected as the test group (24 students) while the other is the control group (29 students). The dependent variables of this work are the points of the academic success test and the points of attitude towards science.

In this research, the concept success test and applied sciences attitude criterion which are developed by the researcher are used as data collecting methods. Data collected from these tools are analyzed using the SPSS statistics software. While the data is evaluated, test group and control group students' conceptual success and attitudes are examined according to the teaching method. The sum of the participants' right answers or points are taken as data for hypothesis tests. Then, these values are studied in order to find out if they are normally distributed according to the groups, and it is discovered that they are not normally distributed. Therefore, nonparametric tests are used instead of parametric tests in the succeeding analysis. When comparing test and control groups and gender groups Mann-Whitney test is used. Also for intra group pretesting and post testing comparison Wilcoxon test is used. Since nonparametric tests are used, the median, minimum and maximum values are given in result tables in spite of arithmetical mean and standard deviation.

The results of the analysis of research data can be briefly summarized as:

1. In terms of academic success, the pretesting and post testing results show no significant statistical difference between the test and control groups ($P>0.05$). Consequently, it can be inferred that the conceptual change approach in teaching the subject of electricity is not effective on the student's success.

2. In terms of attitude towards science, the results show that both in pretesting ($P<0,01$) and post testing ($P<0,001$) the difference between groups is meaningful statistically. It can be inferred that this result is consistent with the outcome of 1.

3. Success pretests and post tests reveal that there is no significant difference between girls and boys ($P>0.05$). Consequently, the effectiveness of the methods does not change according to gender.

4. The attitude tests show a statistically significant difference between genders both in pretests ($P<0,01$) and post tests ($P<0,05$). Girls are observed to have more tendency to science when compared to boys in attitude tests.

5. Between success pretests and post tests, statistically meaningful differences are found ($P<0,001$) both in test group and control group. While both groups had low success points before the education, the points increased after the education.

6. With regard to the attitude test, neither the control group nor the test group showed a statistically meaningful difference ($P>0,05$) between pretests and post tests (Before the teaching is applied to test and control groups and after it is applied, the difference between the pretest and post tests attitude points of the test group that conceptual change approach was applied and the students in the control group). This result indicates that conceptual change approach does not have an effect on the attitudes.

Keywords: Teaching of Applied Sciences, Concept Teaching, Configurative (Costructivist) Approach, Conceptual Change Approach, Conceptual Change Texts, Concept Maps, and Analogies.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.3. Alt Problemler.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	5
1.5. Araştırmanın Amacı.....	7
1.6. Sayıtlılar (Varsayımlar).....	7
1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	8
1.8. Tanımlar.....	8
1.9. İlgili Araştırmalar.....	10
1.9.1. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar.....	10
1.9.2. Ülkemizde Yapılmış Araştırmalar.....	12

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1.	Fen Eğitimi.....	22
2.2.	Kavramlar.....	26
2.3.	Kavramların Sınıflandırılması.....	28
2.4.	Kavram Yanılgıları.....	29
2.4.1.	Kavram Yanılgılarının Oluşumu.....	33
2.4.2.	Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması.....	36
2.4.3.	Kavram Yanılgılarının Giderilmesi.....	38
2.5 .	Kavram Öğretimi	41
2.5. 1.	Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi.....	47
2.6.	Kavramsal Değişim Yaklaşımı.....	48
2.6.1.	Kavramsal Değişim Modelinde Bilişsel Çelişkinin Önemi.....	54
2.6.2.	Kavramsal Değişim Modelinde Öğrenci-Öğretmen Rolü.....	54
2.6.3.	Analojiler.....	57
2.6.4.	Düzeltilici Metin (DM).....	58
2.6.5.	Tahmin-Gözlem-Açıklama Stratejisi (TGA).....	59
2. 7.	Kavram Haritaları (KH).....	59
2.7.1.	Kavram Haritalarının Dersin Değişik Düzeylerinde Kullanılması.....	64
2.8.	Kavramsal Değişim Metinleri (KDM).....	67
2.9.	Yapılandırıcı Yaklaşım (Constructivist Approach).....	71
2.9.1.	Yapılandırıcı Yaklaşımın Fen Eğitiminde Kullanılması	73
2.10.	Elektriğin Temel Kavramları Hakkında Öğrencilerin Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları.....	76

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1.	Araştırma Modeli ve Deneysel Deseni.....	81
3.1.1.	Araştırmanın Uygulama Basamakları.....	83
3.2.	Araştırmanın Evreni.....	85
3.3.	Araştırmanın Örneklemi.....	85
3.4.	Araştırmanın Değişkenleri.....	85
3.4.1.	Bağımsız Değişkenler.....	85
3.4.2.	Bağımlı Değişkenler.....	86
3.4.3.	Ortak Değişkenler (Kovaryantlar).....	86
3.5.	Kontrol ve Deney Grubu.....	86
3.5.1.	Kontrol Grubu.....	86
3.5.2.	Deney Grubu.....	86
3.6.	Veri Toplama Araçları.....	87
3.6.1.	Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi (BT).....	87
3.6.2.	Fen Tutum Ölçeğinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi (FTÖ).....	88
3.7.	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması ve Uygulama Süreci.....	89
3.8.	Verilerin Analizi.....	91

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Deneme ve Kontrol Grubuna Göre Karşılaştırma.....	94
4.2. Cinsiyete Göre Karşılaştırma.....	96
4.3. Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrasına Göre Karşılaştırma.....	98

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR	100
5.2. ÖNERİLER.....	103
KAYNAKÇA.....	105
EKLER.....	130
EK – 1 Elektrik Başarı Testi.....	131
EK – 2 Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	136
EK- 3 “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesiyle İlgili Kazanımlar.....	139
EK - 4 Konu İle İlgili Öğrenciler için Hazırlanan Ders Notu.....	141
EK- 5 “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesine ait Kavram Haritaları.....	148
EK – 6 Kavramsal Değişim Metinleri.....	152
EK – 7 Elektrik Devreleri ile İlgili Bir Anoloji.....	157
EK -8 “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesiyle İlgili Etkinlikler.....	158
EK- 9 Başarı Testi Ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeğinin Normal Dağılım Gösterip Göstermeme Durumları ile ilgili Veri Analizleri (Normallik Testi Dağılımı).....	162
EK-10 Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesine ait Hazırlanan Sunu	

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa No
Tablo 1. Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıflar	73
Tablo 2. Deneysel Desen Ön-test Son-test Kontrol Grubu Deseni	83
Tablo 3. Araştırma Gruplarına Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine ait Sonuçlar.....	93
Tablo 4. Cinsiyet Gruplarına Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumuna Etkisine Ait Sonuçlar...	95
Tablo 5. Araştırma Gruplarının Kendi İçinde Ön Test Ve Son Test Durumuna Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci.....	97

KISALTMALAR

Akt. : Aktaran

f : Frekans

n : Veri sayısı

% : Yüzde

N : Toplam

Kr-20 : Güvenirlilik Değeri

SPSS : İstatistik Programı

α : Güvenirlilik Katsayısı

p : Anlamlılık Derecesi (Grupların karşılaştırılmasında aradaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığını gösteren harf)

ÖT : Ön Test

ST : Son Test

BT : Başarı Testi

FTÖ : Fen Tutum Ölçeği

KH : Kavram Haritası

KDM : Kavramsal Değişim Metinleri

KDY : Kavramsal Değişim Yaklaşımı

TIMSS : Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmaya ait problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın önemine ve amacına, sayıtlara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde eğitimin yeni hedefi; bilgiye ulaşmayı bilen, ulaştığı bilgiyi yorumlayıp kullanabilen ve kendi öğrenme stilini tanıyarak, bu yönde etkili yöntemler geliştirebilen bireyler oluşturmaktır. Böyle bir hedefe ulaşma açısından yapısalcı öğrenme kuramı tarafından ileri sürülen görüşler oldukça dikkat çekicidir. Çünkü yapısalcı kuramın özü; öğrenenlere, öğrenmeyi öğretmek ve bilgiyi daha anlamlı kılmalarını sağlamaktır (Abbot ve Ryon, 1999: 68).

Fen okur-yazarı olan bir birey, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar; temel fen bilimlerinin kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrar ve bunları uygun şekilde kullanır ; bilim ve teknoloji, bilim ve çevre arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla etkileşimini anlar; daha zengin ve tatmin edici bir yaşama yol açan ilgilere sahip olur (Köseoğlu ve başk., 2003).

Fizik öğrenmede esas olan, öğrencilerin karşılaştıkları fiziksel dünyayı analiz ederek, edindikleri yeni kavramları, mevcut kavramlarla, onların kavramsal çerçevesi olarak adlandırılan deneyimleri, tutumları ve inanışları ışığında bütünleştirmeleridir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982).

İnsanoğlu yaşadığı sürece dünya hakkında birçok deneyime sahip olmaktadır. Son yılların eğitimle ilgili popüler bir çalışma alanı olan yapılandırmacı öğrenme

teorisine göre; öğrenciler fen derslerine geldiklerinde dünya hakkında sahip oldukları fikirlerini ve deneyimlerini de beraberlerinde getirmektedir. Ancak gerek öğretimden önce, gerekse öğretim sırasında kazanılan her deneyimin sonunda geliştirilen kavramlar, bazen bilim çerçevelerince doğru kabul edilen bilimsel kavramlarla örtüşmemektedir. Öğrencilerin sezgileriyle elde ettikleri bu kavramlara ‘yanlış kavram’ ya da ‘kavram yanılığı’ adı verilmektedir (Chambers and Andre, 1997; Driver and Easley, 1978; Gilbert, Osborne and Fensholt, 1982).

Yapılan araştırmalar, kavram yanılığının bir kısmının öğretime karşı dirençli olduğunu; bazı durumlarda öğretimden sonra bile varlıklarını koruduklarını göstermiştir (Hewson, P. W., Hewson, M. G., 1984).

Kavram yanılığı, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanan kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgilerdir (Çakır ve Yürük, 1999).

Öğrencilerin kavram yanılığının üç kaynağı vardır:

1. Öğrencilerin fiziksel dünyalarını anlamlandırma girişimidir.
2. Sosyal düzenlemeler, benzer filmler, televizyon programları, arkadaşlar ya da aile bireyleri ile yapılan sohbetler
3. Öğretim

Fen eğitiminde geleneksel kavram öğretimi aşağıdaki süreç izlenerek yapılmaktadır:

1. Kavramın verilmesi
2. Tanımın verilmesi
3. Kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi
4. Kavrama dahil olan ve olmayan örneklerin verilmesi (Kaptan, 1999)

Anderson ve Smith’e (1987)’e göre, etkin fen öğretimi, kavramsal değişimin eleştirel öğrenme problemine odaklanır. Fen öğretimi, en azından olgunlaşmamış kavramların veya alışkanlıkların üstesinden gelmede ve onları bilimsel kavram ve

prensipilere değiştirmede öğrencilere yardım etmelidir. Eğer öğretmenler bu asgari hedefi başaramazlarsa yanlış kavrama ve ezberleme kaçınılmaz olur. Bu amaçla;

1. Öğrencinin sahip olduğu kavramlar açığa çıkarılmalı ve teşhis edilmeli
2. Öğrenci kavramlarına tartışma ve etkileşimle meydan okunmalı
3. Öğrencinin yorumlamadaki problemleri teşhis edilmeli ve düzeltilmeli
4. Öğrenci, bilimsel kavramı yeni bir olguya uygulamak için, teşvik edilmelidir.

Kavram yanılgıları, öğrencilerin formal bir fen eğitimi almadan önce okulda ve günlük yaşantısında fen kavramları ile ilgili elde ettiği fikirlere bağlıdır (Osborne and Freyberg, 1996). Çocuk fikirleri olarak tanımlanan bu fikirler genellikle bilimsel görüşten farklıdır ve değişmeye karşı fazlaca dirençlidir. Çocuk için çok mantıklı ve tutarlı olan bu fikirler formal bir fen eğitimi ile ya değişmeden kalırlar ya da bu eğitimden beklenmedik şekilde etkilenirler.

Yapılan araştırmalar Fen Bilgisi derslerindeki başarı alanının son derece düşük olduğunu göstermektedir. Bu başarısızlığın en önemli sebebi kullanılan öğretim yöntemleridir. Derslerde öğrencinin pasif dinleyici öğretmenin bilgi aktaran olması ve öğrencinin öğrenme süreci dışında tutulması, öğretim yöntemlerinde okuma ve dinlemeye dayalı, ezberci ve klasik yöntemlerin çağdaş yaklaşımlara tercih edilmesi başarı oranını düşürmektedir (Eşme, 2003).

Fen öğretiminin iyileştirilmesi için, dünyanın neresinde olunursa olunsun, bilim ve fen alanındaki gelişmeler yakından izlenmeli, bireyler fen alanında çağın ve teknolojinin gereklerine göre eğitilmelidir. Ayrıca , hangi alanda olursa olsun yapılacak olan eğitim, bilimsel verilere dayalı olarak, bilim ve fen öncülüğünde yapılmalıdır. Verilecek fen eğitimi ile her alanda başarılı, yararlı, etkili ve bilimsel düşünce sahibi kişiler yetiştirilebilmelidir (Çilenti, 1998).

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) ; yapılandırmacı yaklaşıma dayanan bir ‘Kavramsal Değişim Modeli’ geliştirdiler. Bu modelde öğrenme önceden var olan bilgiye ve yeni bilgi eklemeye ek olarak kişinin kavramlarının

değişimini de gerektirebilir. Bu modele göre öğrenme, etkileşimin doğasına bağlı olan sonuçta yeni ve mevcut kavramlar arasındaki etkileşimdir.

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğretmen geleneksel öğretimdeki bilgi veren rolünden çıkmış öğrenenin bilgiyi kendisinin bulmasını sağlayan ve bunun yollarını gösteren rehber rolünü üstlenmiştir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, konunun işleniş öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkaran, yanlış kavramlarını tespit edip kavramsal değişimi gerçekleştirmeyi ve anlamlı öğrenmeyi sağlamayı hedefleyen etkinlikler üzerinedir.

Bu çalışmada hazırlanan etkinliklerin, öğretmenlere ve öğrencilere alternatif sunma yönünden faydalı olması düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

İlköğretim fen ve teknoloji dersinde altıncı sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi var mıdır?

1.3. Alt Problemler

1. Elektrik konusunun öğrenilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ile yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenci gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Elektrik konusunun öğrenilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ile yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenci gruplarının fen ve teknolojiye karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Elektrik konusunun öğrenilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ile

desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ile yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenci gruplarının akademik başarıları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Elektrik konusunun öğrenilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ile yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulandığı öğrenci gruplarının fen ve teknolojiye karşı tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4.Araştırmanın Önemi

Fen ve Teknoloji, pek çok öğrencinin zor ve karmaşık bulduğu bir derstir. Bunun temelinde öğrencilerin karşılaştıkları kavramlara ve problemlerin çözümüne ulaşma yöntemlerine yabancı olmaları ve ayrıca günlük yaşamda kullandıkları ağırlık, sıcaklık, elektrik, enerji gibi sözcüklerin kendi kullandıkları anlamlardan farklı anlamlarda karşılırlarına çıkmaları yatmaktadır. Doğal yaşamın karmaşık olaylarının yerçekimsiz ya da sürtünmesiz ortam gibi idealize edilmiş ortamlarda uygulanıyor olması akıllarını iyice karıştırmaktadır (Garrison, 1986).

Kavramların öğrenilmesi, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum, ilgi ve deneyimlerinin yeni öğrenilenlerle zihinde yapılandırılmasıyla gerçekleşmektedir. Öğrenciler, farklı zihinsel yapılara sahip olduklarından bilgiyi zihinlerinde şekillendirirken bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar geliştirebilmektedir. Bu yanlış kavramlar bilim çevrelerince kavram yanılgısı olarak adlandırılmaktadır (Chambers and Andre, 1997; Driver and Easley, 1978; Gilbert, Osborne and Fensham, 1982).

Kavramsal değişim yaklaşımı, öğrencilerin kavram yanılgılarından, yani bilimsel olmayan bilgilerinden, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren, alternatif bir yaklaşımı temsil

etmektedir ve Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur (Wang and Andre, 1991).

Kavramsal değişim metinleri, yanlış anlamaları giderebilecek yöntemlerden birisidir. Bu tür kavramsal değiştirme metinlerinin literatürde çeşitli konu ve kavramlarla ilgili tespit edilen yanlışların dikkate alınması sonucu geliştirilmesi ve okullarda öğretimden birinci derecede sorumlu olan öğretmenlerin, bu değişim metinlerinin hazırlanması ve uygulanması konusunda bilgilendirilmeleri öğretimin kalitesinin artırılması açısından faydalı olacaktır (Özmen ve Demircioğlu, 2003).

Elektrik konularının öğretimi üzerine yapılan çalışmalarda ortaya çıkan , birçok öğrenci için zor bir konu olmasıdır (Duit et al. 1985; Shipstone et al. 1988). Elektrik konusunda başka ülkelerde yapılan bilimsel çalışmalarda da öğrencilerin birçok kavram yanlışlarına düştükleri görülmektedir. Bu yüzden bu yanlışları yok edecek veya azaltacak şekilde yeni öğretim metotlarının uygulanması, öğrencilerin başarılarını artırmada son derece önem kazanmaktadır.

Çağımız eğitim sistemlerinde öğrencilere, “öğrenmeyi öğretecek” öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması öğrencilerin bilgilerinin kalıcı ve etkili olmasını , dolayısıyla da bu bilgileri günlük yaşantılarına yansıtma ve yardımcı olacaktır.

Buradan hareketle fen ve teknoloji dersinde öğrenci başarısına pozitif etki eden öğretim yöntem ve tekniklerinden biri olan kavramsal değişim yaklaşımının başarı sağlamada ve tutum geliştirmede sağlayacağı yararlar önem arz etmektedir.

Ayrıca bu çalışma, bundan sonraki elektrik konusundaki yapılacak deneysel çalışmalara kaynak olması, fen ve teknoloji derslerinde kavramsal değişim yaklaşımını kullanacak olan öğretmenlere rehberlik etmesi açısından önemlidir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, Aydın ili Nazilli ilçesi Beşeylül İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi müfredatında geniş bir şekilde yer alan elektrik konusundaki temel kavramları, nasıl algıladıklarını; bu konu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve bu kavram yanlışlarını düzeltmek için kullanılan kavramsal değişim yaklaşımına yönelik olarak model kullanımının öğrenci başarıları ve tutumlarına olan etkisinin tespiti amaçlanmaktadır

Bu çalışma; 6.sınıflarda Fen ve Teknoloji dersinde uygulanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntemiyle eğitim görecekt öğrencilerle, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin başarıları arasında fark olup olmadığını; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımına göre kavramsal kalıcılığında ne kadar etkili olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, “Kavramsal Değişim Yaklaşımı; öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına, fen ve teknoloji dersine karşı tutumları üzerinde etkili midir?” sorusuna cevap aramak üzere gerçekleştirilmiştir.

1.6. Sayıtlılar (Varsayımlar)

1. Yöntemin uygulanma sürecinde araştırmacı taraflı davranmamıştır.
2. Araştırmada kullanılan ölçme araçları, hazırlanırken başvurulmuş uzman görüşleri yeterlidir.
3. Seçilen örneklem, bütün ilköğretim 6.sınıf öğrencilerini yansıtmaktadır.
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler, birbirlerini etkilememişlerdir.
5. Araştırmaya katılan öğrenciler, veri toplama aracındaki soruları objektif, hiçbir etki altında kalmadan ve içtenlikle yanıtlamışlardır.

6. Araştırmaya katılan öğrenciler, Türkiye'nin diğer illerindeki ilköğretim okullarında okumakta olan öğrencilerle benzer özelliklere sahiptir.

7. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgi testine ve tutum ölçeğine verdikleri cevaplar gerçeği yansıtmıştır.

8. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmelerine etki edebilecek sınıf dışı etkenler eşit derecede etki etmiştir.

9. Öğrencilerin elektrik kavram testinde yer alan sorulara verdikleri yanlış cevaplar, onların bu konudaki kavram yanlışlarının bir göstergesidir.

1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar

-Bu araştırma;

1- İlköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesiyle sınırlıdır.

2- 2007-2008 öğretim yılında Aydın ili Nazilli ilçesinde bulunan .Beşeylül İlköğretim Okulundaki, 53 öğrenci ile sınırlıdır.

3- Bu araştırma, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerine uygulanan; elektrik başarı testi, fene karşı tutum ve algılama anketiyle sınırlıdır.

4- Kavramsal Değişim Yaklaşımı'nın kavramsal değişim stratejilerinden "kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, analogi " stratejilerinin uygulanmasıyla sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

İlköğretim okulu: Zorunlu öğretim çağındaki kız ve erkek çocuklarının eğitim ve öğretimini sağlamak amacıyla 8 yıllık okul.

Yapısalcı Fen Öğretimi: Öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreç içerisinde öğretmenin rehberliğinde aktif olarak rol alan öğretim metodu.

Kavram: Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme kavram denir (Kaptan, 1999: 10).

Kavram Öğrenme: Bireyin doğumu ile başlayıp, özellikle ilk ve ortaöğretimde yaşam boyu kullanılan uyaranları belli kategorilere ayırarak zihinde bilgiler oluşturma sürecidir.

Kavram Öğretme: Kavramların, öğrencilerin zihninde yapılandırılmasını sağlama işidir.

Kavram Yanılgıları: Kişisel deneyimler sonucu oluşumu, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Yürük ve diğer. 2000).

Kavramsal Değişim: Çeşitli öğretim yöntemleri kullanılarak kavram yanılgıları ile bilimsel kavramların yer değiştirilmesine kavramsal değişim denir.

Kavramsal Değişim Süreci: Kavram yanılgılarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla bu yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith, Blakeslee and Anderson, 1993).

Kavramsal Değişim Yaklaşımı: İlk olarak Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), tarafından ortaya atılan, Strike ve Posner tarafından 1992 yılında gözden geçirilerek eklemeler yapılan bir modeldir. Kavram yanılgılarının giderilmesi için fen bilimleri eğitimi alanında kullanılan bu model, Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur. Öğrencilerin kavram yanılgılarından, yani bilimsel olmayan bilgilerinden, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren, temelde yapılandırmacı yaklaşım ile modern kavram öğretimi ilkelerini içeren bir kavram yapılandırma yaklaşımıdır .

Kavramsal Değişim Metinleri: Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayanan, öğrencilerin kavram yanlışlarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten, sadece bilgi aktarıcı bir yapıya sahip kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan etkili yöntemlerden biridir.

Kavram Haritaları: Kavram haritalarının kökeni David Ausubel tarafından bulunan, tekniği ise ilk kez Joseph Novak ve Cornell Üniversitesi mezunu öğrenciler tarafından yürütülen bir araştırma esnasında 1972 yılında geliştirilip, 1990'dan beri aktif olarak kullanılmaya başlanmış ; kavramlar arasındaki ilişkinin grafiksel bir yolla ifade edilmesidir, yani bir yol haritasıdır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 2004 yılında kabul edilen ve uygulamaya konulan programdır.

1.9. İlgili Araştırmalar

1.9.1. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Alvermann ve Hague (1989), hareket kavramının öğrenilmesinde, uygulanan metin tipinin ve öğrencilerin ön bilgilerinin etkisini incelemişlerdir. Öğrencilerin kavram başarıları üzerinde, kavram değiştirme metinlerinin geleneksel metinlere göre daha etkili olduğu; öğrencilerin yeni karşılaştıkları kavramları başarılı bir biçimde öğrenmelerinde, onların ön bilgileri önemli bir etkiye sahip oldukları anlaşılmıştır.

Wang ve Andre (1991) , elektrik devrelerinin öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin elektrik devreleri ile ilgili daha ileri düzeyde öğrenmeler gösterdiklerini belirlediler.

Basili ve Sanford (1991) , "Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts be Used Effectively" isimli araştırmalarında, öğrencilerin maddenin ve enerjinin korunumu kanunu ve katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı konularının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını kullanmış ve bu yaklaşımla öğretilen öğrencilerin daha düşük oranlarda yanlış anlama gösterdiklerini belirlemiştir.

Guzzetti, Snyder ve Glass (1992), "Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts be Used Effectively" isimli araştırmalarında, metin tabanlı kavramsal değişim çalışmışlardır.. Bu çalışmada öğrencilerde zihinsel çelişki yaratmayı ve sahip oldukları ön kavramaların neden hatalı olduklarını göstermeyi amaçlayan kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede geleneksel metinlere göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamaya dönük yapılan öğretimlerde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin kavram değiştirme metinleri, tartışma yöntemi ve öğrencilerin önbilgilerini veya kavram yanlışlarını harekete geçiren aktiviteler olduğunu belirtmişlerdir.

Guzzetti, Williams, Skeels ve Wu (1997), öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerinde metin yapısının etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, geleneksel metinlerin kavram yanlışlarını desteklediğini veya kavram öğrenmede kavram değiştirme metinlerinin kullanılmadığı durumlarda, öğrencilerin kavram yanlışlarını değiştirme konusunda inatçılık gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Chambers ve Andre (1997) , "Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current" isimli araştırmaları, öğrencilerin direkt akımla ilgili kavramların öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Kavramsal değişim metinlerini kullanan öğrencilerin geleneksel metinleri kullanan öğrencilere oranla kavramsal düzeyde daha iyi anlamalar oluşturdıkları belirlenmiştir.

1.9.2. Ülkemizde Yapılmış Araştırmalar

Altınok (1998), “İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ve Öğrenci Kavramsallaştırmaları Üzerine Etkisi” isimli çalışmasında ulaştığı sonuçları şu şekilde sıralamıştır: Kavram haritaları ile çalışma klasik öğretim ile çalışmaya göre tüm düzeylerde daha etkili, kalıcılığı sağlamakta daha yeterli bulunmuştur. İlköğretim fen bilgisi dersi öğretiminde, kavram haritalarının kullanımı öğrencilerin kavramlar kazanması üzerinde tüm düzeylerde etkili ve kalıcılığı sağlayıcı bir çalışmadır. Programlandırılmış öğretim, kavram öğretiminde yeterli olarak gözükmekle beraber kalıcılığı sağlamakta yetersiz kalmıştır.

Uzunkavak (1998), “Fizik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Kavrama Yanlılıklarının Giderilmesinin Araştırılması” isimli çalışmasında fiziğin temel konularından mekanik ve mekanikteki temel kavramlardan kuvvet kavramı ile ilgili olarak öğrencilerin edindiği yanlış kavramları ortaya koymuştur. Araştırmanın sonucunda geleneksel ders anlatımıyla fizik öğretiminin yeterli kavram gelişimini sağlayamadığını görmüştür.

Özdemir (1998), “A Study Of High-School Students Understanding Of Chemical Equilibrium” isimli tezinde; kavramsal değişim metinlerinin kullanımının lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini geleneksel kimya öğretimi yöntemiyle karşılaştırmak için TED Ankara Kolejinden aynı öğretmenin 2 ayrı sınıfındaki 55 lise 2. sınıf öğrenciyle yapılmış, kavramsal değişim metni kullanan öğrencilerin kimyasal denge kavramları ile ilgili başarılarının geleneksel kimya anlatımı ile öğretilen öğrencilere göre daha yüksek, kimya dersine olan tutumlarının daha pozitif olduğu gözlenmiştir.

Yılmaz (1998), "The Effects of Conceptual Change Texts Accompanied with Concept Mapping on Understanding of Cell Division Unit" isimli çalışmasında 9. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim metinleri ile verilen kavram haritalarının etkisini araştırmış, deney grubunun kavramsal anlamada kontrol grubundan daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Bayır (2000), "Effect of Conceptual Change Text Instruction on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Mass Concepts" isimli tezinde kavramsal değişim metinlerinin kullanımının lise 1. sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve kütlenin korunumu konularındaki kavramlarını anlamalarına etkisini, geleneksel kimya öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemiş, kavramsal değişim metni kullanan öğrencilerin kimyasal değişim ve maddenin korunumu kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel kimya anlatımıyla öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Çil (2000), "Effectiveness Of Using Conceptual Change Oriented Instruction For Teaching The Acid-Base Concepts" isimli araştırmasında; kavramsal değişim yaklaşımının lise ikinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusundaki başarılarına etkisini incelemiş, kavramsal değişim metni kullanan öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel kimya anlatımı ile öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Geban ve Bayır (2000), "Effect of Conceptual Change Approach on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Matter" isimli çalışmaları, kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konularını anlamalarına etkisini araştırmak üzere yapılmıştır. Kavramsal değişim metinlerinden yararlanan grubun başarısının istatistiksel olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Sungur (2000), “Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied with Concept Mapping to Students Understanding of Human Circulatory System” isimli tezinde kavram haritaları ile birlikte verilen kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin insanda dolaşım sistemini anlamada anlamlı bir katkısı olduğunu göstermiştir.

Büyükkasap ve arkadaşları (2001), “Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları” konulu çalışmalarında; araştırma sonucunda, öğrencilerin ışık hakkında bazı yanlış kavramlara sahip oldukları ve bunları değiştirmede tutucu davrandıkları tespit edilmiştir. Fizik derslerinde öğretmenin; konuları işlerken, aşağıda belirtilen yolu izlemesinin öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramları ortaya çıkartarak düzeltebilmesi için büyük kolaylık sağlayacağı dile getirilmiştir:

- I. Öğrencilere bir ön test uygulayarak, öğrencilerin o konu ile ilgili yanlış kavramlarını ortaya çıkartmalı,
- II. Bu yanlış kavramlar üzerinde yoğunlaşarak, onları değiştirmeye çalışmalı,
- III. Yanlış kavramlar üzerinde durduktan sonra; öğrencilere anlaşılır, makul, faydalı yeni bilgiler ve kavramlar sunmalı,
- IV. Yeni bilgilerin ve kavramların pekişmesi için, anlatılan konuyu günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirmeli,
- V. Gerekğinde, öğrencilerin sezgi ve düşüncelerini dikkate alarak; müfredat programını yeni bir düzene koyabilmelidir.

Budak (2001), “Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutum ve Algılamaları Üzerine Yapılandırmacı Öğretim Yönteminin Etkileri” tezinde; kavramsal bütünleşme, rehberlik ve sosyal etkileşim bileşenlerinden oluşan yapılandırmacı yöntemin öğrencilerin bilim ve bilimi öğrenme yollarını algılamalarına anlamlı bir katkı sağladığını vurgulamıştır.

Duru (2001), “İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında ilköğretim Fen Bilgisi dersinde, 7.sınıfta basınç konusunun kavram

haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek anlatılmasının öğrenci başarısına ve hatırlanmaya etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonunda, kavram haritası çizdirilerek öğretim yapılan öğrencilerin başarı ve hatırlanmalarının, geleneksel yöntemle öğretim yapılan öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan (2001), “Remediation Of Seventh Grade Students' Misconceptions Related to Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach” isimli çalışmasında; 7. sınıf öğrencilerinin ekoloji konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesindeki ve öğrencilerin çevreye karşı tutumlarındaki etkisini araştırmış, kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı grup, uygulanmayan gruba göre daha başarılı olduğu bulunmuş, ekoloji konularındaki kavram yanlışları, kavramsal değişim metinleri yardımıyla giderilmiş, çevreye karşı tutumları açısından iki grupta anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sungur, Tekkaya ve Geban (2001)’ın, yaptıkları araştırmada, kavram haritalarıyla desteklenen kavram değiştirme metinlerine dayalı öğretimin, ön bilgilerin ve bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin dolaşım sistemiyle ilgili kavramları öğrenmelerine ne kadar katkı sağladığı araştırılmıştır. Kavram öğreniminde, kavram haritalarıyla desteklenen kavram değiştirme metinlerinin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve öğretimden sonra bile deney ve kontrol grubu öğrencilerinde bazı ortak kavram yanlışlarının devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tümay (2001), “Üniversite Genel Kimya Laboratuvarları Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırmacı Öğretim Yönteminin Etkileri ” tezinde; kavramsal bütünleşme, rehberlik ve sosyal etkileşimle karakterize edilen yapılandırmacı metot genel kimya laboratuvarlarında öğrencilerin başarılarını artırmada, kavramsal değişim meydana getirmede daha etkili olduğunu vurgulamıştır.

Çardak (2002), canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavramların öğrenilmesinde kavram değiştirme metinleri ile verilen kavram haritalarının kullanıldığı grubun (deney grubu), geleneksel biyoloji öğretim metodunun uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Örgün'ün (2002), “Lise-III Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Kavram Yanılgılarının Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi” isimli çalışmada ; öğrencilerde elektrik akımına ilişkin kavram yanılgılarının olduğunu ve bu kavram yanılgılarını ortadan kaldırma veya oluşumunu engellemede yapıcı öğretim yaklaşımının genelde başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma bulguları ışığında, kavram yanılgılarının önceden belirlenmesi ve öğretimin bu yanılgıları ele alacak şekilde planlanmasının, öğrenmenin, anlamının istendik yönde gerçekleşmesinde önemli roller oynayacağı belirtilmiştir.

Sönmez (2002), “İlköğretim 4./5. sınıf Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Metotların Öğretmenler Açısından Değerlendirilmesi” tezinde derslerde doğru yöntemin kullanımının önemini değerlendirmeye çalışmış. Öğretmenlere göre en çok kullanılması gereken yöntemler; deney, gezi ve gözlem yöntemleridir. Konuların fazlalığı ve soyut olması, derslerde karşılaşılan en büyük sorunlar olduğunu tespit etmiştir.

Şensoy (2002), “İlköğretim öğrencilerinin (6.,7.,ve 8.sınıflar) Fotosentez Konusundaki Yanlış Kavramlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma” tezinde İlköğretim 6.,7.ve 8.sınıf öğrencilerinin fotosentez konusu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve bu kavram yanılgılarını tespit etmiştir.

Yeşilyurt (2002), “Effectiveness Of Conceptual Change Instruction On Overcoming Students' Misconceptions Of Fluid Force at 7 th Grade Level” isimli araştırmasında kavramsal değişim metinleri kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akışkanların kaldırma kuvveti konusundaki kavramlarla ilgili başarılarına ve fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisini, geleneksel fen bilgisi öğretim yöntemiyle karşılaştırmıştır. Kavramsal değişim metinleriyle öğretilen öğrencilerin akışkanların

kaldırma kuvveti kavramlarıyla ilgili başarılarının, geleneksel fen dersi yöntemiyle öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir

Yıldırım (2002), “İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma” adlı tezinde ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusu ile ilgili çok sayıda kavram yanlışlarına sahip olduklarını, öğrencilerin, elektrik konusunun en temel ve soyut olan akım ve gerilim kavramlarını karıştırdıkları; akımı gerilim, gerilimi akım olarak düşündüklerini tespit etmiştir. Elektrik devrelerine direnç eklenerek herhangi bir değişim yapıldığında; öğrencilerin devrelerde gerçekleştirebilecek eşdeğer direnç, akım ve gerilim ile ilgili değişimleri anlamakta güçlük çektikleri ve bununla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir

Başer (2003), “Effect of Instruction Based on Conceptual Change Activities on Students` Understanding of Electrostatics Concepts” isimli çalışmasında, kavramsal değişim aktivitelerine dayalı öğretimin lise ikinci sınıf öğrencilerinin elektrostatik konusundaki kavramları anlamadaki başarılarına ve fizik konularına olan tutumlarına etkisini geleneksel sınıf öğretimi ile karşılaştırarak incelemiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek üzere anoloji(benzeşim) ve kavram değiştirme metinleri hazırlanmıştır. Bu çalışmada deney grubu, kavramsal değişim aktivitelerine dayalı öğretimi, kontrol grubu ise geleneksel sınıf öğretimini kullanan grubu oluşturmuşlardır. Sonuç olarak; kavramsal değişim aktivitelerine dayalı öğretimi olan öğrencilerin elektrostatik konularını anlamada, geleneksel sınıf öğretimi olan öğrencilerden daha üstün olduğunu göstermiştir.

Sarıbaş (2003), "Kimya Öğretmen Adaylarının Sulu Çözeltiler Konusundaki Kavramsal Değişim, Başarı, Tutum ve Algılamalarına Yeni Bir Yaklaşım; Öğrenme Modelinden Öğretim Modeline Yapılandırmacı Metot” tezinde; geleneksel metoda kıyasla, yapılandırmacı metotla verilen eğitim sonucunda öğrencilerin başarılarının ve kavramsal bilgilerinin kalıcılıklarını test etmiştir. Yapılandırmacı metotla eğitim gören öğrencilerle, geleneksel metotla eğitim gören öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığını; buna karşılık yapılandırmacı metotla eğitim gören

öğrencilerin geleneksel metotla eğitim gören öğrencilerinkinden anlamlı olarak daha yüksek olduğunu vurgulamıştır.

Uzunkavak ve Özek (2003), “Elektrikte Lise Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları” isimli araştırmalarında , öğrencilerin elektrik ve manyetizma ile ilgili bilgilerinin akım,yük ve potansiyel ile ilgili yanılgılarının giderilmesiyle düzeltilebileceği, öğrencilerin elektrik potansiyel farkı ve elektrik akımı arasında ilişki kurmada zorlandıkları sonuçlarına ulaşmışlardır. Araştırma sonunda, kavram yanılgıları üzerine araştırma yapan bilim adamlarının saptadıkları yanılgıları öğretmenlerle iletişim kurarak paylaşmaları, öğretmenlerin fizikteki kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi olarak derslerini işlemeleri, önerisi soruna çözüm olarak sunulmuştur

Aslan (2004), “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi “ isimli yaptığı araştırmasında işbirlikçi öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark saptanmamış ve işbirlikçi öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu arasında Fen Bilgisi dersi başarıları bakımından önemli farklılıklar saptamıştır. Deney grubu, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Azizoğlu (2004), “Conceptual Change Oriented Instruction And Students' Misconceptions in Gases” isimli çalışmasında; kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin gazlarla ilgili kavramları anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkilerini incelemiştir. Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı öğretimin gazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu, kimya dersine yönelik tutuma önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Ceylan (2004), “Effect of Instruction Using Conceptual Change Strategies on Students’ Conceptions of Chemical Reactions and Energy” isimli tezinde kavramsal değişime dayalı öğretim yönteminin kullanımının 10.sınıf öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularındaki kavramları anlamalarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırarak incelemiştir. Kavramsal değişim yaklaşımı kullanılan öğrencilerin, kimyasal reaksiyonlar ve enerji kavramlarını, geleneksel kimya anlatımı kullanılan gruba göre daha iyi anladıkları tespit edilmiştir.

Çelebi (2004), “Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Removing Misconceptions about Phase Changes” isimli araştırmasında 9.sınıf öğrencilerinin maddenin halleri ve hal değişimleri konusundaki kavramları anlamaları bakımından kavram değişimi yaklaşımına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel kimya öğretim yönteminin verimliliğinin karşılaştırması yapılmış ve cinsiyet farkının etkisi sorgulanmıştır. Çalışmanın bulguları maddenin halleri ve hal değişimleri kavramlarını anlamada kavram değişimi yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin geleneksel kimya öğretiminden daha etkili olduğunu, hal değişimleri konusunda erkeklerin kızlardan daha az kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir.

Gülçiçek, N., (2004), “Kavramsal Değişim Metinleri’nin Öğrencilerin Manyetizma Konusunu Anlamalarına ve Fizik Tutumlarına Etkisi” tezinde ; öğrencilerin, manyetizma konusunu anlamalarında, kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı yöntem ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir fark olmadığını vurgulamıştır.

Otçu (2004), “İlköğretim 7. sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Müfredatındaki Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyleri” isimli tezinde; ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin bazı fizik kavramlarını anlama düzeylerini araştırmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde geçen kavramları algılayamayıp ünitenin kavramlarını birbirine karıştırdıklarını, derste öğrendikleri kavramları günlük hayatta karşılaştıkları çeşitli olaylarda ilişkilendiremediklerini tespit etmiştir.

Akköse (2005), “Farklı Başarı Düzeyindeki Öğrencilerin Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermede Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi” isimli çalışmasında farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin çözeltilerle ilgili kavram yanılgılarını gidermede kavramsal değişim yaklaşımının etkisini incelemiş, analiz sonuçları sınıfın ön-son testi arasında anlamlı bir farkın olmadığı, başarı düzeyi düşük ile yüksek olan sınıf arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış; yapılan öğretim sonunda başarı düzeyi yüksek olan sınıfta daha fazla olmak üzere kavram yanılgıları belirli oranda giderilmiştir.

Akgün (2005), “Kavramsal Değişim Stratejileri, Çalışma Türü ve Bireysel Farklılıkların Öğrencilerin Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi “ isimli tezinde; iki farklı kavramsal değişim stratejisine göre hazırlanan çoklu ortam materyallerini bireysel yada ortaklaşa çalışan öğrencilerin, bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin kavramsal değişimleri üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmış; kavramsal değişim stratejilerine göre tasarımılanan materyaller ortaklaşa çalışmaları bireysel çalıştıkları duruma göre öğrencilerin kavram yanılgılarını ve bilişsel çelişkiye yönelik kaygılarını anlamlı olarak azaltmakta, bilişsel çelişkiye yönelik ilgilerini ise anlamlı olarak artırdıkları sonucuna ulaşmıştır.

Çolak (2005), İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Asit-Bazlar Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine ve Fen’e Karşı Tutumlarına Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Etkisi” tezinde; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine nazaran öğrencilerin kavramsal kalıcılığında daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Şeker (2006)'in kavram değiştirme metinlerini konu alan araştırmasında, öğrencilerin atom-molekül-iyon-madde konularındaki kavramları anlamaları ve fen bilgisi dersine olan tutumları üzerinde benzetmelerle desteklenmiş kavram değiştirme metinlerinin etkisi incelenmiştir. Benzetme destekli kavram değişim metinlerini kullanan öğrencilerin ilgili konudaki kavram başarıları, geleneksel öğretim metodunu kullanan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olmasına rağmen; fen bilgisi dersine yönelik tutumlar açısından, gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Çaycı (2007), “Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi” isimli tezinde, öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda yer alan kavramları öğrenmeleri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavram değiştirme metinlerinin etkisini incelemiştir. Kavram öğrenimi üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma oranla daha başarılı sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan literatür taraması sonucunda, öğretim yöntemi olarak kavramsal değişim yaklaşımına dayanan yöntemlerin kullanıldığı araştırmaların kısa bir özeti yukarıda sunulmuştur. Araştırmalar, yapıldığı yıl göz önüne alınarak sıralanmış ve bu araştırmaların sonuçları açıklanmıştır. Bu araştırmaların sonuçları, kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin fen konularında sahip oldukları yanlış kavramlardan kurtularak, onların bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramları elde etmesinde etkili olduğunu; öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerinden çok daha etkili olduklarını göstermektedir. Bu çalışmada ise; örneklem olarak ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri seçilerek, kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin elektrik konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasına, kavramsal değişim modelinin öğrenci başarısına ve fen bilgisine olan tutumuna etkisi araştırılmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Kuramsal çerçevede araştırma konusuyla ilgili bilgiler verilmiştir.

2.1. Fen Eğitimi

Fen kavramı; insanın doğal çevresindeki işleyişi ve düzeni, amaçlı ve planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağıntıları içinde ayırma, bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlanabilir (Soylu ve İbiş, 1908).

Fen bilimleri; insanoğlunun yaşadığı ortam ve bu ortamdaki doğa gerçeklerini bulma, gözlemlenen doğa, olgu ve olayları düzenli bir şekilde inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabaları olarak tanımlanır . Fen ve Teknoloji, evrenimizdeki doğa olaylarının doğru anlaşılabilmesi amacıyla gözlemlere, deneylere ve nicel ölçümlere dayanan bilim dalıdır (Temizyürek, 2003).

İnsanoğlunun, doğum öncesinden ölünceye kadar hayatının her safhasında fen bilimlerinin etkisi ve katkısı vardır. Çağımıza ayak uydurabilecek nesillerin yetiştirilmesi, öncelikle çocuklarımızın fen bilimleri sahasında iyi bir eğitim almalarına bağlıdır (Akgün, 1998).

Fen Bilgisi günlük hayatın bir parçası olduğundan, insanlar hangi yaşta olurlarsa olsunlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen bilgisi prensiplerini öğrenmek isterler. 6-14 yaşları çocukların en meraklı ve araştırmacı olduğu yaşlardır. Bu çocukların en çok merak ettikleri ve en çok soru sordukları konular fen bilgisi konularıdır (Gürdal, 1992).

Fen bilimlerinin içerdği bilimsel bilgiler, insanın yeryüzüne gelişinden beri ihtiyaçlarını gidermek için doğal çevresiyle etkileşimi sırasında elde ettiği bilgiler arasından süzülen, düzene konularak biriktirilen, yüzyıllar boyunca kuşaktan kuşağa aktarılıp denenerek güvenilir olduğu kanıtlanan ve her geçen gün yeni eklenenlerle miktarı artan dayanıklı bilgilerdir (Çilenti, 1988).

Fen bilimlerinin öğrenilmesi sonucunda teknoloji alanındaki gelişmeler, insanoğluna doğal gereksinimlerini daha kolay yoldan elde etmek, çevreye uyumu kolaylaştırmak ve doğayla baş etmenin yollarını öğretmek gibi beceriler kazandırır. Çağdaş toplumlarda insan yapısı olan her şey teknoloji ürünüdür. Fen ve mühendislik alanındaki tüm gelişmeler, fen bilimlerinin ve fen öğretiminin sonucunda ortaya çıkar. Tüm bu gelişmeler yaşamı daha kolay kılar (Temizyürek, 2003).

Fen bilimlerini iyi özümseyen bireyler; yaşadığı doğayı ve evreni doğru algılayan, toplumu ve toplumsal olay ve olguları sorgulayan, eleştiren ve analitik düşünme yöntemlerini kullanan bireylerdir. Böyle bireyler ve toplum olduğu sürece bilgi ve bilişim çağı yakalanır, sosyal ve ekonomik olarak özgürleşmiş uluslar yaratılır (Temizyürek, 2003).

Alkan'a (1991) göre Fen öğretiminin Fen öğretimi teknolojisi açısından görevi;

1. Öğrencilere kazandırılması gereken davranışların, belirlemesi
2. Öğrencilerin öğrenmeye hazır oluş durumlarını belirlemesi
3. Öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını belirlemesi
4. Öğrenme durumlarını belirlemesi
5. Öngörülen davranışları kazandırması
6. Gerekli değerlendirmeleri yapmasıdır.

Fen öğretiminin (Modern Fen Öğretimi) amaçları şöyle sıralanabilir. Öğrenciye;

- ◆ Bilimsel düşünme yeteneği kazandırmak
- ◆ Bazı temel kavramları vermek

- ◆ Bildiği temel kavramlar ile günlük yaşantıda karşılaştığı olaylar arasında ilişki kurabilmesini sağlamak (Alpout, 1984, s.151).

İlköğretim programlarında fen bilgisi derslerinin konulmasının öğrencilerde kazandıracığı davranışlar ve amaçlar şöyledir:

❖ **Bilimsel bilgileri bilme ve anlama**

- Bir alana özgü olgu kavram, ilke, kuram ve yasaları bilme ve anlama

❖ **Bilimsel süreçleri kullanarak araştırma ve yapma ve keşfetme**

- Hipotez kurma
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Verileri yorumlama
- Bilişsel becerileri kullanma

❖ **Hayal etme ve yaratma**

- Problem ve bilmece çözme
- Özgün düşünceler üretme

❖ **Duygulanma ve değer verme**

- Fen bilimlerine, okula öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme
- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına karşı duyarlı olma

❖ **Kullanma ve uygulama**

- Bilimsel kavramları günlük yaşamda kullanma
- Öğrenilen bilimsel kavram ve becerileri teknolojik problemlere uygulama (Temizyürek, 2003).

Fen Bilimleri eğitiminin amaçları, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere uyabilen toplumsal problemleri çözebilen, akademik hayata hazır insanlar yetiştirmektir (Kaptan, 1999).

Fen eğitimin temel amaçlarından biri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlamaktır. Öğrenciler; edindikleri bu bilimsel süreç becerileri sayesinde yeni bilgileri kavrayarak öğrenebilirler, karşılaştıkları problemleri çözebilirler ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri yerine getirebilirler (Colletta & Chiappetta, 1989; Ayas ve diğ., 1997; Coştu, 2002).

Fen eğitimi, öğrencilerin gelişmiş ve diğer dünya ülkeleri arasında önemli bir yeri olan açık bir toplumu inşa edecek yurttaşlar olarak yetişmelerine katkıda bulunmalıdır (Köseoğlu ve ark., 2003).

Fen öğretiminin genel amaçları şöyledir:

- ❖ Bilimsel bilgileri öğrenmek ve anlamak
- ❖ Tüm beceri ve yetenekleri kullanarak bilimsel süreçler ışığında araştırma ve buluşlar yapmak
- ❖ Öğrenilen fen bilgilerini günlük yaşamda kullanmak
- ❖ Fen ve teknoloji arasındaki ilişkileri kavramak
- ❖ Düzenli ve sistemli çalışma alışkanlığı kazanmak
- ❖ Fen bilimleri alanındaki yeni gelişmelere açık olmak, gelişmeleri yakından izlemek.
- ❖ Fen bilimlerinin uğraştığı tüm konuları insanlığın hizmetine sunmak için çaba harcamak
- ❖ İnsanoğlunun önce kendisini sonra da yaşadığı çevreyi ve evreni anlamada bilimin aydınlatıcı olduğunu unutmamak
- ❖ Aklın ve mantığın, bilimin kabul etmediği bir şeyi asla kabul etmemek
- ❖ Evrenin sürekli değişim ve hareket durumunda olduğunu varsaymak, ve insanoğlunun bu duruma nasıl uyabileceğinin yöntemlerini öğrenmek (Temizyürek, 2003 : 24-25).

İlköğretimi bitiren tüm öğrencilerin, fen dallarına yönelerek bilim adamı yada mühendis olmak için eğitimlerini sürdürmeleri beklenemez. Ancak, fen bilimlerinden kaynaklanan teknolojilerin her geçen gün artan oranda ve hiç kimsenin kaçamayacağı biçimde günlük yaşama girdiği ve insanları bu teknolojileri kullanmak zorunda bıraktığı bir gerçektir. Bu nedenle çocuklarımızın yeterli düzeyde eğitim ve öğretim görerek, bir bakıma fen dalında da okur-yazar olma zorunlulukları vardır (MEB, 2000).

Son yıllarda, fen eğitimi alanında yapılan reform hareketlerine bakıldığında bütün ülkeler, vatandaşlarının bilimsel okuryazar olmalarında fenin gerekli olduğuna dikkat çekmektedirler (American Association for the Advancement of Science, 1989; Curriculum Corporation, 1994; National Research Council, 1996).

Bilimsel okuryazarlık sadece fene özgü olan bir takım kavramları bilmek değil, fen ve teknolojiyi birbirine bağlayan gelişmeleri algılama, bilimsel araştırma becerilerini geliştirme ve problem çözme becerilerini kazanma olarak ifade edilmektedir (Hudson, 1988, 19–40). Fenin yeni geniş görüşlüğü olan bilimsel okuryazarlığın, öğrencilere kazandırılması ancak, bireysel farklılıkları dikkate alan daha geçerli öğretim ve öğrenme yaklaşımlarının kullanılması ile sağlanabilir (YÖK / Dünya Bankası, 1997).

Her geçen gün bilimsel araştırmalarla dolan dünyamızda, bilimsel okur yazarlık, fen kültürü (bilimsel kültür) çocukların olduğu kadar, yetişkinliklerin de yaşamını zenginleştirip; herkes için yaşamsal zorunluluk olan bir etkinlik haline gelmektedir. Her yaşta insanda doğuştan gelen, gözlem yapma ve bir şey bulma (keşfetme) merakı vardır ve bundan zevk alır. Bu merak ve zevki bireyde ne kadar erken yaşlarda uyandırabilirsek, öğrenme ve öğretmede o kadar başarılı oluruz (Soylu, 2004).

2.2. Kavramlar

Kavramlar; varlıkları, olayları, insanları, düşünceleri, benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır. Gözlem ve deneylerimiz sonucunda ortak özellik taşıyan varlıkları bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Her grubun özellikleri zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder. Bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcüklere “kavram” diyoruz.

Kavramlar, gerçek dünyadaki varlıkların ve olayların düşünce dünyasındaki temsilcileridir (Soylu, 2004).

Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme “kavram” denir (Kaptan, 1999).

Kavramlar, dünyadaki gerçek obje ve olaylarının tecrübelerimize dayalı algılanan özellikleri kadar tanımlanabilmektedir (Ülgen, 1988).

Doğadaki varlıkları incelendiğinde aralarında benzerliklere rastlanır. Benzer özellikleri içeren, olay, düşünce veya madde grubuna ‘kavram’ denir. Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşüncelerin benzerliklerine göre gruplandırmalarına verilen addır. İnsanoğlu düşüncelerinin birimi sayılan kavramları her yaşta öğrenir ve kullanır.

Kavramlar zihinde geliştirilir, bu gelişim şu süreçlerden geçer:

- ◆ **Genelleme süreci:** Ortak özellikler gruplandırılır, genellenir.
- ◆ **Ayırma süreci:** Birbirine benzemeyen kavramlar ayırt edilir.
- ◆ **Tanımlama süreci:** Bir kavram bir sözcükle, bir önermeyle tanımlanır.

Kavramların tanımlanmasında; özelden genele ulaştığımızda tümevarım, genelden özele ulaştığımızda ise tümdengelim öğretim süreci kullanılır. Bazı kavramlar gözle görülüp elle tutulabilir varlığı anlaşılabilir, böyle kavramlara ‘somut

kavramlar' denir. Bazı kavramlar ise, kavramlar arası bağıntılarda ortaya çıkan sanal kavramlardır. Bunlara 'soyut kavramlar' denir (Temizyürek, 2003).

Bir öğrencinin, fen ile ilgili bir kavramı veya bir fikri ne derece kavradığı veya özümlediği, öğrencinin bilgileri nasıl organize ettiği kadar bilgilere yüklediği anlamlarla da çok yakından ilişkilidir. Kavramların bilimdeki ve insan bilgisindeki yerini anlamak, kavram öğrenme/ öğretme yollarını bilmek, öğretmenlere çok değerli bilgiler kazandırır (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Kavramlar, bilgilerin yapı taşlarını; kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. İnsanlar, çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler; kavramları sınıflandırır, aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece, bilgilerine anlam kazandırarak yeniden düzenlerler. Hatta yeni kavram ve bilgileri yaratırlar. İnsan zihnindeki bu öğrenme ve yeniden yapılanma süreci her yaşta sürüp gider (Cunningham ve Turgut 1996; YÖK/ Dünya Bankası, 1997; Kaptan, 1999).

2.3. Kavramların Sınıflandırılması

Kavram geliştirme bir öğrenme biçimidir. Öğreniliş yollarına bakılarak kavramlar üçe ayrılabilir:

1. Algılanan Kavramlar: Bazı kavramlar insanın dış dünyadan duyu organlarıyla aldığı izlenimler sonucunda oluşur. Siyah, aydınlık, küçük gibi sözcükler insanın dış dünya ile etkileşimi sonucunda anlam kazanır. Açlık, ağrı, v.b. bazı kavramlar ise, yine duyu organlarından gelen izlenimler yoluyla, insanın kendi içindeki uyarıcıları algılamasıyla öğrenilir. Bu tür kavramlara algılanan kavramlar (apprehended concepts) denir.

2. Betimlemeli Kavramlar: Dış dünyadaki varlıklarla ve olaylarla doğrudan doğruya etkileşime giren insan, eşya ve olayların gözlenebilir niteliklerini özetlemeye, açıklamaya onlara anlam vermeye çalışır. Bu yolla edinilen kavramlara

betimlemeli kavramlar (descriptive concepts) denir. Dış dünyanın varlıkları ve olayları arasındaki ilişkileri açıklayan kavramlar da betimlemeli kavramlardır. Örneğin, daha hafif, önceden, tepesinde, sözcüklerinin anlamları eşya ve olayların niteliklerinin karşılaştırılmalarından çıkmıştır.

3. Kuramsal Kavramlar: Bazı kavramlar insanın dış dünya ile doğrudan doğruya etkileşimiyle değil, zihin operasyonlarıyla öğrenilir. Örneğin, sıcaklık sözcüğü termometrenin gösterdiği derece diye anlaşılıyorsa, bu bir betimlemeli kavramdır. Fakat sıcaklık moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçümüdür. Tanımında sıcaklık kavramı, kuramsal bir düşünceden (kinetik teori) hareket edilerek kuramsal bir tanımla açıklandığı için kuramsal bir kavramdır (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Birinci ve ikinci gruptaki kavramların anlamını kavramada kişinin dış dünya ile etkileşimi sırasında betimlemeli düşünme süreci ile ampirik bilgilerden tümevarım süreci işler.

2.4. Kavram Yanılgıları

Kavram yanılgıları, öğrencilerde kişisel deneyimler sonucu oluşmuş gerçeklerden uzak olan ve bilimsel kavramların öğretilmesini engelleyen bilgilerdir (Fisher 1995).

Öğrencilerin sahip oldukları ilk kavramlar, bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman “hatalı” ya da “yanlış” olarak nitelendirilir (Aksoylu, 2004).

Kavram yanılgısı, öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olmasıdır. Kavram yanılgılarına aynı zamanda kavramsal çerçeve, yanlış kavrama, alternatif çerçeve ve çocuğun uydurduğu bilim de denmektedir (www.nap.edu/readingroom).

Ayrıca kavram yanlışları, kişisel deneyimler sonucu oluşumu, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilir (Yürük ve diğer., 2000).

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği, öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bu yanlış kavramları diğer bilgilerden farklı görmemesidir (Rowell, Dawson and Harry, 1990; Akt: Yıldırım, 2000).

Editör David B. Guralnik (1986), Webster yeni dünya sözlüğünde kavram (concept) ve kavram yanlışlığı (misconception) kelimelerini şöyle açıklıyor:

Kavram, kelimenin isim halidir ve bir görüş veya düşünce özellikle nesnelerin bir sınıfının genelleştirilmiş bir görüşüdür.

Kavramlıma, olay zincirlemelerinin veya bazı işlerin başlangıcı; zihinsel algılama davranışı, süreci veya gücü; özellikle soyut fikirlerin oluşması; orijinal bir fikir, model veya plan demektir.

Kavram yanlışlığı, bazı sözlüklerde yanlış anlama olarak da geçmektedir ve kavramlım anın yanlış eksik yapılması demektir.

Yukarıdaki açıklamaların hiçbir yerinde hata veya bilgi eksikliğinden dolayı verilen yanlış cevap diye bir şey geçmemektedir.

Kavram yanlışlığı bir hata veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışlığı var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanlışlığı birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir (Eryılmaz, Sürmeli, 2002).

Öğrencinin öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerinin yetersizliği ve yanlışlığı ve kavram kargaşası, öğretmenin öğrenme becerisi gibi faktörler kavram öğrenmeyi etkilemekte ve sınırlandırmaktadır (Yıldırım, 2002).

Genellikle öğrenciler sınıfa geldiklerinde, günlük yaşamdaki deneyimleri ve karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullandıkları bilimsel ilkelerin kendilerince yaptıkları açıklamalarını da beraberinde getirirler. Öğrencilerin öğrenmeleri sırasında onlara engel olabilen ve daha karmaşık kavramları açıklamada yetersiz kalmalarına yol açan ve bilimsel kavramlarla çelişen bu tür kavramlar bir çok araştırmacı tarafından yanlış algılama ya da ön kavramlar olarak tanımlanmıştır (Driver and Easley, 1978).

Öğrenciler, fen derslerine çoğu doğal olgular hakkında olan çeşitli kavram yanılgıları ile gelirler. Bu kavramlar, bilimsel açıklamalardan farklıdır ve öğrenciler olayları değişik yollarla açıklamak için bu kavramları kullanırlar (Wessel, 1999).

Kavram yanılgıları fen öğretiminde öğrenci ve öğretmenler için sıkıntı verici bir meseledir. Bu sorun, özellikle soyut yapısından dolayı, fizikte çok sık karşılaşılan bir durumdur. Öğrenciler ilk kez fen derslerine katıldıklarında bilimsel olarak çoğunlukla tutarsız ve eksik düşünce olarak kabul edilen sezgi, fikir, önyargı ve hayat tecrübelerini de beraberlerinde getirirler. Bu şekildeki tutarsızlıklar ve eksiklikler, fen derslerinde istenilen amaçlara uygun öğretim yapılmasında, giderilmesi zor olan güçlükler neden olmaktadır (Aydoğan ve ark. 2003).

Öğrencilere kendi kavramsal yapılarını yeniden oluşturmalarına yardım etmek zor bir görevdir ve bu işlem ister istemez bir fen bilimleri dersindeki diğer aktivitelerden daha fazla zaman alır.

Öğrencilerin anlamada en çok zorlandıkları kavramlar, soyut kavramlardır. Fen bilimlerindeki birçok kavram soyut olduğundan dolayı, bu kavramların öğrencilerin zihninde hedeflenenden farklı bir şekilde de yapılabildiği

görülmektedir. Yani bazı kavramlar öğrencilerin zihninde tamamen farklı yorumlanmaktadır. Bu farklı yorumlar literatürde genellikle “yanılgı” olarak nitelendirilmektedir (Yıldırım, 2000).

Ülgen (2001), normal öğrenme gücüne sahip bireyleri dikkate alarak, öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisini geliştirmesinde güçlük yaratacak etkenleri şu şekilde belirlemiştir:

1. Kavram kargaşası.
2. Öğretim ortamının yetersizliği.
3. Öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerin yetersizliği ya da yanlışlığı

Zihinsel gelişim, yaşa bağlı bir süreç olarak görülmekle birlikte bu süreci engelleyen önemli bir etkenin öğrencinin sahip olduğu kavram yanılgıları olduğu düşünülmektedir. Çünkü kavram yanılgılarının sonraki öğrenmeler için bir engel teşkil ettiği bunun da kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Her bireyin sahip olduğu ön bilgiler ve kavram yanılgılarının farklı olması sonraki öğrenmelerinin de farklı olacağının bir göstergesidir. Bu nedenle kavram gelişiminin araştırıldığı çalışmalarda bireyselliğin ve ön bilgilerin gerekliliği göz ardı edilmemelidir (Driver and Easley, 1978; Osborne and Wittrock, 1983).

Fen bilimleri eğitiminin önemli amaçlarından biri de öğrencilerin bilimsel gelişimin doğasını anlamalarına yardım etmektir (Carey, 1989). Bu amacın gerçekleşmesi için öğrencilerin inanışları ve görüşleri dikkate alınmalı, kavram yanılgıları tespit edilmelidir. Çünkü öğrencinin sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye veya etkileşimlere anlam vermede çok önemli olduğu, her öğrencinin yeteneği ve deneyimi doğrultusunda kendi bilgisini ve kendi kavramlarını kendisinin oluşturduğu vurgulanmaktadır (Driver and Easley, 1978; Osborne and Wittrock, 1983).

Son yıllarda fen eğitiminde ve dolayısıyla fizik eğitiminde, yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmaların başında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının araştırılması gelmektedir. Bu alanda, bu kadar fazla çalışılmasının

sebepleri arasında i) öğrencilerin başarılarına etki eden faktörlerden en önemlilerinden birinin öğrencilerin kavram yanlışları olduğu, ii) etkili bir fizik dersi için öğrencilerin fizik dersine gelirken birlikte getirdikleri kavram yanlışlarının ortaya çıkartılması ve iii) verilen eğitim metodunun bu kavram yanlışlarını iyileştirecek bilgi ve aktiviteleri içinde barındırması gerekliliğidir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Etkili bir fen ve teknoloji dersinin ilk basamağı olan öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının ne olduğu ve nasıl ölçüleceği de önemli bir sorun oluşturmaktadır.

(Smith 1983), yanlış öğrenilen bir kavramı düzeltme, yeni bir kavramı öğrenmekten daha zordur. Bu olgu, okulda kavram öğrenmede göz ardı edildiğinde, aşağıdaki olumsuz sonuçların meydana gelmesi olasıdır:

- Öğrenci kendi kavramının diğerinden nasıl ayrıldığını göremeyebilir. Bunun sonucunda, dogmatik bir şekilde kendi kavramını savunma durumuna geçebilir.
- Bu çelişkili durumdan dolayı cesareti kırılabilir, yeni girişimlerde bulunmaktan vazgeçebilir (Ülgen, 2001).

Öğrenciler, kavramlar hakkında değişik fikirler ile okula gelebilmekte veya okuldaki öğrenmeler sırasında değişik fikirlere sahip olabilmektedir. Araştırmalar, öğrencilerin edindikleri bu ilk kavramları ve sahip oldukları bu fikirleri tekrar tekrar eğitime rağmen üniversite eğitiminin sonuna kadar devam ettirme eğiliminde olduklarını ortaya koymuştur. Öğrenciler sahip oldukları fikirlerin dışında verilen yeni kavramları reddetme eğiliminde olduklarında, kavram değişimleri mümkün olmayabilir (Özcan, 2000).

Fen eğitiminde öğrencilerin çoğunun bilimsel konu hakkında oluşturdukları kavram yanlışları, son 20 yıl sürecince araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir ve kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde oluşma nedenleri tespiti ve yok edilmesi birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Bu araştırmaların sonuçları;

öğrencilerin kavramsal çerçevelerinin, okuldaki bilimsel çerçeveden oldukça farklı olduğunu ve bu nedenle de çok sayıda kavram yanlışına sahip olduklarını göstermektedir (Aksoylu, 2004).

2.4.1. Kavram Yanılgılarının Oluşumu

Bilimsel kavramlar, öğrencilere sunulurken öğrencilerin bu kavramları hemen anladıkları farz edilir. Bununla birlikte, öğrencilerin kavram yanılgıları ile yeni sunulan kavramlar, birbirlerini öğretim sürecince karşılıklı olarak etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde ve tasarlanmamış öğrenme durumları ortaya çıkarırlar (Wessel, 1999).

Genellikle kavramlar, klasik yöntem olan düz anlatım yöntemi ile öğretmen merkezli olarak öğretilmektedir. Bazı öğrenciler sunulan bilgileri tek bir ürün gibi kabullenmekte ve öğretmenin önerisiyle kitaptaki yazıları olduğu gibi kabul ederek sunulan bilgileri daha önceden öğrendikleri bilgilerle şemalaştıramamaktadırlar. Bunun sonucunda kavramlar, bellekte iki farklı anlamda kalmakta ve bu durum öğrencilerde çatışmaya ve yanlış kavramlara yol açabilmektedir (Ülgen, 2001).

Öğretmenler bütün gayretlerine rağmen, öğrencilerinin sınıfta ele alınan konuları ve temel fikirleri kavramadıklarını öğrendiklerinde hayrete düşebilirler. Bazı iyi öğrenciler doğru cevaplar verseler bile aslında sadece ezberledikleri bazı ifadeleri kullanırlar. Daha derinlemesine sorular sorulduğundaysa bu öğrencilerin temel kavramları tam olarak kavrayamadıkları açığa çıkar (www.nap.edu/readingroom).

Mazur (1996), fizik derslerindeki öğrencilerinin problem çözme becerileri ve denklemleri ezberlediklerini fakat kavramsal anlayışı gerektiren testlerde düşük bir performans gösterdiklerini ifade etmesi de öğrencilerin temel kavramları tam olarak kavrayamadıklarını desteklemektedir.

Kavram yanlışları, öğrenme süreci içerisinde önemli engeller oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bu karmaşık bilgileri okul yıllarının ilk dönemlerinde geliştirdikleri ortaya çıktığı görülmektedir (Bell 1981; Driver 1981; Bell and Barker 1982; Pines and West 1986).

Kavram yanlışları, çoğu durumda doğrudan yada kasıtlı olarak öğretilmezler; öğrencilerin bilgilere bir anlam yüklemeleri sırasında oluşurlar (Skelly and Kathleen , 1993).

Kavram yanlışlarına iki nedenin sebep olduğu görülmektedir. Bunlardan birincisi ders kitapları, öğretmen faktörü ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesi; ikincisi ise ders sırasında öğrencilerde gerekli kavram değişiminin yapılmamasıdır (Yılmaz ve ark. 1999). Öğrenmenin anlamlı olabilmesi için öğrencilerin eski bilgileri ile yeni bilgilerinin örtüşmesi gerekmektedir. Öğrencilerin eski bilgilerinde kavram yanlışları varsa yeni bilgileri ile eski bilgileri birleştirilemeyecektir (Kinchin and David 2000).

Öğrenciler yeni bilgiyi önceki öğrenimleri ile birleştirdiklerinde, yanlış kavramlar iki nedene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Birincisi, yeni bilginin anlaşılmasındaki hatalar ; diğeri ise yeni şekillenmiş olan önceki bir kısım bilginin yanlış anlaşılmasıdır (Meyer, 1993). (Akt: Yıldırım, 2002). 93).

Öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmalarında yetersizlik yaşadıkları, öğrenme süresince zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğradıkları ve kavramları öğrenirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kuramadıkları durumlarda da kavram yanlışları oluşabilir (Koray ve Bal, 2002).

Öğrencilerin kavramları eğitimcilerin sahip olduğu ve onlara sunmaya çalıştığı kavramlardan farklı olduğunda, öğrenciler kendi kavramlarını kendileri inşa ettikleri için, kavram yanlışları oluşur (Nakleh, 1992).

Kavram öğretiminin başlangıç aşamasını oluşturan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ile ilgili çalışmalar, son yıllarda dünya ülkelerinde ve Türkiye’de önem kazanmıştır. Bilindiği üzere kavramlar soyut düşünce birimleri olup bireylerin deneyimlerine bağlı olarak onların zihinlerinde farklı şekillerde yapılabilmektedir. Öğrencilerin belli fikirleri ve bilimsel görüşlerle tutarlı olmayan ön bilgilerini fen bilimleri ders ortamına getirdiği görüşü yaygın olarak kabul edilmektedir (Osborne, 1982; Nakhleh, 1992; Palmer, 1999, 2001; Fler, 1999; Ayas ve diğ., 2002).

Kavram yanlışları, öğrencilerin bireysel deneyimleri sonucu oluşan karmaşık yaşantılardan kaynaklanır. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler, sahip oldukları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen eğitimi ile ilişkilidir. Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanlışları, diğer öğrencilerinkinden farklıdır (Wessel, 1999).

Öğrencilerin deneyimleri sonucu oluşan kavram yanlışları her ne kadar çoğu zaman fen bilimciler tarafından bilimsel olarak kabul görmese de onların bakış açısından mantıklıdır ve zihne yerleşmiş durumdadır (Gilbert, et.al., 1982). Ayrıca bu yanlışlı düşünceler öğrencilerin sonraki öğrenmelerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bundan dolayı öğretmenler, etkili kavram öğretimini sağlamak için öğretim işleminden önce öğrencilerinin kavram yanlışlarını dikkate alarak dersini planlamalı ve uygulamalıdır (Smith, et.al., 1993.; Schoon & Bone, 1998).

Kimi zaman öğrencinin doğrudan yaşantısı sonucunda kazanılması, kimi zaman öğretim sırasında öğretmen tarafından sunulan bilimsel bilgilerin algılanması sırasında ortaya çıkabilen kopukluklar, kimi zamansa öğreticilerin sahip oldukları yanlışların öğrencilere aktarılması ile oluşabilen kavram yanlışları, öğrenmeyi güçleştirmektedir (Chambers and Andre, 1997; Hewson, M. G., Hewson, P. W., 1983).

2.4.2. Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması

Kavram yanılgılarının doğası incelenecek olursa, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları aşağıdaki gibi beş ana kategoride sınıflandırılabilir:

1. Önyargılara Dayalı Fikirler: Günlük deneyimlerde kök salan popüler kavramlardır. Öğrencilerin yeni bilgilerini dayandıracağı ön bilgileri eksikse, oluşan bilgi boşlukları, kafa karışıklığı ve yanlış muhakeme (düşünüş) eninde sonunda yanlış kavramaların oluşumuyla sonuçlanır

2. Bilimsel Olmayan İnançlar: Öğrencilerin bilimsel eğitimlerinden farklı olarak bilimsel olmayan dini eğitimler sonucunda sahip oldukları bakış açılarıdır.

3. Kavramsal Yanlış Anlamalar: Bilimsel bilgiler öğrencilerin kafasında bir karışıklık oluşturmadan doğrudan verilmeye çalışıldığında ortaya çıkar. Kafalarındaki karışıklığı gidermek için öğrenciler, kendilerini güvensiz hissettikleri hatalı modeller oluştururlar.

4. Kullanım Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları: Kelimelerden (dilden) kaynaklanan yanlış kavramalar fen bilimleri öğrenimindeki en büyük problemlerden birisidir. Bu tip kavram yanılgıları, bir kelimenin günlük hayattaki kullanımı ile bilimsel alandaki anlamının farklı olması sonucunda ortaya çıkar.

5. Gerçeğe dayalı Kavram Yanılgıları: Erken yaşta öğrenilen ve yetişkinlikte değişmeden kalan hatalardır. "aynı yerde şimşek iki defa çakmaz" fikri saçmadır. Fakat bu fikir sizin inanç sisteminizde bir yerlerde gömülmüş olabilir (Cuse, 1997).

Yukarıdaki gibi beş ana kategoride sunulan yanlış kavramaların kaynakları araştırıldığında ise, temel olarak öğrenci ön bilgisinin, sosyal çevrenin, konuşma dilinin, öğretmenlerin ve kitapların yanlış kavramaya sebep olduğu söylenebilir. (Köseoğlu ve ark., 2003 : 67).

Sembolik bilgilerin yanlış bir şekilde dönüştürülmesi öğrencilerin kafalarının çok fazla karışmasına neden olabilir. Temsil ettikleri kavramın ismiyle ilgili olan ya da olmayan semboller, öğrenciler için büyük bir problemdir. Buna örnek vermek gerekirse; "m" hem mili- ön ekini ifade etmek için hem de kütleyi göstermek için kullanılır; "M" hem mol kütlesini hem de *molariteyi* temsil eder, "n" mol sayısını verirken "N" hem bir moldeki tanecik sayısını hem de kendisi bile yeterince kafa karıştırıcı bir kavram olan normaliteyi verir (Kathleen, 1993).

Fen bilimleri eğitimcileri yaklaşık son yirmi yıldır öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışmakta ve bunları farklı öğretim metotları takip edilerek elimine etmeyi hedeflemektedirler. Hayvan kavramı, hayvanların sınıflandırılması ve canlıların çeşitliliği konuların, ilköğretim çağındaki öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarından bazılarıdır (Dikmenli ve ark., 2002).

Pfundt ve Duit konunun bütün yönlerini içeren bir bibliyografi derlemişler ve bunu sürekli olarak yenilemektedirler. Bu bibliyografide, konuyla ilgili ilk araştırmaları ve özel bazı yanlış kavramaları belirten tanımlayıcı çalışmaları bildirmektedirler. Duit yanlış kavramalarla ilgili fizikte büyük miktarda çalışma yapılmışken kimyada yapılan çalışmaların %10' dan daha az; biyolojide ise ondan da az olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerin kavram yanlışları, özellikle elektrik, ışık, mekanik, ısı ve sıcaklık, atomun yapısı, fotosentez, genetik gibi ilköğretim eğitim programında sıklıkla bahsedilen konularda yoğunluk göstermektedir. Yapılan araştırmalar; öğrencilerin bu kavramları, sezgisel yoldan düşünerek, bilimsel olayları bir bütün olarak ele almak yerine sınırlı yönlerine odaklanarak, olayların geneline değil de özellikle geçici durumlarına bağlı kalarak ya da gelişigüzel tesadüfi bir mantıkta düşünerek oluşturduklarını göstermiştir (Topkaya, 1996).

Kavram yanlışları, son yirmi beş yıldır araştırmacılar tarafından büyük bir ilgi gören ve sık çalışılan bir konudur. Fizik eğitiminde de ısı ve sıcaklık (Erickson,

1980), maddenin parçacıklı doğası (Novick and Nussbaum, 1978), kinematik (Torowridge ve Mc Derment, 1980), dinamik (Viennot, 1979; Caramazza, Mc Closkey and Gren, 1981) ve genel fendeiki kavramların kapsamlı bir alanı (Gilbert and Osborne, 1980) gibi içerik alanlarında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir (Hewson, M. G., Hewson, P. W., 1983).

2.4.3. Kavram Yanlışlarının Giderilmesi

Kavram yanlışları, etkili bir fen eğitimi için oldukça büyük önem taşıyan engellerdir. Bu engellerle mücadele etmek ve ortadan kaldırmak için, herşeyden önce bu tür kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde ne şekilde yapılandırıldıklarının tespit edilmesi gerekir. Bu verimli bir öğretme ortamının hazırlanması açısından gerekli ve yeterli ilk şarttır (Bozkurt ve Cansüğü, 2002).

Öğrenciler, genellikle sahip oldukları bu kavram yanlışlarını değiştirme konusunda çok tutucudur, kararlıdır ve değişikliğe direnç gösterirler (Benson, Wittrock and Baur, 1993; Fellows, 1994; Schmidt, 1997). Bu durum onların doğru, bilimsel kavramları öğrenmelerine engel teşkil eder.

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarından vazgeçip, bilimsel kavramlara yönelmeleri isteniyorsa öncelikle bu kavramlara dikkat çekilmesi gerekir (Bozkurt, 2001).

Kavram yanlışsı sorunlarını yenmenin iki boyutu vardır. Birinci boyut; öğretmenlerin, öğrencilerin bilişsel yapılarını ve bireysel özelliklerini anlamaya çalışmaları ve öğrenme için bu yapılara uygun olanaklar sunmalarıdır. İkinci boyut ise; öğrencilerin kavramları anlamak için daha ciddi, eleştirel düşünerek ve kararlılıkla çalışmalarıdır (Nakhleh, 1992).

Öğrencinin kavram öğrenmesi ya da yanlış öğrendiği kavramı düzelterek yeniden öğrenmesi konusunda başarısı, büyük ölçüde öğretmenin öğretim becerisiyle ilgilidir.

Yeni bir kavramı öğrenme ve yanlış öğrenilen kavramların düzeltilmesi konusunda özel olarak, öğretmen aşağıdaki konularda kendi kendini değerlendirmelidir.

- ◆ Öğrenciyi tanıyabiliyor muyum?
- ◆ Kavramı yapısal bir bütünlük içinde ayrıştırdım mı?
- ◆ Öğrenilecek kavram için uygun malzemeler/örnekler hazırlayabildim mi?
- ◆ Kavramın örneklerini ardışık bir sıraya koyabildim mi?
- ◆ Örnekleri öğrenciye etkili biçimde sunabiliyor muyum?
- ◆ Öğrenciler ile iletişim kurmada yeterli miyim?
- ◆ Etkileşim sürecinde öğrenciyi izleyebiliyor muyum?
- ◆ Öğrenciye gerektiği zaman destek verebiliyor muyum?
- ◆ Kavram öğrenme faaliyetini, bir sonrasında öğrenilecek kavramla ilişkilendirerek sonuçlandırabiliyor muyum? (Gülten, 2001).

Öğrencilere kavram yanlışlarıyla yüz yüze kalmalarında yardım etme yeni bir konunun tanıtılacağı bir ders ya da laboratuarda öğretimden önce olası kavram yanlışlarını düşünmek ve gözden geçirmek oldukça faydalıdır.

Bilimsel topluluk tarafından doğru olarak kabul edilen kavramları kabul etmeden önce öğrenciler kendi inançları ile birlikte ilgili paradoksları ve sınırlamalarıyla yüz yüze gelmelidir ve sonra gösterilmekte olan bilimsel modeli anlamak için gerekli olan bilgiyi yeniden oluşturmaya teşebbüs etmelidir. Bu süreç öğretmenin;

- * Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemesini,
- * Öğrencilerin kendi kavram yanlışlarıyla yüz yüze kalmaları için bir tartışma ortamı sağlamasını
- * Öğrencilere bilimsel modellere dayanan bilgiyi yeniden organize etmesi ve özümsemesini, yardım etmesini gerektirir.

Mantıksal açıklamalar gerektiren ödevler öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede çok kullanışlıdır. Bu ödev ve tartışmalar not vermek için olmaktan ziyade öğrencilerin neyi ve nasıl düşündüklerini ortaya çıkarmak için öğrenme sürecinin bir parçası olarak kullanılabilirler (www.nap.edu/readingroom).

Öğrencinin kendi kendisinin öğretmeni olmaya alışması ve mümkün olduğu kadar erken yaşlarda konuları aktif olarak öğrenmeye çalışması, özellikle fen eğitiminde gördüğü kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamasını sağlayacaktır (Geban, Ertepinar, Topal ve Önal, 1999).

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, geleneksel kavram öğretimi kavram yanlışlarını gidermede etkili değildir. Bunun yerine doğrudan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını hedef alan ve onları gidermeyi amaç edinen öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin ortak noktası öğrencilerde, kavram yanlışlarından bilim çevrelerince doğru olarak kabul edilen kavramlara bir kavramsal değişim sürecini gerçekleştirmeleridir. Kavram haritaları, analogiler, bilişsel çelişki ve kavramsal değişim metinleri kavram yanlışlarını gidermede kullanılan etkili stratejilerdendir (Akt: Gülçiçek, 2004).

Kavram kargaşalığını tamamıyla ortadan kaldırmak bugünün koşullarında olası görülmemektedir. Böyle durumlarda, öğrenci başlangıçta edindiği kavramla yeni algıları arasındaki farkı açıkça konuşmaya cesaretlendirilmelidir. Öğrencinin yanlış kavramının düzeltilmesi için, öğrenme merkezli etkili bir öğretim yöntemi kullanılmalıdır (Brumby, 1984 ve Smith, 1983).

Fen eğitiminde öğrencilerin çoğunun bilimsel konu hakkında oluşturdukları kavram yanlışları, son yirmi yıl sürecince araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir ve kavram yanlışlarının öğrencilerin zihinlerinde oluşma nedenleri tespiti ve yok edilmesi birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Bu araştırmaların sonuçları; öğrencilerin kavramsal çerçevelerinin, okuldaki bilimsel çerçeveden oldukça farklı olduğunu ve bu nedenle de çok sayıda kavram yanlışına sahip olduklarını göstermektedir (Aksoylu, 2004).

2.5 . Kavram Öğretimi

Kavramlar, varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandığında gruplara verilen ortak adlardır. Kavramlar somut değil, soyut düşüncelerdir. İnsanın düşünce sisteminde yer alır. Öyleyse kavram öğretimi bazı kavramların çocuğun zihninde oluşmasını sağlama amacıyla yapılır (Kaptan 1999).

Kavram öğretimi ve öğreniminin, eğitim açısından önemi yadırganamaz bir gerçektir. Eğitim içinde öğretimin ve öğrenimin, öğretim içinde de kavram öğretiminin yerini belirleyerek bu gerçeklik daha kolay anlaşılabilir.

Novak ve Gowin'e göre; öğrenme yani bilgi oluşturma süreci, kişisel olarak gerçekleştirilir. Bu bilgi oluşturma süreci geliş güzel ve kelimesi kelimesine olursa "ezbere öğrenme" denilen yan ürün ortaya çıkmaktadır, bununla beraber, yeni bilginin kazanımı ve aktarımının, kavramların oluşturulması ve aktarılmasıyla bire bir ilişkili olduğu söylenebilir (Novak , J. Gowin, 1984).

Öğrenmeden hareketle öğretimin tanımına baktığımızda, Başar'a göre öğretim; öğrenme sonucunda oluşacak davranışın sağlanması amacıyla yapılan ön çabalar (Başar, 2001).

Kavram öğrenme, bireyin doğumu ile başlayıp, özellikle ilk ve ortaöğretimde yaşamboyu kullanılan, yeni öğrenmelere temel oluşturan bir olgudur. Uyarınları belli kategorilere ayırarak zihinde bilgiler oluşturma olan kavram öğrenme, yapılanma ve yapılandırma işlemidir (Ülgen, 2001).

Kavramların öğrenilmesi için öğrencilerin, geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerini, yeni öğrendikleri bilgilerle birlikte zihinlerinde yapılandırmaları gerekmektedir (Yürük, Çakır ve Geban, 2000).

Kavram öğretimine ilişkin temel olarak iki yöntem kullanılmaktadır. (Ayas ve diğ., 1997; Seiger-Ehrenberg, 1985). Bunlardan biri olan tümdengelim

yaklaşımında; öğretmen, öğrencilerine kavramın sözel tanımını, tanımın anlaşılmasını sağlamak amacıyla kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici niteliklerini verirken, öğrencilerinden kavrama dahil olan ve olmayan örnekler bulmasını ister. Kavram öğretiminin etkili yapılmasında kullanılan ikinci yöntemde (tümevarım) ise öğretmen, öğrencilerinin kavramlarla ilgili genelleme yapmasını sağlamaktadır. Bu yöntemde öğrenciden, kavrama dahil olan ve olmayan örnekleri inceleyerek tanımlayıcı ve ayırt edici nitelikleri belirlemeleri istenmektedir.

Kavramlarla ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen bulguların sonucu, öğretmenlerin çoğunluğunun kavram öğretiminde tümdengelim yöntemini tercih etmekle birlikte, onları eksik ve hatalı kullandıklarını göstermektedir (Coştu, 2002; Ünal, 2003; Çalık, 2003). Bundan dolayı da öğrencilerin fen kavramlarını anlaması yeterince sağlanamamaktadır. İkinci yöntem, yapı ve işleyiş açısından, modern öğrenme kuramlarından biri olan, bütünleştirici (constructivist) öğrenme teorisi ile benzerlik göstermektedir.

Bilişsel yaklaşımı benimseyen eğitimcilere göre, kavram öğrenme faaliyetlerinin sonucunda kavramla ilgili edinilen bilgilerin yanında bireyin düşünme yapısında kavramsal düşünme ve kavramsal geliştirme becerisi ile ilgili bazı değişimler olmaktadır (Kagan, 1978).

Ürün olarak kavram öğrenme, belli konularda belli kavramlarla ilgili bireyin davranışlarında meydana gelen değişimlere işaret eder. Bu değişimlerin bir kısmı ilgili öğrenme faaliyetinden hemen sonra gözlemlenebilir, bir kısmı ise hemen gözlenemeyebilir (Ülgen, 1988).

Süreç olarak kavram öğrenme, birey çevresiyle etkileşirken, bir bilgi formu olarak kavramla ilgili özellikleri benzerlerinden ayırt ederek algılama, bir kavramın daha önce görmediği bir özeliğini görünce onun ne olduğunu bilme (bazı eğitimciler bu durumu genelleme olarak) değerlendirilirler. Özelliklere uygun ölçütleri seçerek mantıksal düşünme kurallarıyla grupta gibi bilişsel faaliyetleri içerir (Ülgen, 1988).

Günümüzde, kavramların ezbere değil de anlamlı öğrenilmesi üzerine eğilmek hedef alınmakta, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni problem durumlarının çözümünde kullanabilmesine önem verilmektedir (Tekin ve diğerleri, 2004).

Kavramlar, anlamlı metotla öğrenilmelidir. Yoksa bilginin kalıcılığında sorunlar yaşanmaktadır. Bu yüzden bilimsel kavramlar tanımının doğrultusunda algılanmalıdır (Kinchin and David 2000). Anlamlı öğrenmede en önemli isim David Ausubel'dir.

Ausubel (1963), kavram öğrenmeye tümdengelim yöntemiyle başlamayı önermektedir. O kavramın ilk önce öğretmen tarafından tanımlanması, sonra öğrencilerin çeşitli örneklere uygulaması ve kavramı belli ölçütlere göre analiz etmesi gerektiği görüşündedir.

Bruner ise, kavram öğrenmede kullanılacak yöntem konusunda Ausubel'den ayrılarak, öğrencinin öğretmenin sunduğu çeşitli örneklerden sezgi yoluyla genellemeler yaparak ve kurallar geliştirerek kavram öğrenmesinin daha etkili olabileceğine işaret etmektedir.

Bruner, ayrıca, öğrencinin kavramın özelliklerini gruplayarak kodladıktan sonra, kaslarını kullanarak sözle, mümkünse grafikte ifade etmesi, sonuçtan öğrencinin haz duyması gerektiğine inanmaktadır. Böylece, kavram bireyin düşünce, duygu ve hareket sisteminde bütünleşir.

Olaya Gagne açısından bakıldığında, o kavram öğrenmeden çok şema geliştirmeden söz eder. Gerçekte kavramlar, hem şemaya dayalı olarak gelişir, hem de kavram haritası bilginin bir çeşit şemalaştırılmasıdır (Ülgen, 2001).

Cleminson'un bildirdiğine göre; kavram öğrenme üzerine yapılan çalışmalardan öğrenmenin, büyük ve pasif bir öğrenci kitlesi için bilginin giderek artan yığılımı olarak görülmesinin aksine, kavramların üretimi ve

yapılandırılmasında öğrencinin çalıştırıldığı aktif bir uygulama olması gerektirdiği vurgulanmaktadır (Duru ve Gürdal, 2002).

Çepni (1993)'e göre kavram öğretimi; öğrenciye kavramı ifade eden sözcüğü vermek, kavramın özel bir tanımını vermek, tanımın anlaşılması için kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici niteliklerini belirtmek, öğrencinin kavrama dahil örnekler ile dahil olmayan örnekler bulmasını sağlamak basamaklarından oluşur. Bu yöntem kavramları öğretmede yeterli olmaz; çünkü birçok kavramda sıkıntı kesin bir sözel tanımın yapılamamasından kaynaklanır (Azar, 2001).

Piaget'e (1978) göre öğrenme, her zaman aynı biçimde gerçekleşmez. Yeni bilginin, ön bilgiyle uyuma ya da çelişme durumuna göre farklı zihinsel süreçler işler. Genel gelişim evrelerinden bağımsız olarak da ele alınabilen bu süreçleri kısaca özümleme, uyarlama ve dengeleme olarak adlandırmak olanaklıdır.

Özümleme (assimilation) sürecinde, yeni bilgi önceden edinilmiş deneyimlerle uyduğu sürece kolayca bütünleştirilebilmektedir. Başka bir deyişle, eski bilgi korunmakta ve bunun üzerine gelen yeni bilgi eskisiyle kaynaştırılmaktadır. Özümsemeyle birlikte bireyin öğrendiği bilginin miktarında artış olmakta; ama nitelik yönünden herhangi bir değişim gözlenmemektedir.

Uyarlama (accommodation) sürecinde, ön bilgiyle yeni bilgi arasında uyumsuzluk gözlenmekte ve yeni bilgi doğrultusunda önceki bilgi yapılarında değişime gidilmektedir. Burada önemli olan yeni ve eski bilginin birbirini tamamlaması değil, çatışması ve çoğunlukla yeni bilginin egemenliğiyle çelişkinin ortadan kaldırılmasıdır. Ancak her zaman çatışma olmayabilir ve yeni bilginin önceki bilgiyi zenginleştirmesi ya da ona çeşitlilik katması gibi bir durum ortaya çıkabilir.

Dengeleme (equilibrium), öğrenmenin başarılı biçimde gerçekleştiği ve özümsemeyle uyarlamayla arasındaki eşgüdümün sağlandığı anlamına gelmektedir.

Dengenin oluşmasıyla birlikte daha yeni, tutarlı ve kapsamlı bir zihinsel yapı ortaya çıkmaktadır.

Öğrenci, kendi deneyimlerini yeniden oluşturarak ya da bilinçli biçimde yapılandırarak, ön bilgiyi gözden geçirir ve yeni bilgiyle kaynaştırarak daha gelişkin bir bütüne ulaşır. Ön bilgi ve yeni bilgi arasındaki çatışmayı çözmek her zaman öğrencinin kendi çabalarıyla olanaklı olmayabilir ve dışarıdan yardıma gereksinim duyulabilir. Bu süreçte eğitimcilerle düşen görev, öğrencilerin deneyimlerine saygı duymak ve özümseme ile uyarlama arasındaki dengeyi sağlanmasını kolaylaştırmaktır.

Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz oluşunun onlara gösterilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması açısından; öğrenci tarafından önceden kazanılan deneyimlerin kullanılması, kavram öğretiminde etkili bir uygulamadır (Shiland, 1999).

Hulse ise (1975); kavram öğrenmede en iyi stratejinin mantıksal strateji olduğu görüşündedir; çünkü kavram öğrenmenin hiyerarşik bir sırası vardır 1. Özellikleri algılama 2. Bu özellikleri kavram öğrenme tecrübesinde uyarıcılara kodlama 3. Objeleri kavramların çeşitlerine göre kodlama 4. Tecrübelerin artmasıyla dünyadaki bilgilerin sınıflara bölündüğünü anlama ve onları öğrenmek için çeşitli mantıksal kuralları sistematik olarak kullanma. İşte bu düzen içinde birey yeterli bir strateji geliştirebilir. Ancak, bellek kapasitesinin sınırlılığı nedeniyle kavramları hatırlamada obje sayısının az ve özellikleri bağdaştırmanın sınırlı olması gerekli görülmektedir (Ülgen, 1988).

Kavram öğrenme bilgisayar desteğiyle de gerçekleştirilebilir. Bilgisayar programlarının hazırlanmasında, bilgiler küçük birimlere ayrılır. Anlamlı biçimde ardışık sıraya konur. Her birimin sonunda öğrenciye dönüt verilir. İpuçlarıyla öğrencinin doğru yanıtı bulması sağlanır. Küçük adımlarla ilerleyen öğrencinin, doğruları bulduğu zaman, amaca ulaşmak için güdülenmişlik düzeyi yükselir.

Bilgisayar destekli eğitim programları, öğrencinin kendi kendine, kendi hızında doğruları yanlışlardan ayırarak, konuyu/ kavramı öğrenmesini sağlar (Ülgen, 2001).

Ders sorumlusunun yeterliliği ve çevresel koşulları :ders öğretmenin kavramlar, kavramlar arası ilişkiyle ilgili bilgi düzeyi, kavram öğrenmenin hangi durumlarda sınırlandığı konusundaki anlayışı, öğrencinin kavram öğrenmesinde doğrudan etkili faktörlerdir. Bunun yanında öğretmenin genel olarak öğrenme yöntemiyle ilgili bilgisi ve öğretimi kılavuzlama becerisi dolaylı olarak öğrencinin kavram geliştirmedeki akademik başarısına büyük ölçüde etkiler.

Kavramların öğretimi, öğrenimi veya yapısı hakkında daha literatürde yapılmış çok sayıda çalışmalar mevcuttur. Tüm bu çalışmaları incelemek, irdellemek ise; ayrı bir araştırma hatta araştırmaların konusu olacak kadar geniş ölçülüdür.

2.5. 1. Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi

Kavramların gelişmesinin sağladığı yararlar aşağıdaki başlıklara ifade edilebilir:

- Kavramlar, çevredeki karmaşayı basitleştirerek, olayların ve objelerin tanınmasını ve tanımlanabilmesini sağlar.
- Kavramlar, karşılıklı anlamayı ve iletişim becerisini kolaylaştırmaktadır.
- Kavramlar, bilgilerin belirli bir sıra ile gruplaşmasını, belirli bir düzeylilik kazanmasını ve daha uzun süreli olarak bilgi oluşumu ve bilginin hafızada korunmasını sağlar.
- Kavramlar, öğrenme sürecinin vazgeçilmez parçalarını oluşturur ve öğretme sürecinin en önemli dayanağıdır (Kaptan, 1998).

Fen Bilgisi öğretimi, alanının özel nitelikleri değişik bilim dallarının bu alanda yer alması, farklı düzeylerde ve farklı yetenek ve motivasyonlardaki öğrencilere, farklı amaçlarla öğretim yapma gereği gibi nedenler bu öğretim

alanlarında çeşitli öğrenme-öğretme yöntemlerine gereksinim göstermektedir (Alkan, 1991).

Akgün (2001), öğretim yöntemini, amaçlara kısa sürede ulaşmak için, doğruluğu önceden denenmiş, öğretmenin öğretme, öğrencinin de öğrenme için seçip takip ettiği en kısa ve güvenilir yol olarak tanımlamaktadır.

Gelişmiş ülkelerde fen derslerinin öğretiminin artık konu öğretiminden kavram öğretimine doğru yöneldiği bilinmektedir. Fen bilimlerinde, özellikle fizikte bazı kavramlar soyut olduğu için, öğrenciler tarafından ancak somut deneyler veya materyaller kullanılmasıyla anlaşılabilir. Bunun için öncelikle fiziksel olaylara güncel açıklamalar getirmek ve fen bilimlerine katkıda bulunmak için temel kavramların derinlemesine irdelenmesi gerekmektedir (Azar, 2001).

Son zamanlarda fizik öğretiminde, kavram öğretimine büyük önem verildiği görülmektedir. Bunun değişik nedenlerinden bazıları şöyle sıralanabilir (Driver and Erickson, 1983; Ayas ve Demirbaş, 1997).

1. Günümüz öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin işlemsel değil, kavramsal olduğunu kabul etmektedir.
2. Öğrencilerin günlük yaşantılarından ve daha önceki deneyimlerinden kazandıkları kavram yanlışları düzeltilmeden bilimsel olarak kabul edilebilir bir düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleşemez.
3. Kavram öğretiminde basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir sıralama vardır. Öğretmenin öğrencilerin hiyerarşik yerini tespit ederek, kavramları belirlemesi daha etkili olur.

Ülkemizdeki fen öğretmenlerinin büyük bir kısmının etkili kavram öğretimini sağlamak amacıyla kullandıkları yöntem ve teknikleri, kişisel deneyimlerine bağlı olarak geliştirdikleri, yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Ayas, 1993; Keser ve Akdeniz, 2001; Coştu, Karataş ve Ayas, 2002).

2.6. Kavramsal Değişim Yaklaşımı (KDY)

Günümüzde fen bilimlerine ve dolayısıyla da fen eğitime verilen önem artmaktadır. Bunun başlıca nedeni teknolojinin günlük yaşantımızda sahip olduğu yerdir. Teknolojik ilerlemeler fen öğretiminde iyileştirmelerin yapılmasını gerektirmektedir. Bu açıdan fen programları da güncelleştirilmekte ve kavramsal esaslı programlar hazırlanmaktadır. Pek çok öğretim yöntemi öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi konusunda yetersiz kalmakta, öğrenciyi ezbere yönlendirmektedir (Driver and Erickson, 1983; Garnet et al, 1990; Del Pozo, 2001; Benson et al, 1993; Ülgen, 1996, Janiuk, 1993; Nurrenbern and Pickering, 1987).

Öğrencilerin doğal ve sosyal çevrenin etkisiyle sahip oldukları ön bilgiler, öğrencilerin daha sonra öğreneceği bilgileri etkilemektedir. Sadece daha sonradan öğreneceği bilgileri değil, bilimsel olarak kabul edilen bilgilere ulaşmasını engellemekte ve bunun sonucunda da öğrenci tarafından yeni bilgilerin kazanılması zorlaşmakta hatta bazı durumlarda imkânsızlaşmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin sahip olduğu ön bilgileri ile bunların öğrenmeye olan etkilerinin tespit edilerek öğrencilerin bu ön bilgilerinden, eğitim süreci içerisinde ulaşılması hedeflenen bilgilere geçiş yapabileceği en uygun yolların bulunması amaçlanmaktadır (Novak, 1984).

Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgiler, bilimsel olarak doğru olduğu, bilim adamları topluluğu tarafından kabul edilen bilgilerden farklı olabilir (Janiuk, R.M., 1993; Schmidt, H.J., 1997; Treagust, D. F., 1988). Bu bilgiler ya da kavramlar, kavram yanılgıları, ön kavramlar, alternatif yapılar veya çocukların bilimi gibi adlarla ifade edilmektedir. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve kavram yanılgılarının giderilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlaması bu yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith, Blakeslee and Anderson, 1993).

Kavramsal değişim sürecinde öğrencide bilişsel çelişki oluşturabilmek için öncelikle öğrencinin kavram yanılgılarıyla ilgili ön bilgiler etkinleştirilmelidir. Ön bilgiler ve yeni bilgiler kullanılarak bilişsel çelişki çözülmesi gerçekleşir. Böylece “kavramsal değişim” gerçekleşebilecektir. (Caravita, 2001; Guzzetti ve diğerleri, 1993; Lee ve diğerleri, 1999, 2003).

Son zamanlarda öğrenme öğretim ortamlarında sıklıkla kullanılan, bütünleştirici öğrenme modeline dayanılarak geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımında öğrencilerin mevcut bilgileri ön planda tutulmakta ve öğretim etkinlikleri bu bilgiler temel alınarak belirlenmektedir (Stofflett, 1994).

Son yirmi yıldır en çok savunulan ve öğrenmenin meydana gelişini açıklamak üzere geliştirilen öğrenme teorilerinden birisi de bütünleştirici (constructivist) öğrenme teorisidir. Bu teoriye göre, öğrenci daha önceden sahip olduğu bilgiler ile yeni elde ettiği bilgileri karşılaştırarak anlamlı hale getirir (Bodner, G. M., 1986). Bu sebeple öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramaları ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunlar dikkate alınarak planlanmalıdır. Kazanılmış olan ön bilgiler hatalı ise bu ön bilgiler ışığında oluşturulmuş olunan diğer bilgiler de hatalı olabilir (Hewson, P. W., Hewson, M. G., 1984). Öğrencilerin bu hatalı bilgilerinin doğru bilgilerle değiştirilmesi kavramsal değişim olarak adlandırılır.

Kavramsal değişim modelini anlayabilmek için bu modelde temel alınan “kavram” teriminin ne olduğunu anlamamız gerekir. Kavram kelimesi günlük kullanımıyla bir sınıflamayı belirtir, ancak kavramsal değişim modelinde hedef alınmayan bir anlamdır. Örneğin; ”deney tüpü” denildiği zaman, deney tüpünün bilinmesi ya da bilinmemesi bu kavramın bilinip bilinmemesi anlamına gelir. Deney tüpünün ne işe yaradığını bilmediği halde sadece deney tüpünü görmekle bu kavramı biliyor sayılır.

Kavramsal değişim modelinde “kavram” (conception), söz konusu kavramla bireyin zihninde yapılandırdığı ilişkiler ağı anlaşılır. “Deney tüpü “ kavramını bilen öğrenci deney tüplerinin camdan yapıldığını, ısıya karşı dayanıklı olduğunu

gerçeklerini bilir. Bu gerçeklerin dışında öğrencinin zihninde bu kavramla ilgili *görsel imgeler*, deney tüpünü kullandığı deneylerden öğrendiği *deneyimler*, kazandığı *beceriler* vardır. Bunların hepsi öğrencinin zihnindeki “deney tüpü” kavramını oluşturur (Carey, 2000; Strike and Posner, 1992).

Pintrich ve diğerleri (1993), kavramsal değişim modelinin öğrencilerin zihninde gerçekleşen bilişsel işlemlerle ilgilenirken, bu süreçte etkili olabilecek duyuşsal ve toplumsal değişkenleri göz ardı ettiğini söylemektedirler.

Basili ve Sanford (1991), öğrencilerin maddenin ve enerjinin korunumu kanunu ve katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı konularının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımını kullanmış ve bu yaklaşımla öğretilen öğrencilerin daha düşük oranlarda yanlış anlama gösterdiklerini belirlemiştir.

Kavramsal değişim yaklaşımı, bilimsel olmayan bilgilerden, yani öğrencilerin kavram yanlışlarından, onları bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda cesaretlendiren, alternatif bir yaklaşımı temsil etmektedir. Kavramsal değişim yaklaşımı Piaget’in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur (Wang and Andre, 1991).

Piaget’nin tutarsızlık yapılandırmasına dayanan kavramsal değişim yaklaşımı öğrencilerin kavram yanlışları üzerinde durur. Piaget’e göre yeni deneyimler ancak; ön bilgilerle uyarlanarak anlaşılabilir. Piaget bu süreci özümleme olarak adlandırmıştır. Eğer yeni deneyimler önceden öğrenilen bilgilerle uyarlanamazsa zihinde bir tutarsızlık meydana gelir. Öğrenci bu tutarsızlık karşısında yeni durumu açıklamak için yeni bir zihinsel yapı kurmaya yönelir. Bu şekilde yeni deneyimlerin anlaşılması bağdaştırma olarak adlandırılır (Piaget, 1950). Öğrenci bu şekilde önce zihninde özümleme yapar, önceki bilgileriyle yeni bilgilerini karşılaştırarak düzenleme yapar ve son olarak zihninde dengeye ulaşır.

Kavramsal değişim, zihnin derinliklerinde, anahtar ilkelerin ve yorumların değişmesiyle çok zor gerçekleşen bir suretir (Driver, 1989; Duit, 1999; Taylor and Kowalski, 2004).

Kavram yanılgılarının giderilmesi için fen bilimleri eğitimi alanında kullanılan model, hem bilişsel, hem de yapıcı yaklaşımları temel alan *kavramsal değişim modelidir* (Appleton, 1997; Baker and Piburn, 1997; Durit, 1999; Posner, Strike, Hewson and ertzog, 1982; Strike and Posner, 1992; Wandersee ve diğerleri, 1994).

Kavramsal değişim modeli, bilginin bilişsel yaklaşımını ve zihinde yapılandırılması surecini açıklamalarına göre tanımlar. Bireyde kavramsal değişimin gerçekleşmesi ilgili zihinsel yapı tümüyle yeniden düzenlendiğinde gerçekleşmiş olur. Böylelikle birey eski görüşlerden vazgeçer ve yeni görüşler oluşturur. Bu yeniden düzenlemeye uyumlulaştırma (accomodotation) adı verilir (Brown and Polincsar 1986; Piaget, 1970; Von Glosersfeld, 1989, Akt. Lumpe ve staver, 1995).

Kavramsal değişim modeli; ilk olarak Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), tarafından ortaya atılmıştır. Öğrencilerin güdülenmelerini, bireysel hedeflerini ve öğrenmenin toplumsal bağlamını dikkate almaması nedeniyle modele Strike ve Posner tarafından 1992 yılında gözden geçirilerek eklemeler yapılmıştır. Her ikisinde de kavramsal değişimin gerçekleşmesi için öğrenme sürecinde öngörülen koşullar aynıdır. Kavramsal değişim olarak adlandırılan bu stratejide, bireysel öğrenmeler oluşturulan bir bağdaştırma için gerekli olan dört şart ne sürdüler. Kavramsal değişimin gerçekleştirilebilmesi için: bu *dört koşulun* sağlanması gereklidir. Bunlar:

- i. Öğrencinin bilgisinin yetersizliğinin *farkına varması*,
- ii. Öğrencinin verilen yeni bilgiyi *anlaşılabilir* bulması,
- iii. Öğrencinin verilen yeni bilgiyi *mantıklı* bulması,
- iv. Öğrencinin verilen yeni bilgiyi karşılaştığı yeni problemlerin czmnde kullanması gerektiği savunulmaktadır (Posner, Strike, Hewson, Gertzog, 1982).

Posner ve arkadaşları (1982) kavram yanılgılarının giderilmesi için modern bilim felsefesine uygun bir öğretim yaklaşımı geliştirmişlerdir. Bu yaklaşıma göre öğrencilerin derslerin anlatımı esnasında kavram yanılgılarının giderilmesi için aşağıda sunulan şartların yerine getirilmesi gerekmektedir.

i. Yetersizlik-Hoşnutsuzluk (Dissatisfaction)

*Kavramsal değişim sürecinin en önemli kısmını teşkil etmektedir. Öğrenci, mevcut kavramlarının yetersiz olduğunun farkına varmalıdır. Öğrenciler var olan kavramlardan ne kadar fazla hoşnutsuzluk duyarlarsa, yeni kavramları öğrenmede o kadar istekli olurlar. Karşılaştığı bir problemin çözümünde, öğrenci mevcut bilgilerinin yetersiz kaldığını tecrübe etmediği sürece, o konuda sahip olduğu kavram yanılgılarını doğru olan kavramlarla değiştirmesi pek muhtemel olmayacaktır. Bireyin yanlış yapılandığı önceki öğrenmelerini değiştirmesi için bu öğrenmelerle ilgili bireyi kuşkuya düşürecek ve araştırmaya yönlendirecek bir *denge-sizlik* olması (*dissatisfaction*) gerekir. Böylece öğrencide, mevcut kavramlarına karşı bir güvensizlik hissi meydana gelecektir. Bu durum daha çok, yeni kavramın öğrencinin zihninde var olan bilgi yapısıyla uyuşmaması neticesinde ortaya çıkar. Mevcut bilgi yapısı ile yeni kavramlar arasında meydana gelen uyuşmazlık, öğrencinin, mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu fark etmesine neden olabilir (Canpolat ve ark., 2002 ; Gülçiçek, 2004).*

ii.. Anlaşılabilirlik (Intelligibility)

Yeni kavramı anlaşılabilir nitelikte olması gerekir. Öğrencinin yeni karşılaştığı bir kavramı kabullenebilmesi için o kavramı anlaşılır bulmalıdır. Öğrenci yeni kavramı anlamada ve tutarlı bir yorumunu zihinde yapılandırmada zorluk çekmemelidir. Yeni kavram, aynı zamanda doğasında var olan imkânları yeteri kadar açığa çıkarma özelliğine sahip olmalıdır. Böylece öğrenci, bu kavramla ilgili geçireceği evreyi nasıl yapılandırabileceğini anlayabilir. Yeni bilginin anlaşılır olmasında özellikle konuyla ilgili analogjilerin ve örneklerin önemli olduğu üzerinde sıkça durulmaktadır.

iii. Mantıklılık (Plausibility)

Yeni kavram öncelikle makul görünmeli, mantıklı olmalı; yanlış kavramın yerine öğrenilecek yeni kavram *akla yatkın olmalıdır (plausibility)* . Yeni kavram en azından öğrencinin var olan kavramlar tarafından oluşturulan problemleri çözme kapasitesine sahip olmalıdır ve diğer bilgi ve tecrübelerle uygun olmalıdır. Aksi takdirde, yeni kavramın mantıklı olduğu söylenemez. Mantıklılık aynı zamanda yeni kavramın mevcut kavramlarla uyum içerisinde olmasını gerektirir. Yani mantıklılık, yeni kavramın mevcut kavramlarla uyuma derecesi olarak düşünülebilir.

Mantıklı olma kriterleri;

- 1- Yeni bilgi, kişinin mevcut bilgi yapısı ve geçmiş deneyimleriyle uyumlu olmalı.
- 2- Kişinin problemini çözebilme kapasitesine sahip olabilmeli ve kişi yeni bilgiyi zihninde canlandırabilmeli.

iv. Verimlilik-Yararlılık (Fruitfulness)

Yeni kavram birey için yararlı (fruitfulness) ve verimli olmalıdır. Yeni kavram verimli bir araştırma programı önerebilmeli; sürdürülebilir bir potansiyele sahip olmalıdır, yeni inceleme alanları açmalıdır ve teknolojik ya da açıklayıcı güce sahip olmalıdır. Öğrenci önceki bilgileri ile çözemediği bir problemi çözebilen mantıklı ve anlaşılır yeni bir kavramla karşılaştığında, bu yeni kavramı kolayca bilgi yapısına işleyecektir. Yeni kavram, sadece önceki bilgilerin neden olduğu problemleri çözmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenciye yeni bir bakış açısı kazandırabiliyorsa, o zaman yeni kavramın verimli olduğu söylenebilir. Kısaca verimlilik, öğrencinin yeni bilgiyi karşılaştığı diğer alanlara da kullanabilmesini ifade etmektedir (Pınarbaşı 2002, Gülçiçek, 2004).

2.6.1. Kavramsal Değişim Modelinde Bilişsel Çelişkinin Önemi

Kavramsal değişim modeli, kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için öğrencinin, önceden var olan yanlış yapılandığı kavramla ilgili olarak çelişkiye düşmesi (dengesizlik) gerektiğini belirtmektedir (Strike and Posner, 1992).

Kavramsal değişim modeline göre; kavram yanılgılarının düzeltilmesi için, kavramsal değişim stratejilerinin, öğrencileri daha önceden öğrendiği kavramların yanlışlığı ile ilgili olarak çelişkiye düşürmeleri gereklidir. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için, bilişsel çelişkinin oluşturulması önemli bir gerekliliktir (Lee ve diğerleri, 1999, 2003).

2.6.2. Kavramsal Değişim Modelinde  ğrenci-  ğretmen Rolü

Kavramsal değişim modeliyle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, kavramsal değişim modelinin amacına ulaşabilmesi için yapıcı öğrenme yaklaşımının gerektirdiği  ğretmen  ğrenci rollerine ihtiyaç vardır (Baker and Piburn, 1997; Caravita, 2001; Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou and Papademetriou, 2001).

Öğretmenler  ğretim stratejilerini; öğrencileri düşüncelerini söyletmeye teşvik etmek, kavramsal değişimi sağlamak, kavramsal değişim süreci içindeki ilerlemelerini ve anlama düzeylerini izlemeye kullanırlar (Smith, Blakeslee and Anderson, 1993).

Kavramsal değişimin gerçekleşmesinde  ğretmen, öğrencilerin bireysel özelliklerini bilen,  n öğrenmelerini,  n bilgilerini, kavram yanılgılarını açığa çıkarmak için bireysel özelliklerini dikkate alarak  ğretimi tasarlayan, öğrenme sürecinde öğrencilerin zorlandıkları yerlerde onları destekleyen, kendi kavramlarını yapılandırma ve kendi kendilerini değerlendirmelerine olanak tanıyan, bilgiyi yapılandırma sürecinde yapılandırma sürecini kolaylaştıran bir rol oynamalıdır (Caravita, 2001; Deryakulu, 2000; Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou and Papademetriou, 2001).

Öğretmenlerin kavramsal değişim stratejilerini kullanmalarıyla, öğrencilerin pek çok kavram yanılgıları düzelebilmektedir. Öğretmenlerin kavram yanılgılarıyla ilgili yapılan araştırmaları izlemeleri, konu alanlarındaki kavram yanılgılarını

bilmeleri ve derslerinde kavramsal değişim stratejileri kullanmaları çok önemlidir (Akgün, 2005).

Kavramsal değişim yaklaşımının ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırıldığı araştırmalarda, genellikle bu yaklaşımla öğretim gören öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermede daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Dykstra, Boyle ve Monarch (1992) kavramsal değişimin gerçekleşmesi için yeni kavramın üç görevi yerine getirmesi gerektiğini belirtmektedirler:

Farklılaşma: Yeni kavramların var olanlardan türemesi

Sınıflandırma: Yeni kavramların var olanlara farklı bakış açısı getirmesi ve onları farklı sınıflara yerleştirmesi

Yeniden kavramlaşma: Kavramlar arası ilişkilerle anlamlı değişiklikler yaratma

Hewson ve Hewson (1983), kavramsal değişimi temel alan dört çeşit öğretim yöntemi öne sürmüşlerdir:

i. Bütünleştirme Yöntemi: Öğrenciler varolan kavramları bir araya getirerek yeni kavramlar oluşturulur. Eski kavramlar öğretmen tarafından iyi belirlenmeli ve izlenecek yol dikkatlice seçilmelidir.

ii. Ayırma Yöntemi: Önceden var olan öğrenci kavramları ayrıştırılır ve farklı durumlar üzerinde uygulanır. Burada amaç, bilginin bir durumda işe yararken diğer durumda işe yaramayabileceğini göstermektir. Yani bir bilginin her durumda işe yarayamayacağını kavratmaktır.

iii. Değiştirme Yöntemi: Bir kavramı başkasıyla değiştirmektir. Bunun için yeni bilginin çok daha açıklayıcı ve problem çözme gücüne sahip olduğu eski bilginin başarısız olduğu bir durum oluşturulur.

iv. Kavramsal Köprü Yöntemi: Soyut kavramlar, öğrencilerin yaşadıkları ile anlamlı hale gelir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, öğrencilerin yeni kavramları kabul etmesini önceden var olan bilgiler zorlaştırmaktadır. Öğrencinin doğru kavramları kullanılmalı, yanlış kavramlarıyla savaşılmalıdır.

Kavramsal değişime bağlı bir öğrenmede;

1. Kavramsal değişime yardımcı olan bir program bireyin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında bir bağlantı oluşturur ve öğrenme motivasyonunu artırır.
2. Bir kavramsal değişim programı, öğretmen ve öğrencilerin öğrenmelerinin daha açık bir şekilde farkında olmalarını sağlar; ancak bu etkileşimi dolaylı bir yoldan gerçekleştirir.
3. Sonuçta öğretmen adaylarının kavramsal değişim performanslarında bir değişim bulunmuş; ancak bu performans gelişiminin öğrenmelere yansımadağı gözlenmiştir. Kavramsal değişim teorisi öğretmen yetiştirme programlarında önemli bir gelişme sağlayabilecek kapasitededir (Tillema, 1997; Meriç, 2001).

Kavramsal değişim yaklaşımının uygulamaları analogiler ve açıklayıcı modeller (Brown, 1994; Dagher, 1994), kavram değiştirme metinleri (Hynd, 1996; Chambers and Andre, 1997), kavram haritaları (Regis et al, 1996), somut aktiviteler (Case ve Fraser, 1999), bilgi işlem becerileri(Doğruöz,1998), öğrencilerin yazılı cevapları (Fellow, 1994), bilgisayar destekli eğitim(Hameed et al, 1993), grup çalışmaları ve gösteri deneyleri (Hynd, 1994), tartışma (Guzzetti vd 1992) gibi stratejileri içerir.

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için; *kavram haritası, bilişsel çelişki, benzetme (anoloji), benzetişim (simülasyon), düzeltici metin, tahmin-gözlem-açıklama* gibi stratejiler kavramsal değişimin gerçekleşmesi için kullanılmaktadır.

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olmak için, Posner ve arkadaşlarının öne sürdüğü kavramsal değişim modelini temel alan birkaç öğretim stratejisi ortaya atılmıştır. Champagne ve arkadaşlarının geliştirdiği ve kavram karşılaştırma (ideational confrontation) adını verdikleri öğretim modeli, Roth tarafından geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim modeli, kavram değiştirme metinleri, anoloji ve model kullanımı bunlara örnek olarak verilebilir (Chambers, and Andre, 1997).

2.6.3. Analogiler

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için sağlanması gereken şartlardan birinin de anlaşılrlık olduğu daha önce ifade edilmişti. Fen öğretiminde de kavram yanılgılarını gideren önemli yöntemlerden biri olan analogi ve modellerin kullanılması, yeni kavramlar öğretilirken kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır (Posner ve ark., 1982). Böylece, kavramsal değişimin gerçekleşme ihtimali artmış olacaktır.

Fen eğitimi genellikle soyut kavramları içermekte ve öğrenciler bu kavramları öğrenirken zorlanmaktadırlar. Çünkü fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı açıklaması, açıklayacağı bilgi düzeyine sahip olması beklenemez. Bu nedenle derslerde analogi kullanmak fen öğretiminde öğretmene ve öğrenciye büyük kolaylıklar sağlamakta, aynı zamanda öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Küçükturan, 2003).

Gentner, Treagust, Wong , Brown, Clement, Harrison ve Treagust'ta fen eğitiminde analogi kullanmanın kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli rol oynadığını vurgulamışlardır (Chiu and Lin, 2005). Analogi, çok güçlü bir öğrenme ve öğretim aracı olup, insanların sonuç çıkarmak ve yeni kavramları öğrenmek için kullandığı etkili bilişsel mekanizmalardan biridir. Problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturma gibi birçok amaç için de iyi bir araçtır.

Glynn, Russell ve Noad'a göre analogi kullanmak, öğrencilerin zihinlerinde fen kavramlarına dair şekillerin ve modellerin oluşmasına yardımcı olacağını ve analogi kullanımı ile öğrencilerin, soyut olan fen kavramlarını, somut olan kavramlara benzeterek daha kolay kavrayabileceklerini belirtmişlerdir (Şenpolat, 2005).

Bununla birlikte, sistematik bir şekilde kurgulanmazsa öğretmenler, öğrencilere faydadan çok zarar verebilen analogilerin öğrencilerde çeşitli kavram

yanılgılarının oluşmasına yol açabileceği de bu konuda yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (Şenpolat, 2005: 27-29). Bu nedenle araştırmacılar, analogi kullanılırken çok dikkatli olunması gerektiğini, benzeyen ile benzetilen (kaynak ile hedef) arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların ayrıntılı bir şekilde verilmesini önermektedirler.

2.6.4. Düzeltici Metin”(DM)

Kavramsal değişim stratejilerinden en yaygın kullanılan stratejilerinden biri “*düzeltici metin*”(DM) dir (Guzzetti ve diğerleri 1993). DM stratejisini içeren bir materyal, ilk olarak kavram yanılgısıyla ilgili sorularla öğrencinin ön bilgisini etkinleştirir. Daha sonra, konuyla ilgili kavram yanılgısının ne olduğunu verir. Bunun ardından çelişki oluşturacak şekilde verdiği kavram yanılgısının neden kabul edilemez olduğunu açıklar. Son olarak da ikna edici bir biçimde yanılğının yerine geçecek yeni kavramı verir (Dole, 2000).

2.6.5. Tahmin-Gözlem-Açıklama Stratejisi (TGA)

TGA stratejisi, öğrencilerce laboratuvarlarda yapılan gösterim deneylerini ya da gösterim yapılarak gerçekleştirilen dersleri daha etkili bir şekilde öğrenmelerini ve varsa kavram yanılgılarını da düzeltmeyi sağlayan bir stratejidir. TGA stratejisi öğrencinin kavram yanılgısının olduğu durumla ilgili sorulan sorunun yanıtını tahmin etmesini ve gerçek durumun gösterildiği bir bağlam sunularak öğrencinin gözlem yapmasını, tahmini sonucu verdiği cevapla, yaptığı gözlem sonucunu karşılaştırmasını ve açıklama yapmasını gerektirir (Kedney, 2002).

2. 7. Kavram Haritaları (KH)

Günümüzde her alanda artan bilgi birikiminin bireylere etkili ve verimli biçimde aktarılması yollarından birisi öğrenci merkezli aktivitelerin tamamlayıcısı olarak kavramsal ders içeriğini kapsayan kavram haritaları tekniğidir. Kavram

haritaları ; kavramlar arasındaki ilişkinin grafiksel bir yolla ifade edilmesidir, yani bir yol haritasıdır (Novak & Gowin, 1984; Stice & Alvarez, 1987).

Kavram haritalarının kökeni, David Ausubel tarafından bulunmuştur. Tekniği ise ilk kez Joseph Novak ve Cornell Üniversitesi mezunu öğrenciler tarafından yürütülen bir araştırma esnasında 1972 yılında geliştirilip, 1990'dan beri aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır (Horton ve ark., 1993). Kavram haritaları adını Constructivism (yapılandırmacı eğitim) den almaktadır. Bu ilkedan yola çıkanlar kazanılmış bilgilerden yola çıkılarak yeni bilgilere ulaşılacağını savunmaktadırlar (<http://www.studygs.net/mapping/>) .

Eğitimde, Ausubel'in (1968) bilişsel eğitim teorisi Novak'ın (1977) öğrencilerin öğrenmelerinde etkili bir sistem olan kavram haritalarını geliştirmesine yol açmıştır (Novak and Gowin, 1984). Bu sisteme göre; kavramlar, oval şema içine, kavramlara verilen örnekler ise dikdörtgen kutular içine yazılır ve kavramlar ile örnekler arasında da ilişkileri gösteren oklarla da bağlantılar sağlanır. Eğitim alanında kavram haritalarının çok farklı şekilleri kullanılmıştır (Lambiotte, Dansereau, Cross and Reynolds, 1989). Kavram haritaları ayrıca Wright-Patterson gibi bazı uzmanlar tarafından da bilgi kazanımlarını sağlamada araç olarak kullanılmıştır (McNeese, Zaff, Peio, Snyder, Duncan and McFarren, 1990). Bilim tarihinde kavram haritaları bilimsel değişimlerdeki kavramsal değişiklikleri göstermek için kullanılmıştır (Nersessian, 1989; Thadgard, 1992).

Novak, Gowin & Johansen (1983), Lehman Carter & Kahle (1985), Okebokola & Jegede (1988) and Mayer (1989) , kavram haritası kullanımının öğrencilerde anlamayı artırır, kavramsal ilişkilerin gelişmesini sağlar, mantıklı düşünmeyi sağlar, anahtar düşünceler üzerinde yoğunlaşmayı sağlar, zor ve yeni kavramların öğrenilmesini kolaylaştırır. Downing & Morris (1984)'e göre kavram haritaları zor okuma parçalarının mantıksal muhakeme yapılarak içeriğin değerlendirilmesi yoluyla daha etkili okunmasını sağlar.

Novak, Gowin & Johansen (1983)' e göre kavram haritaları okuyuculara önemsiz bilgileri önemlilerden ayırt etmeyi, eleştirel değerlendirmeyi bilginin hiyerarşik düzenlenmesini ve çoklu düşünme yollarını geliştirmesi yoluyla düşünsel öğrenmesini geliştirmesini sağlar.

Mayer (1989), kavram haritalarını; okuyuculara problem çözerken yaratıcı şekilde bilgi transfer etmeyi ve bilgileri uyumlu bir şekilde organize etmeyi sağlayan kısa ve özlü öğrenme şemaları olarak tanımlamıştır. Stice & Alvarez (1978)' e göre ise kavram haritaları, öğrencilere bilgileri yeniden düzenleme olanağı sağlar, bilgi üzerinde odaklanma ve konsantre olmayı ve kendi kendine öğrenmeye motive etmeyi sağlar (<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/ConceptMaps/>).

Kavram haritaları, sınıf içi çalışmalarda anlamlı öğrenmeye yardım eden niteleyici bir araç olarak kullanılmalıdır (Kinchin ve ark. 2000). Kavram haritalarını dersin her aşamasında da kullanabilmektedir. Derse giriş esnasında dikkat çekmek amacıyla; dersin işlenişi esnasında konunun verilmesinde ve sonuç kısmında konuyu özetlemek için kullanılabilmektedir (Şahin, 2001).

Margulies (2004), öğretmenlerin kavram haritalarının temel yapılarını öğrenebileceklerini ve öğretebileceklerini belirtmekte, bu sayede öğretmenlerin öğrencilerin düşüncelerini kaydederken kendi zekalarını kullanmalarına yardımcı olabileceklerini vurgulamaktadır. Buzan'a göre (1996), Kavram haritaları sınıf uygulamalarında kullanılabilecek bir başka görsel not tutma tekniğidir. Roberts (1999) , tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermek amacıyla farklı metotlarla (kavram yanlışısı ve geleneksel) uygulama yapılmış ve kavram haritalarının olumlu etkisi ortaya çıkarılmıştır.

Kavram haritası eğitimde en ümit verici gelişmelerden olup çocukların sınıfta anlamlı öğrenmelerini sağlamak için yapılan önemli yeniliklerden biridir (Wandersee, 1992; Mintzes ve arkadaşları, 1997).

Kavram haritalarıyla öğretimde, fen bilgisi dersinin anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerinde ayrı bir yeri ve önemi bulunmaktadır. Fen eğitimi ile amaçlanan hedeflerin gerçekleştirilebilmesi, soyut ve karmaşık olan fen konularının anlaşılabilirliğinin artırılması ve etkili yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla mümkün olacağına inanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan kavram haritalarının etkili fen öğretimi için faydalı olduğuna inanılmaktadır (Geban, Uzuntiryaki, Akçay, Kılıç ve Alpat, 1998; Sökmen & Bayram, 2000; Sökmen, Bayram, Solan, Savcı ve Gürdal, 1997; Uzuntiryaki, Çakır ve Geban, 2001; Uzuntiryaki & Geban, 1998; Yılmaz ve diğer., 1998).

Fen bilimlerindeki kavramlar geniş oldukları için bütünü bir günde işlemek kolay olmaz. Yani konunun bir kısmı bir derste bir kısmı başka bir gün başka bir derste işlenmektedir. Bu sırada da aradaki ilişkiler kopmaktadır. İşte kavram haritası bu kopukluğu gidermektedir. Bu harita ile öğretmen ve öğrenciler daha önce keşfetmedikleri yeni ilişkiler bulabilmektedirler (Barenholz & Tamir, 1992., Trowbridge & Wandersee, 1994).

Fen eğitiminde bilgilerin ilişkilendirilmesinde kavram haritalarının kullanımı büyük ölçüde Novak'ın çalışmalarına (1984) dayanmaktadır. Novak (1984) ; öğrenme- öğretme , müfredat ve ders planlama, öğrencilerin bilim kavramlarını anlamalarını değerlendirme yöntemi olarak, fen öğretimini geliştirmek için kavram haritası kullanılmaktadır.

1990'dan beri kavram haritası konusu fen eğitiminde çok değişik yollarla araştırma başlıklarında kullanılmıştır. Barenholz ve Tamir (1992), Trowbridge ve Wandersee (1994) kavram haritasını fen öğretiminin değerlendirmesinde kullanmışlardır. Hegarty-Hazel ve Prosser (1991) kavram haritasını fen öğrencilerinin çalışma yöntemlerini kullanmaları ve kavramsal öğrenmeleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmede kullanmışlardır (McClure, Sonak, Suen, 1999).

Kavram haritaları, fen kavramlarının öğretiminde planlama, öğretim ve değerlendirme aşamalarında okul öncesinden üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde kullanılabilen, öğretim ortamını zenginleştiren ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan, özellikle fende başarıyı arttıran araçlardır. Kavram haritaları ile çalışma, klasik öğretim ile çalışmaya göre tüm düzeylerde daha etkili, kalıcılığı sağlamada da daha yeterli olduğu yapılan istatistikler sonucunda görülmüştür (Altınok ve Akçay 1998; Novak & Gowin, 1984).

Kavram haritaları, öğrencilerin önceki bilgi ve kavramlarını yeni bilgi ve kavramlarla birleştirilmesi için fırsat sağlar; öğrencilerde bilginin organize edilmesinde gözle görülebilir değişiklikler yapan bir ifadedir (Çardak, 2002). Kavram haritalarının kullanılmasıyla bilgi uzun vadeli olarak hafızalarda kalabilir. Çünkü öğrenciler bilgi yapısını ve sürecini fark eder. Bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Bu yolla anlamlı öğrenme ilerletilebilir (Sungur ve ark. , 2000).

Yapısal öğrenme kuramı içinde çok önemli bir yeri olan kavram haritası yöntemi, anlamlı öğrenmeyi sağlamada da en önemli gelişmelerden birisidir. Kavram haritaları, insanların nasıl öğrendikleriyle, anlamlı öğrenme kuramları arasında köprü kuran bir öğrenme, öğretme stratejisidir. Bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlar. Çünkü tüm bir öğretim yılı tek bir ünite ya da bir ders içinde önemli kavramlar arası ilişkileri şematize etmede etkili bir yoldur (Kendallj Hunt Pub. Co. ,1994; Martin, R.E., 1994). Kavram haritaları bilgi birikimlerini organize eder, kavramları ilişkilendirme ve ayırt etme konusunda öğrenci yeteneklerini geliştirir. Kavram haritası, çizenin bilgisi, hitap ettiği öğrenci seviyesi ve zamanla sınırlıdır. Kavram Haritalarının mutlaka bu şekilde çizilmesi gerekir diye bir sınırlama yoktur. Bunun için çizen özgürce ve kendi belirleyeceği yolla bilgisini aktarabilir (Gürdal, Kulaberoğlu, 1998).

Kavram Haritalarının; kavramların ve bilgilerin zihinde örgütlenmesi, anlamlandırılması ve depolanması süreçlerinde, hemen her bilim alanında, etkili

olduğunu sayısız araştırma bulguları doğrular niteliktedir. Özellikle çok sayıda kavramın ve bilginin organizasyonunu gerektiren fen bilimlerinin öğretiminde kavram haritalarının öğretme öğrenme ortamında yoğun biçimde kullanıldığı görülmektedir. Kavram haritası ezberlemek için değil, kavramlar arası ilişkilerden bilgi üretmek için kullanılmalıdır.

Son yıllarda, kavram haritaları öğretmenler için çok yararlı öğretim ve değerlendirme stratejisi haline gelmiştir. Bu stratejiyi diğerlerinden üstün kılan sebepler aşağıda sıralanmıştır:

- Kavram haritası yöntemini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Aynı konuya ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
- Öğrenmeyi gözle görülür biçimde artırır.
- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır. Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.
- Kavram haritaları, öğrenci merkezli, öğrenciye yönelik aktif yöntemlerdir ve öğrenciyle öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.
- Öğrencilerin sentezleme, tümevarım becerileri gelişir. Kavram haritalarıyla öğrenme en etkili ve aktif öğrenmedir.
- Kavramlar, zihinde yapılanarak kalıcı duruma gelirler. Kavramları doğru öğrenmek ve algılamak bilimde ve günlük yaşamımızdaki kargaşaları ortadan kaldırır (Temizyürek, 2003 : 10).

2.7.1. Kavram Haritalarının Dersin Değişik Düzeylerinde Kullanılması

Kavram haritalanması, tüm bir yıl, bir dönem, tek bir ünite hatta bir ders için hazırlanabilir ve bir konu boyunca defalarca kullanılabilir. Ayrıca bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır.

a. Başlangıç Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritası yöntemini kullanmak en uygun stratejilerden birisidir. Bu aşamada, kavram haritaları öğrencilerin kavram hakkında önceden bir şeyler bilip bilmediklerini belirlemek amacıyla kullanılabilir.

b. Araştırma Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Bu aşamada, kavram haritası öğrencilerin kavram değişiklikleri hakkındaki görüşlerini sergilemelerini sağlar. Bu çalışma sırasında, öğrencilere kısmen tamamlanmış bir harita verip kavramı araştırıp öğrendikçe bu haritayı tamamlamalarını istemek, özellikle de öğrenciler kavram haritası yöntemini yeni öğreniyorlarsa, çok uygun olacaktır.

c. Açıklama Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Açıklama aşamasında bir kavram haritası yapmak, öğrencilerin bir kavramdan ne anladıklarını görsel olarak yansıtmaları nedeniyle uygun olacaktır. Fen bilgisinde örneğin deneysel bir çalışma ya da tartışma tamamlandıktan sonra öğrencilerden bir kavram haritası çizmeleri istenebilir. Eğer kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler, aksi halde onlara kısmen tamamlanmış bir harita verip gerisini tamamlamaları istenebilir.

d. Geliştirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Bu aşamada öğrencilerin, açıklama bölümünde çizmiş oldukları bir kavram haritasını aynı kavram için yeniden kullanmaları fakat farklı renkteki kalemle, geliştirme çalışmasında öğrendikleri doğrultusunda eklemeler yapmaları uygun olacaktır (Kaptan, 1998).

e. Değerlendirme Aşamasında Kavram Haritasının Kullanımı

Kavram haritası, belli bir konu alanında dersin amacına ulaşmış ulaşmadığını belirlemek için öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır (Beyersbach & Smith, 1990). Öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin

anlamakta güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olanaklar yaratır (Kaptan, 1998).

Bütün bu sayılanları öğretmenlerin sınıflarda etkili olarak kullanmaları, öncelikle onların kavram haritaları konusunda yeterli bilgiye sahip olması ile mümkün olabilir.

Kavram haritalarında (KH) kavramlar arası ilişkiler ‘önergeler’ veya ‘ilkeler’ olarak yer alır. Kavram haritalarının yapımında izlenmesi önerilen genel kurallar aşağıdaki gibi sıralanır (Martin, ve diğ., 1994 s. 89-91; BSCS, 1994, s. CM1-CM14 ; Soyulu, 2004 ; Cunningham & Turgut (1996:59).

1. Öğretilcek konunun kavramları listelenir. Kavramlarla ilgili açıklamalara, ilkelere, kavramlar arası ilişkilere yer verilmez. Eşya ve olayların tekil örnekleri, özel adlar kavram olmadıkları için bu listeye alınmaz.
2. Kavramlar listesinden en genel veya en üst düzeyde olan sözcük ayrı bir sayfanın başına yazılır. Bu bir kavram olabileceği gibi bir tema da olabilir. Bundan sonra öğretilmek istenen ilişkili kavramlar aşamalı bir düzende sayfaya yerleştirilir. Birincil kavramdan sonra ikincil kavramlarla bağlantıyı sağlayan kavramlara koordinat kavramlar denir. Düşey düzenlemede en genel kavram en üstte, eşit genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri genellik derecelerine göre azalan sırada sayfanın altına doğru sıralanır. KH aşamalılığı öğreteceği için bu sıralama önemlidir . Her kavram haritada yalnız bir kez yer almalıdır.
3. Her kavram haritada yalnız bir kez yer almalıdır. Kavramlar haritadaki diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelidir; bunun için kavramlar ‘kutu’ veya ‘yuvarlak’ içine alınır.
4. Öğretilmek istenilen kavramlar arası ilişkiler, genelleme ve ilkeler ayrıca listelenir. Harita bir ağacın ters dönmüş hali gibidir. Her dal en az bir dala bağlıdır ve ilgisi nedeniyle birden fazla dala da bağlanabilir

5. Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek üzere iki kutu bir çizgi ile bağlanır. İlişki bu çizginin üzerine birkaç kelimelik bir ibareyle yazılır. Bu ilişki haritadaki kavramlardan en az birini ilgilendiren bir önermedir. Çoğunlukla önermeler haritanın üstünden altına doğru okunur. İlişkiler ve ilkeler kutulanmaz.
6. Kavram haritası gereğinden fazla şişirilmemelidir. İlişkinin yönü önemli ise, önemli olan yönü gösterecek şekilde çizginin sonuna bir ok (→) koyulmalıdır. . Kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek için çizgilerin üzerine bağlayıcı sözcükler (önermeler) yazılmalıdır.
7. En genel ya da kapsayıcı kavram, söz konusu haritanın en üst kısmında yer alır. Yaklaşık olarak aynı genel seviyeye ait kavramlar aynı hiyerarşik seviyede bulunur.
8. Kavram haritaları renklendirilerek ve resimlerle oluşturularak öğrencinin yaş ve ilgisine hitap etmelidir. Kavram haritası tekniği diğer öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte kullanılmalıdır.

Kavram haritaları bir olayı veya konuyu topluca gösteren, kavramları, kavramlar arası ilişkileri ve ilkeleri kısaca belirten araçlardır; haritalar tüm sınıf etkinliğinde veya küçük grup etkinliklerinde öğrencilerin katılımlarıyla geliştirilebilir. Kavram haritalarını oluşturmada dikkat edilecek önemli noktalardan bir diğeri de birincil kavram ile birincil kavramın alt basamaklarını oluşturan ikincil kavram ve koordinat kavramların birbirleriyle-gerektirir, ilişkilendirir, içerir, olabilir, oluşturur, çeşitlendirir- gibi sözcüklerle bağlanmasıdır.

2.8. Kavramsal Değişim Metinleri (KDM)

Bown ve Stanner (1983), bazı öğrencilerin, bir uyarıcıyla karşılaştıklarında, anlamı birbirine yakın olan kavramları birbirine karıştırdıkları, bu durumun kavram yanılgılarına neden olduğunu gözlemişlerdir (Ülgen, 1988).

Kavram yanılgıları, öğretim boyunca her zaman öğrencilerin yanındadır ve onları doğru olanlarla değiştirmek oldukça zordur (Champagne, Gunstone and

Klopfer, 1983). Öğrencilerin dünya hakkında sezgiye ve deneyime dayalı olarak edindikleri kavramları bilimsel kavramlarla değiştirmek zordur (diSessa, 1992; Posner ve diğerleri, 1982).

Bir kavram için bazen birden fazla sözcük kullanılırken (sinonim), bazen de bir sözcük birden fazla kavram için kullanılmaktadır (metonim). Güvenç (1977), bir kavram için kullanılan sözcüklerin sayısı ile, bir sözcüğün çağrıştırdığı kavramların sayısı ne kadar çok olursa, kavram karmaşıklığının da o ölçüde yaygın olabildiğine işaret etmektedir. Kavram karmaşıklığını tamamıyla ortadan kaldırmak bugünün koşullarında olası görülmemektedir. Böyle durumlarda, öğrenci başlangıçta edindiği kavramla yeni algıları arasındaki farkı açıkça konuşmaya cesaretlendirilmelidir. Öğrencinin kavram yanlışlarını düzeltmek için, öğrenme merkezli etkili bir öğretim yöntemi kullanılmalıdır (Smith, 1983 ; Brumby, 1984 ; Ülgen, 2001).

Driver (1981), Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), Hewson (1984), Osborne ve Freyberg (1985) ve Pines ve West (1986) öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını, bilimsel olarak doğru kabul edilenlerle değiştirilmesini sağlayan öğretim yöntemleri ve müfredat geliştirme stratejileri geliştirdiler. Bu stratejilerin ana ilkesi öğrencileri, kendi kavramlarını yapılandırma sürecine aktif olarak katmaktır (Gülçiçek, 2004).

Öğretim sürecinde var olan bilgilere eklenen yeni bilgi, öğrencinin var olan şemasına uygun olmayabilir. Bu durumda öğrenci var olan şemasında çeşitli düzenlemeler yapmalıdır ve yeni bilgiyi anlamlı hale getirmek için yeni bağlantılar kurmalıdır. Öğrenciler, kendilerince kullanışlı buldukları, yeni bilgiye dayanan, düşüncenin yapılandırılan bu yeni şeklini, düşüncenin eski şekli yerine kullanırlar. Öğrencinin esas kavramları, ilkeleri ve teorilerindeki değişiklikler ile şemaların yeniden organizasyonu şeklinde görülen, düşüncedeki bu değişiklikler kavramsal değişim olarak ortaya çıkar (Posner ve diğerleri, 1982; Carey; Anderson and Smith, 1987).

Anlamlı fen öğretimi demek yeni fikirleri var olan şemalara yerleştirirken onları yeniden sıralamak, yeniden organize etmek ya da değiştirmeyi gerektirir ki bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılır (Smith, Blakeslee ve Anderson, 1993). Öğretmenler öğretim stratejilerini; öğrencileri düşüncelerini söyletmeye teşvik etmek, kavramsal değişimi sağlamak, kavramsal değişim süreci içindeki ilerlemelerini ve anlama düzeylerini izlemekte kullanırlar (Smith, Blakeslee and Anderson, 1993).

Stofflet (1994)' e göre kavramsal değişim pedagojisi, öğrencilerin güçlü teorilerinin sınıfa taşındığının ve bunların yeni materyalin öğrenilmesini etkilediğinin farkına varılmasına dayanır (Akt: Çil, 2000). Kavramsal değişim yaklaşımı öğretiminin çoğu, kavramsal değişimi sağlamak için sınıf içi öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerini kullanmaya odaklanır. Böyle metotlar ancak küçük ilköğretim, ortaöğretim ve kolej sınıfları için uygundur (Durkin, 1978-1979).

Kavramsal değişim yaklaşımının uygulanmasına yönelik olarak çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarını bilimsel anlamalara dönüştürerek kavramsal şemalarını geliştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle kavramsal değişim metinleri, kavram haritalama, analogi ve rehber materyaller kullanılmaktadır (Stavy, 1991; Özdemir ve Geban, 1998; Hand and Treagust, 1988; Demircioğlu, 2003 ; MEB-163).

Öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmek için en çok faydalanılan yöntemlerden birisi de kavramsal değişim metinleridir (Alvermann and Hague, 1989; Wang and Andre, 1991; Beeth, 1998; Mikkilä, 2001).

Öğrencilerin temel kavramlarla ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bu kavram yanlışlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle giderilmeye karşı dirençli oldukları literatürde yapılan pek çok araştırma ile ortaya konulmuştur (Hewson, P. W., Hewson, M. G, 1984; Guzzetti, 2000). Bu nedenle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi kadar, bu kavram yanlışlarını

giderebilecek yöntemlerin geliştirilmesi de önem kazanmaktadır. Bu amaçla geliştirilen yöntemlerden birisi de kavramsal değişim metinleridir.

Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin kavram yanlışlarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramaların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir. Kavramsal değişim metinleri, kavramsal bilgi yapısının değişim ve geliştirilmesinde çok faydalıdır. Kavramsal değişim metinlerinin, kavram haritaları ile birlikte verildiğinde daha anlamlı öğrenme temin edilmiş olmaktadır (Kinchin ve ark. 2000).

Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken, öncelikle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, literatürde yer alan benzer çalışmalardan yararlanılarak tespit edilir. Bu tespitler ışığında, öğrencilere uygulanan ön-testler de dikkate alınarak kavramsal değişim metinleri hazırlanacak olan kavram yanlışları belirlenir . Bu metinlerde daha sonra öğretilecek konuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları belirtilir, bilimsel kavramlar ile yaygın kavram yanlışları arasındaki tutarsızlık gösterilmeden ve bilgi verilmeden önce bu durumda ne olacağı hakkında öğrencilerden açıkça bir tahmin istenilir. Son olarak bunların yetersiz veya yanlış oldukları açıklamalar veya örneklerle ispat edilir (Hynd and Alvermann, 1986; Maria and MacGinitie, 1987; Hynd ve diğerleri, 1994; Chambers and Andre, 1997; Geban ve Bayır, 2000; Gülçiçek, 2004). Böylece öğrencinin kendi bilgisinin yetersizliğinin veya yanlışlığının farkına varması sağlanarak, öğrencide kavramsal değişim meydana getirilmeye çalışılır.

Roth (1985), Posner ve diğerlerinin görüşlerini temel fen öğretimine uyguladı. Roth'un modelinde öğretmen, ilk olarak yaygın kavram yanlışlarını belirler. Sonra öğrencilerin kavram yanlışları, onlara dayanan bir tahminde bulunmalarını sağlayacak şekilde dizayn edilerek öğrencilere sunulan durumlar ile aktif hale getirilir. Takip eden basamakta, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına, onların yanlış olduğunu ifade eden delillerin takip ettiği, yaygın kavram yanlışlarının öne sürülmesi ile meydan okunur. Son olarak öğretim sırasında doğru bilimsel açıklama sunulur. Roth, geleneksel yaklaşımla öğretilenlere nazaran

bu yaklaşım kullanılarak öğretilen öğrencilerin, daha iyi performans gösterdiklerini belirledi ve yeni bilgi ile tutarlı olacak şekilde bilişsel yapıyı düzelttiklerini vurguladı (Gülçiçek, 2004).

Wang ve Andre (1991) elektrik devrelerinin öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, kavramsal değişim metinleri ile öğretilen öğrencilerin elektrik devreleri ile ilgili daha ileri düzeyde öğrenmeler gösterdiklerini belirlediler.

Wang ve Andre (1991)'nin elektrik konusunun öğretilmesinde kullandığı metin tabanlı kavramsal değişim yaklaşımı, Roth (1985) ve Posner ve diğerleri (1982)'nin fikirlerine dayanır. Araştırmalarında, doğru bir dünya görüşü sunulmadan önce, kavram yanlışlarına meydan okuyan metinlerin, elektrik devrelerinin, kavramları anlamaya faydasını belirlemeyi amaçladılar. Wang ve Andre, elektrik hakkında, ilköğretim fen metinlerine adapte edilen bir kavramsal değişim metni oluşturdular. Shipstone (1984) ve diğerlerinin araştırmalarında belirlenen yaygın kavram yanlışlarını kullandılar ve öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde dizayn edilen bir dizi elektrik devre şeması yapılandırıdılar. Araştırma sonunda, öğrencilerde, elektrik devrelerinin kavramsal anlayışını geliştirmede, kavramsal değişim metinlerinin geleneksel metinlerden daha yararlı olduğunu buldular (Akt: Gülçiçek,2004).

Guzzetti, Snyder ve Glass (1992) tarafından kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, öğrencilerde zihinsel çelişki yaratmayı ve ön kavramaların neden hatalı olduklarını açıklamayı amaçlayan kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmede geleneksel metinlere göre daha etkili oldukları belirlenmiştir.

Chambers ve Andre (1997) tarafından öğrencilerin akımla ilgili kavramların öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin etkisini tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, kavramsal değişim metinlerini kullanan öğrencilerin geleneksel metinleri kullanan öğrencilere oranla kavramsal düzeyde daha iyi anlamalar oluşturdıkları belirlenmiştir.

Geban ve Bayır (2000) tarafından kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konularını anlamalarına etkisini araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, kavramsal değişim metinlerinden yararlanan grubun başarısının istatistiksel olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

2.9. Yapılandırıcı Yaklaşım (Constructivist Approach)

Yapılandırıcı yaklaşım modeli; bireyin çevresindeki olay ve objelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği yeni kazanılacak bilgilerin, kendisinde var olan önbilgilerle ilişkilendirerek zihinde birey tarafından kendine has stratejilerle yapılandırıdığ, öğretmen daha araştırmacı olduğu, öğrenci merkezli bir öğretim modelidir

Yapılandırıcı yaklaşım temelde Piaget'in zihinsel psikoloji, Ausubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Yapılandırıcı öğrenme teorisinin dayandığı düşüncelerin kökleri 18. yüzyıl filozofu olan Giambattista'ya kadar uzanır. Bu filozofa göre, bir şeyi bilmek onun nasıl yapılacağını bilmektir.

Yapılandırmacı öğrenmede bireylerin önceki bilgileri, kavram yanlışları önemli rol oynar; çünkü öğrenme, var olan ön bilgilerle yeni bilgiler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir. Kavram yanlışları ise, öğrencilerin söylediği kavramların bilimsel açıklamaları tarafından silinemez. Kavram yanlışları çatışmalarının sonuçları, kavramsal değişim için yani kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmek için kavram haritası ve kavramsal değişim metinlerinin kullanılması gerektiğini ortaya koymuşlardır (Sungur ve ark. 2000; Tezci ve Güreol, 2003).

Öğretim, yöntem ve teknikleri yönünden temelde bilişsel bir yaklaşıma sahip olan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenenlerin önceden yapılanmış bilgi ve deneyimlerini kullanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdikleri, yeni bilgileri, var olanlarla bütünleştirdikleri bir süreçtir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Bu

teori aynı zamanda öğrenmenin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif ve özerk olup ve bilgi yapılandırmada rol alması gerektiğini savunmaktadır (Saban, 2004; Canpolat ve Pınarbaşı, 2002: 60).

Ülkemizde eğitim çevrelerinde çok kullanılan öğrenci-merkezli yaklaşımlar da yapılandırıcı modeli yansıtır. Ancak öğrenci merkezli olmak yapılandırıcı yaklaşımın sadece çeşitli özelliklerinden biridir. Üstelik sadece öğrenci merkezli klasik yaklaşımlarda esas amaç ders konusu olduğu halde, yapılandırıcı öğrenme ortamında ders konuları öğrencilerle interaktif ilişki kurmak için araç olarak kullanılır (Yore, 2001).

Tablo 1
Geleneksel ve Yapılandırıcı Sınıflar

Geleneksel Sınıflar	Yapılandırıcı Sınıflar
Öğretim programı, temel beceriler üzerinde durularak tümevarım yoluyla işlenir.	<Öğretim programı, temel kavramlara önem verilerek tümdengelim yoluyla işlenir.
Sabit öğretim programına uyulması büyük önem taşır.	Öğrencilerin sorularıyla ilgilenmek önemlidir.
Program aktiviteleri büyük ölçüde ders kitapları ve alıştırma kitaplarına dayanır.	Program aktiviteleri ağırlıklı olarak bilginin temel kaynaklarına ve kullanılan materyallere dayanır.
Öğrenciler, öğretmenler tarafından bilgilerin işlendiği boş birer levha olarak görülür.	Öğrenciler yaşama ilişkin teoriler geliştiren düşünürler olarak görülür.
Öğretmenler çoğunlukla öğrencilere bilgi veren, öğretici bir tutumla hareket ederler.	Öğretmenler çoğunlukla öğrencilere öğrenme ortamları hazırlayan ve onlarla etkileşim içinde olan bir tutum izlerler.
Öğretmenler konunun öğrenildiğini onaylamak için öğrencilerden doğru cevap isterler.	Sonra derslerde yararlanmak amacıyla öğretmenler, öğrencilerin mevcut kavramlarını ve görüşlerini araştırır.
Değerlendirme öğretimden ayrı olarak düşünülür ve çoğu zaman test yoluyla yapılır.	Değerlendirme öğretimin içinde gerçekleştirilir ve öğretmenlerin gözlemleri, öğrencilerin sunumları ve portfolyo aracılığıyla yapılır.
Öğrenciler bireysel olarak çalışır.	Öğrenciler gruplar halinde çalışır.

Yapılandırıcı bir öğrenme ortamı oluşturmak için öncelikle yapılandırıcı öğrenme görüşünün yönleri ve beraberinde belirlenen öğretmen rolleri bilinmelidir. Yapılandırıcı ortamda öğretmen, çalışma grupları oluşturup grup ve grup

üyelerinin sorumluluklarını belirleyerek işbirliğine dayalı bir öğrenmenin gerçekleşmesi yönünde çaba gösterir. Bu amaçla gruplar arasında dolaşır, yardıma gereksinme duyan grubun yanına giderek gruba yardımcı olur ve grubun doğal üyesiymiş gibi öğrenme-öğretme etkinliklerine katılarak öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaya yardımcı olur (Yaşar, 1993). Fen ve Teknoloji öğretiminde yapısalcı yaklaşımı kullanan öğretmenler bilimsel süreçleri iyi bilmeli ve bu süreçleri öğrenme ortamlarında öğrencilerine yaşatmalıdır.

Jonassen, Mayer ve McAleese (1993)'ye göre yapılandırmacı yaklaşım, tüm öğretim kademelerinde uygulanabilir olmakla birlikte, özellikle üniversite ve yetişkin eğitiminde kullanılmalıdır (Akt. Atasoy, 2004: 9) Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, şu şekilde gerçekleşir (Özmen, 2004: 104; Turgut ve diğ., 1997: 2.10-2.11);

1. *Özümleme*: Bireyin yeni kazandığı bilgiler önceden sahip oldukları ile çelişmiyorsa, birey bu yeni bilgileri kolayca benimser.
2. *Yerleştirme (Düzenleme)*: Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Öğrenci, zihnindeki bu dengesizliği; yeni kazandığı deneyimi, kabullenecek şekilde kendine göre değiştirip benimseyerek giderir.
3. *Zihinde Yapılanma (Zihinsel Denge)*: Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılır.
4. *Sürekli Özümleme*: İnsan, hayatı boyunca sürekli olarak dışarıdan bilgiler aldığı için, özümleme ve dengeleme hayat boyu devam eder.
5. *Yaratıcılık*: Birey dışarıdan bilgi almadan da zihninde çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bularak, yeni bir takım bilgiler edinmiş olur (Çaycı, 2007).

2.9.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Fen Eğitiminde Kullanılması

Yapılandırmacı öğrenme teorisini ilk kez Osborne ve Wittrock (1983: 489-508) fen bilimleri alanına uygulamışlardır. Bu teorinin, fen bilimleri eğitiminde ve özellikle fen kavramlarının öğretiminde kullanılmasına yönelik geliştirilen çeşitli

modelleri ve yaklaşımları bulunmaktadır. Bunlar; 4 aşamalı model, 5E modeli, 7E modeli ve kavramsal değişim yaklaşımıdır (Çaycı, 2007).

Bilişsel kuramlara dayandırılarak hazırlanmış öğretim stratejilerinin eksik yönlerini ortadan kaldıracak şekilde yapılandırıcı yaklaşımın dayandığı bütün teorileri dikkate alarak önerilen öğretim stratejisi altı basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; olayın sunumu, ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi, hipotez kurma, veri toplama, hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma, genelleme yapma olarak tanımlanmıştır.

Olayın Sunumu: Bu basamakta hedef davranışlarla ilgili olarak öğrencilere olay tanıtımı, sözlü anlatım, gösteri deneyi, slaytlar vb. aktivitelerle yapılmalıdır.

Ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi: Fen derslerinde konunun öğrenilebilmesi için bilinmesi gereken kavramlar hatırlatılmalıdır. Hatırlatmalar yapılırken öğrencinin denge durumunu bozucu, orta düzeyde sorular sorulmalıdır. Fakat şu unutulmamalıdır ki, öğrencilerin bazı ön bilgileri bilimsel geçerliliğin dışındadır (Driver ve ark., 1998). Bu nedenle, sorulan sorular öğrencilerin yanlış kavramalarını da ortaya çıkaracak şekilde olmalıdır.

Hipotez kurma: Fen derslerinde öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bu basamakta, öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak öğrenilecek konuyla ilgili hipotez kurmaları sağlanır.

Veri toplama: Dersin bu basamağında öğrencilerin hipotezlerini test etmesi için veri toplamalarına müsaade edilir. Veri toplama; deney yapma, kitapları araştırma ya da arkadaşlarıyla etkileşim şeklinde olabilir. Öğretmen gözlemci olarak davranmalıdır. Öğrenciler yanlış kavramaya neden olacak veriler topluyorsa müdahale edilmeli, alternatif veri kaynakları gösterilmelidir.

Hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma: Bu aşamada, öğrencilerin zihinlerinde var olan alternatif kavramlardan hoşnutsuz olmaları sağlanır. Posner ve

arkadaşlarına göre, öğrenci kendisinde var olan kavramdan hoşnutsuz olmaz ise; bu kavramı yenisi ile değiştirmez (Posner ve ark., 1982). Onlara göre, yeni kavram; anlaşılır, kabul edilir ve faydalı olmalıdır.

Genelleme yapma: Bu basamakta, öğrencilerin öğrendiği yeni kavramları günlük hayatta karşılaştığı olaylarda kullanılabilmesi için yeni tartışma ortamları hazırlanmalıdır.

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan birçok çalışmada yapılandırıcı yaklaşımın geleneksel öğretim metodundan daha etkili olduğu ortaya konulmuş ve yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirmesine yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Yapısalcı yaklaşımın fen ve teknolojiye uygulanması ile öğrencinin problem hakkındaki bilgileri araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak ve elde ettiği sonuçları bir bilim adamı gibi yorumlayarak bir bilimsel çalışma süreci sonunda problemin çözümüne ulaşması ve bilgileri yapısallaştırması gerçekleştirilir.

Piaget ve Bruner, özellikle fen bilimleri alanında keşfetme yoluyla öğrenmenin önemine değinmişlerdir. Bu noktadan hareketle geliştirilen ve yapılandırmacılık olarak adlandırılan bu teori, fen eğitimcileri arasında giderek daha popüler olmaktadır. Yapılandırmacılık genel anlamda, ilköğretim öğrencilerinin fen derslerinde elde ettikleri tecrübeler üzerinde, keşfetme yoluyla öğrenmenin etkisini savunmaktadır (Esler ve Esler, 2001: 27; Fosnot and Perry, 2005: 8-11).

Bu kuram, öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine dayalı olarak gelişmeye başlamasına rağmen zamanla, öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür. Yapılandırmacı öğrenme kuramında bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur. Bu kuramda öğrenenler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler. Sadece okumak ve dinlemek yerine, tartışarak, fikirlerini savunarak, hipotez kurarak, sorgulayarak ve fikirlerini

paylaşarak öğrenme sürecine etkin olarak katılır; bilgiyi yaratır ya da tekrar keşfederler (Perkins, 1999).

Araştırma Süresince “Yaşamımızdaki Elektrik “ Ünitesiyle İlgili Tespit Kavram Yanılgıları:

- ❖ Sıvı deterjan elektrik akımını iletmez.
- ❖ İspirto elektrik akımını iletir
- ❖ Toprak iletken bir maddedir; aliminyum ise yalıtkandır.
- ❖ Ebonit tarak elektriği iletirken; karbon kağıdı iletmez.
- ❖ Reosta ile akım şiddeti ayarlanır.
- ❖ Lamba elektrik üretir.(elektrik enerjisi kaynağıdır.)
- ❖ Akü, bir elektrik enerjisi kaynağı değildir.
- ❖ Anahtar sayısı, bir devredeki ampulün parlaklığını etkiler.
- ❖ Anahtarı olmayan devredeki ampul ışık vermez.
- ❖ Bir elektrik devresinde anahtar kapalı durumdayken, ampul ışık vermez. Anahtar açık duruma getirildiğinde ampuller ışık vermeye başlar.
- ❖ Bağlantı kablolarının boyunun uzun olması, ampul ün yanmamasına neden olur.
- ❖ Bağlantı kablosu kısa olan devrelerdeki ampul daha parlak yanar.
- ❖ Gücü az olan ampul daha parlak yanar.
- ❖ Bir devredeki ampul sayısı sabit tutulurken, pil sayısı artırılırsa; ampulün parlaklığında azalma gözlenir.
- ❖ Bir devredeki pil sabit tutulurken, ampul sayısı artırılırsa; ampulün parlaklığında artma gözlenir.
- ❖ Birden fazla pilin oluşturduğu düzeneğe ‘dinamo’ denir.
- ❖ Lambanın yanması için iletken tellerin artı kutba bağlanması gerekli ve yeterlidir. Eksi kutba bağlanması gerekli değildir.
- ❖ Elektrik akımının oluşumunda, atomun parçalarından protonlar hareket ederler.
- ❖ Bir elektrik devresinde anahtar açık iken,devreden akım geçer.

- ❖ Bir elektrik devresinde yan yana bağlanmış özdeş ampullerin parlaklıkları farklıdır. Pile yakın olan ampuller daha parlak yanar.
- ❖ Evdeki elektrik düğmelerine karşılık devrelerde pil kullanılır.
- ❖ Bütün elektrik aletlerinin içindeki elektrik devreleri birbirinin aynısıdır.

Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgıları:

- ✚ Elektrik üretmenin elektron yaratmaktır.
- ✚ Elektrik akımında yükler, ışık hızına yakın bir hızla kabloların içinden akar.
- ✚ Bütün elektrik akımı, elektronların akışından oluşur.
- ✚ Pillerden hiç yük akmaz
- ✚ İletken maddeler, elektrik içinden akabilirler.
- ✚ Dirençler yük sarf ederler.
- ✚ Yükler, bir dirençten geçerken yavaşlarlar.
- ✚ Akım devreden geçerken tüketilir.
- ✚ Bir iletkenin direnci yoktur (<http://www.onlinefizik.com/content/view/>).

Aşağıda verilen kavram yanılgıları sadece Türkiye'ye özgü yanlış algılamalar olmayıp, yurt içinde ve yurt dışında yapılan çeşitli çalışmalar sonucu Prof. Dr. Bilal Güneş tarafından tespit edilen kavram yanılgılarıdır. Elektrik ve elektrik akımı ile ilgili verilen bu kavram yanılgıları, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde görülen kavram yanılgılarını içermektedir. Ancak, Türkiye’de yapılan araştırmalar sonucu tespit edilen kavram yanılgıları “*” simgesi ile belirtilmiştir.

ELEKTRİK

- * Elektrik, fiziksel bir büyüklüktür.
 - * Elektrik bir enerji türüdür.
 - * Elektronlar yaklaşık ışık hızı ile hareket eder.
 - * Piller ve jeneratörler elektrik üretir.
 - * Statik elektrik, elektrik akımının tersidir.
- Her bir elektron enerji taşır.
- * Atomlar, eşit sayıda proton ve elektron’a sahiptir.

* İletkenler, yüklerin geçmesine izin verirler.

Elektrik, ağırlıksızdır.

* Piller yük depo ederler.

* Elektrik yükleri devreden akar.

Nemli hava iletkenidir.

ELEKTRİK AKIMI

* Akımın yönü negatiften pozitive doğrudur.

* Elektrik akımı, enerji akışıdır.

* Elektrik akımı olduğu sürece, elektronlar bir atomdan diğerine atlar.

* Elektriksel enerji devreden akar.

* Elektrik akımı, elektrik kablosunun dış yüzeyinden akar.

* Elektrik akımı görülemez.

(<http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>)

Günümüzde fen bilimine ve dolayısıyla da fen eğitime verilen önem artmaktadır. Bu açıdan fen programları da güncelleştirilmekte ve kavramsal esaslı programlar hazırlanmaktadır. İlgili araştırmalar genel olarak, öğrencilerin okul öncesi eğitimlerinden üniversite eğitimlerine kadar fen konularında birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirtmekte ve bunların giderilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı içinde yer alan yöntemlerin; kavram değiştirme metinleri, kavram haritaları, analogiler geleneksel öğretim yöntemlerine göre etkili olduğunu rapor etmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin sahip olduğu ön bilgileri ile bunların öğrenmeye olan etkilerinin tespit edilerek öğrencilerin bu ön bilgilerinden, eğitim süreci içerisinde ulaşılması hedeflenen bilgilere geçiş yapabileceği en uygun yolların bulunması amaçlanmaktadır. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlaması bu kavram yanlışlarının giderilmesi gerekir. Kavram yanlışlarının düzeltilmesi için, öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramaları ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunlar dikkate alınarak planlanmalıdır.

Yapılan bu araştırmada ise, çalışma grubu olarak ilköğretim 6. sınıf öğrencileri seçilmiş, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin, yapılandırmacı öğretim yöntemine kıyasla, öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Son olarak ise, kavram başarısı ile fen bilimlerine yönelik tutum arasındaki ilişki belirlenmiştir.

Elektrik devrelerine direnç eklenerek herhangi bir değişim yapıldığında; öğrencilerin devrelerde gerçekleştirebilecek eşdeğer direnç, akım ve gerilim ile ilgili değişimleri anlamakta güçlük çektikleri ve bununla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Elde edilen verilerin uygun şekilde değerlendirilmesi ve yorumlanması sonucunda, kontrol ve deney sınıfları arasında akademik başarı ve derse karşı tutum açısından anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Her iki araştırma grubunda eğitim öncesi başarı puanları düşükken eğitim sonrasında yükselmiştir. Burada, önce sonra arasında anlamlı bir fark vardır ancak bu fark incelenen konunun (yapılan eğitimin) etkili olduğu anlamına gelmemektedir. Bu farklılık, elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi olmadığı göstermektedir.

Bu araştırmaların sonuçları, kavramsal değişim yaklaşımın, öğrencilere fen konularında sahip oldukları kavram yanlışlarından kurtulmalarında yardımcı olarak, onların bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramları elde etmesinde daha etkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu yaklaşımında kullanılan stratejilerin kullanıldıkları gruplar içerisinde, öğrencilerin kavramsal değişim sürecinden başarılı bir şekilde çıkmasında, kavramların bilişsel haritada doğru yapılandırılarak öğrenci başarısının artmasında ve kazanılan kavramların günlük yaşamda başarıyla kullanılmasında güçlü ve etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği sonuçlarına da ulaşılmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmada kullanılan deneysel desen ve deneysel işlemler, araştırmanın yürütüldüğü grup, araştırmanın uygulama basamakları, araştırmanın evreni, araştırmanın örnekleme, veri toplama teknik ve araçları, uygulanması, deneysel işlem öncesi grupların denkliği, araştırmadan elde edilen veriler ve bu verilerin analizinde kullanılan istatistiksel işlemlere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli ve Deneysel Deseni

Araştırmada kontrol ve deney gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu tür desenlere “Yarı Deneysel Desenler (Quasi Experimental Design)” denilmektedir. Yarı deneysel desenlerde, hem kontrol hem de deney grubuna öntest ve sontest uygulanmaktadır. Yarı deneysel araştırmalarda deneklerin seçimi random olarak yapılmamakta ve kontrol ile deney grupları denk olmayan gruplar olarak belirtilmektedir (Creswell, 1994: 130-132; Cohen, Manion ve Morrison, 2000:214-215). Araştırma başlamadan önce belirlenen gruplar üzerinde yapılan çalışmalar, yarı deneysel desene sahip araştırmalar kapsamına girmektedir.

Araştırmada “Eşit Olmayan Gruplar İçin Öntest-Sontest Dizayını - The Nonequivalent-Groups Pretest-Posttest Design” kullanılmıştır. Bu tür dizayınlar “Yarı Deneysel Desenlerle” birlikte yapılandırılmaktadır ve daha çok eğitim araştırmalarında kullanılmaktadır.

Araştırma iki ayrı bölüm şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk bölümünde, kaynakçada yer alan kaynakların literatür taraması yapıp, gerekli bilgilerin toplanmasıyla ve bu bilgilerin ilgili konu çerçevesinde bütünleştirilmesiyle oluşturulan teorik kısımdır. İkinci kısım ise; ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin, ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesinde sahip oldukları kavram yanlışlarının, kavram

değiştirme metinleri ve kavram haritalarıyla düzeltilmesine yönelik uygulama ve veri toplama araçlarının geliştirilmesi, uygulanması ve uygulamalardan elde edilen verilerin değerlendirme sonuçlarından oluşmaktadır.

Bu araştırmada, kavramsal değişim yaklaşımının kavram öğrenimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, deney modelleri içerisinde en fazla kullanılan ve bilimsel değeri en üst düzeyde olan ‘ön test-son test kontrol gruplu desen modeli ‘ esas alınmıştır. Deneysel desen modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir. Tarama modelleri ile var olan durum gözlenirken, deneysel desen modellerinde gözlenmek istenenlerin araştırmacı tarafından üretilmesi söz konusudur. Bu modelde, biri deney, öteki kontrol grubu olmak üzere yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılır. Ancak grupların ön test puanları arasında önemli bir fark yoksa, yalnızca son test puanları kullanılır (Büyüköztürk, 2001; Karasar 2000 : 87).

Deneklerin seçimi yansız ilkesine göre belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmada “kavramsal değişim yaklaşımıyla desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı” ile öğrenim gören öğrenci grubuyla, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören grubun akademik başarı ve tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Bu iki gruptan kavramsal değişim yaklaşımıyla desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim görenler “deney grubu” nu, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ise “kontrol grubu” nu oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama bölümünde, deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında uygulaması yapılan öğretim etkinlikleri, 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin öğretim programındaki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma, yaklaşık 5 haftalık bir zaman dilimini içerecek biçimde yürütülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan “deney ve kontrol gruplu deneysel desenler”i gösteren şema şu şekildedir. (Tablo 2).

ARAŞTIRMA DESENİ

<u>Grup</u>	<u>Ön-test (ÖT)</u>	<u>İşlem</u> <u>(Uygulama)</u>	<u>Son-test (ST)</u>
Deney Grubu	1. Başarı Testi 2. Tutum Ölçeği	Kavramsal Değişim Yaklaşımı	1. Başarı Testi 2. Tutum Ölçeği (Anketi)
Kontrol Grubu	1. Başarı Testi 2. Tutum Ölçeği	Yapılandırıcı Yaklaşım	1. Başarı Testi 2. Tutum Ölçeği (Anketi)

Tablo 2: DeneySEL Desen Ön-test Son-test Kontrol Grubu Deseni

Öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarındaki akademik başarılarını ölçen “Başarı Testi” deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan “Fen Tutum Anketi” ise kontrol ve deney grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.1.1. Araştırmanın Uygulama Basamakları

1. Araştırmada, farklı öğretim yöntemlerinin uygulanacağı gruplar öğretmen tarafından yansız atama ile seçilmiştir. Burada 24 kişiden oluşan 6/C sınıfı deney grubu, 29 kişiden oluşan 6/A sınıfı ise kontrol grubunu oluşturmuştur.

2. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin amacı, kazanımları, ders notu hazırlanmıştır (Ek:3 ve Ek:4).

3. Deney grubundaki öğrencilere konuya başlamadan önce “Kavramsal Değişim Yaklaşımı” kullanılarak yapılacak olan bu çalışma hakkında bir haftalık süre içinde gerekli bilgiler verilmiştir.

4. Araştırma, deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

5. Kavramsal Değişim Yaklaşımının öğrencilerin konu ile ilgili gelişmelerini saptamak amacıyla ; 2005-2006 öğretim yılında elektrik konusunu öğrenmiş, 2006-2007 öğretim yılında Karma İlköğretim Okulu'nda 7. sınıfta okumakta olan 58 öğrenciye 30 sorudan oluşan elektrik konusuyla ilgili başarı testi , 45 sorudan oluşan “Fen Tutum Anketi”, pilot çalışma olarak uygulanmıştır.

6. Pilot çalışma sonunda elde edilen verilere göre gerekli düzeltmeler yapılarak hazırlanan elektrik konusu ile ilgili 25 sorudan oluşan bir başarı testi 128 öğrenciye uygulanmış, ikinci kez tutum anketi hazırlanmamıştır.

7. 2007-2008 Eğitim- Öğretim Yılı'nın II. Döneminde elektrik konusuyla ilgili olarak araştırmacı tarafından oluşturulan 25 sorudan oluşan “Başarı Testi” ön test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır (Ek:1).

8. 2007-2008 öğretim yılının II. döneminde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla deney ve kontrol grubuna tutum anketi *ön test* olarak uygulanmıştır (Ek:2).

9. Kavramsal Değişim Yaklaşımından yola çıkılarak, işlenen dersteki elektrik ile ilgili ders sonunda uygulamak üzere araştırmacı tarafından “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle ilgili sunu, kavram haritaları, kavram yanılgılarını tespit etmek için sorular hazırlanmıştır (Ek:5 ve Ek:10).

10. Kavramsal Değişim Yaklaşımından yola çıkılarak, 4. ünitenin öğrenilmesini pekiştiren bu *sunular ve kavram haritaları* gösterilmiş, kavram yanılgılarını tespit etmek için sorular tüm grup üyelerine uygulanmıştır. Kavram yanılgıları tespit edildikten sonra, *kavramsal değişim metinleri* hazırlanmıştır (Ek:6).

11. 2007-2008 öğretim yılının II. döneminde, deney ve kontrol grubu olarak belirlenen iki ilköğretim 6. sınıfında Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi işlenmiştir. Dersler, deney grubunda kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim teknikleri kullanılmıştır. Etkinlikler ünite sonunda uygulanarak, konu araştırmacı tarafından işlenmiştir (Ek:5 ; Ek:7 ve Ek:8)

12. Öğretim sonunda 2007-2008 öğretim yılının II. döneminde öğrencilerin Fen Ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla, deney ve kontrol grubuna 45 maddeden oluşan tutum anketi son test olarak uygulanmıştır.

13. Öğretim sonunda 2007-2008 öğretim yılının II. döneminde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle ilgili olarak araştırmacı tarafından hazırlanan 25 sorudan oluşan başarı testi son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır.

14. Deneysel çalışmanın sonunda elde edilen verilerin analizi SPSS programında yapılmıştır.

15. Kavramsal Değişim Yaklaşımı’nın ilköğretim 6. sınıftaki öğrencilerin elektrik konusunda akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi değerlendirilmiştir.

16. Dersler işlendikten sonra öğrencilerin “Kavramsal Değişim Yaklaşımı” hakkındaki görüşleri alınmıştır.

3.2.Araştırmanın Evreni

Bu araştırmanın evreni; 2007-2008 öğretim yılında Aydın ilindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.3.Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemi Milli Eğitim Bakanlığı, Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı, Nazilli İlçesi Beşeylül İlköğretim Okulu’nun 6. sınıflarında öğrenim gören 53.öğrenci oluşturmaktadır.

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

3.4.1. Bağımsız Değişkenler

Bu araştırmanın bağımsız değişkenleri, araştırma esnasında deney ve kontrol gruplarına uygulanan yapılandırmacı yaklaşım ve kavramsal değişim yaklaşımı öğretim yöntemleri oluşturmaktadır.

3.4.2. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri, başarı testleri ile ölçülen öğrencilerin başarıları ve tutum ölçeği ile ölçülen Fen Ve Teknoloji dersine karşı öğrencilerin tutumudur.

3.4.3. Ortak Değişkenler (Kovaryantlar)

Bu araştırmanın ortak değişkenlerini, Fen ve Teknoloji başarı testi ve tutum ölçeği ile ölçülen sonuçlar oluşturmaktadır.

3.5. Kontrol ve Deney Grubu

3.5.1. Kontrol Grubu

Kontrol grubunda konular, öğrencinin öğrenmede daha aktif olduğu yapılandırmacı yaklaşımdaki öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmiştir.

3.5.2. Deney Grubu

Uygulama öncesinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla FTÖ, akademik başarılarını ölçmek için BT ön test olarak uygulanmıştır.

Öncelikli olarak çalışma öncesinde iki saatlik süre içerisinde kavramsal değişim yaklaşımı ve grup çalışması ile ilgili detaylı bilgiler verilmiştir.

Gerekli bilgiler verildikten sonra gruplar oluşturulmuştur. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin başarı durumu, cinsiyetleri göz önüne alınmıştır. Bu özellikler bakımından grupların heterojen olmasına dikkat edilmiştir.

Deney grubunda, erkek öğrenci sayısı kız öğrenci sayısına göre daha çok olmasına rağmen her grupta kız öğrenci olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca her grupta yüksek, orta ve düşük başarılı öğrencilerin olmasına özen gösterilmiştir.

Uygulama tamamlandıktan sonra Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ve Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır.

3.6. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri; ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde işlenen “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin içeriğini kapsayan başarı testi ve öğrencilerin fen alanına karşı tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan fen tutum anketi olmak üzere araştırmada toplam iki adet ölçme aracından elde edilmiştir. Bu ölçme araçlarının taşıdığı özellikler ve geçerlik-güvenirlilik çalışmalarına ilişkin açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

3.6.1. Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi (BT)

Başarı testi, her biri dört seçenekli olan toplam 25 sorudan meydana gelmekte ve 6. sınıftaki öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle ilgili kavram bilgi düzeylerini ölçmektedir. Bu test, araştırmacı tarafından öğrencilerin kavram yanlışlarının sıkça görüldüğü kısımlar dikkate alınarak hazırlanmış, geliştirilmiş, geçerlik-güvenirlilik çalışmaları yapılmış ve uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.

Ön test, son test olarak kullanılan kavram başarı testinin hazırlanması ve son şeklinin verilip uygulamalara hazır hale getirilmesinde izlenen adımlar aşağıda maddeleştirilmiştir;

- a)** M.E.B 2006-2007 öğretimin yılından itibaren 6. sınıflarda uygulamaya konulan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelenmiştir.
- b)** Hazırlanan soruların Fen ve Teknoloji müfredatında belirlenen amaçları gerçekleştirecek doğrultuda hazırlanmasına özen gösterilmiştir.
- c)** “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde geçen kavramlar belirlenmiş ve ünitenin kavram analizi yapılmıştır.

d) Konu ile ilgili kavram testi hazırlanmadan önce, literatür taraması yapılarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiş ve testte yer alan sorular bu kavram yanlışları dikkate alınarak, konu ile ilgili kitap, dergi ve internet kaynakları incelenerek hazırlanmıştır.

e) Belirlenen her bir kavramla ilgili en az bir tane çoktan seçmeli tipinde soru oluşturulmuştur. Testte yer alan sorular; iletken ve yalıtkan maddeler, ampullerin parlaklıkları, basit bir elektrik devresine ampul eklenmesi veya çıkarılması ile ilgili durumlarda ampullerin parlaklıklarının nasıl olacağını karşılaştırır.

f) Öğrencilerden beklenen davranışları kazanıp kazanmadığını ölçmek amacıyla geliştirilen başarı testinin mevcut ilköğretim okullarında kullanılabileceğine dikkat edilmiştir.

g) Hazırlanan sorulardan oluşan kavram başarı testi, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için, Konya Karma İlköğretim Okulu'nda 7.sınıfta okumakta olan toplam 127 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi için ilgili istatistik programları kullanılarak elde edilen veriler değerlendirilmiş ve testin güvenilirliğini düşüren sorular çıkarıldıktan sonra 25 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testi son şeklini almıştır. Bu testin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,60$ olarak bulunmuştur. Bu değer sınırdan bir değer olduğundan uzman görüşleri doğrultusunda soruların müfredat açısından bir ölçme aracı olarak uygun olup olmadığı değerlendirilmiş, ölçme aracının uygulanabileceğine yeterli ve güvenilir sayılabileceğine karar verilmiştir. Elde edilen bu sonuç testin araştırmada kullanılması için yeterli görülmüştür. Test Ek-1'de sunulmuştur.

3.6.2. Fen Tutum Ölçeği Hazırlanması ve Geliştirilmesi (FTÖ)

Araştırmada, (Kaya ve Doğan) tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçeğin geçerliliğinde uzman görüşü alınmış, 58 öğrenciye uygulanmış ve güvenilirliği hesaplanmıştır. Testin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,94$ bulunmuştur. Bu şekilde geliştirilmiş olan tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine dayalı ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme yöntemleri ile dersler işlendikten sonra, bu yöntemlerin öğrencilerin fen alanına karşı tutumlarını ne ölçüde etkilediğini saptamak amacıyla deney ve kontrol grubuna tutum anketi uygulanmıştır. Tutum anketi toplam 45 maddeden oluşmaktadır. Her maddede “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “hiç katılmıyorum” gibi seçenekler bulunmaktadır. Her bir seçeneğe puan değeri verilmiştir. Test maddelerinde *olumlu ifadeler için* “tamamen katılıyorum” seçeneği 5 puan, “katılıyorum” seçeneği 4 puan, “kararsızım” seçeneği 3 puan, “katılmıyorum” seçeneği 2 puan, “hiç katılmıyorum” seçeneği 1 puan olarak değerlendirilip EXCEL paket programına aktarılmıştır. *Olumsuz ifadeler içinde* “tamamen katılıyorum” seçeneği 1 puan, “katılıyorum” seçeneği 2 puan, “kararsızım” 3 puan, “katılmıyorum” seçeneği 4 puan, “hiç katılmıyorum” seçeneği 5 puan olarak, değerlendirilip EXCEL paket programına aktarılmıştır. Tutum anketi, bu testin güvenilirlik anketin tamamı Ek-2’de sunulmuştur.

Öğrencilerin uygulamadan önce ve sonra fen alanına karşı tutumlarını ölçmek amacıyla tutum anketi, ön test ve son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. 45 maddeden oluşan bu tutum anketi; deney ve kontrol grubunun uygulamadan önce fen alanına karşı tutumlarında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmak amacıyla, ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra bu anket, son test olarak deney ve kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır. Böylelikle, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında meydana gelen değişmelerin ne ölçüde olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

3.7. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması ve Uygulama Süreci

Araştırmanın verilerini elde edebilmek amacıyla faydalanan ölçme araçlarından kavram başarı testi ön test ve son test olarak, fen tutum anketi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön test, son test olarak kullanılan ölçme araçları, deney (24öğrenci) ve kontrol (29 öğrenci) gruplarına aynı anda, araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama süreci, ön test ölçme araçları konu anlatılmadan

önce 2007-2008 Eğitim-Öğretim yılının I. döneminde; son test ölçme araçları 4 haftalık bir süreç içinde uygulama tamamlandıktan sonra 2007-2008 öğretim yılının II. döneminde yürütülmüştür. Veri toplama araçlarının puanlanması ve çözümlenmesiyle ilgili çalışmalar, aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

A. Kavram Başarı Testi

Kavram başarı testi (Ek-1), Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde yer alan kavramlardan hareketle oluşturulan ve öğrencilerin bu üniteye kavram başarılarını ölçen bir araçtır. Test, her biri dört seçenekli toplam 25 sorudan meydana gelmektedir.

B. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

Fen bilimleri tutum ölçeği (Ek-2), öğrencilerin fen bilimine yönelik olumlu ve olumsuz tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan ve ‘tamamen katılıyorum’-‘katılıyorum’-‘kararsızım’-‘katılmıyorum’-‘hiç katılmıyorum’ şeklinde cevaplanan, beşli likert tipinde bir veri toplama aracıdır. Tutum ölçeğinde toplam 45 madde yer almaktadır.

Örnek soru :

Aşağıda öğrencilerin ‘iletken telin, direnci ile uzunluğu arasındaki ilişkiyi’ ölçmek için hazırlanan bir soruya örnek verilmiştir.

İletken bir telin uzunluğunu 4 kat, kesit alanını da 2 kat arttırsak telin direncindeki değişim nasıl olur?

A) 2 kat azalır B) 2 kat artar C) 8 kat azalır D) 8 kat artar

1. Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

A) İletkenin cinsi C) İletkenin şekli
B) İletkenin kesiti D) İletkenin uzunluğu

2. Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

A) İletkenin cinsi C) İletkenin şekli
B) İletkenin kesiti D) İletkenin uzunluğu

3. Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

A) İletkenin cinsi C) İletkenin şekli
B) İletkenin kesiti D) İletkenin uzunluğu

3.8. Verilerin Analizi

Araştırma sonucunda öğrencilerin elektrik konusunda kavramsal değişim yaklaşımı ve yapılandırmacı yaklaşımı uygulamalarının akademik başarıya etkisini ölçmek amacıyla 25 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan Fen ve Teknoloji başarı testi, deney ve kontrol grubuna uygulanmış ve veriler elde edilmiştir.

Ayrıca kavramsal değişim yaklaşımı ve yapılandırmacı yaklaşımı uygulamalarının öğrencilerin tutumlarına etkisini ölçmek amacıyla 45 maddeden oluşan tutum anketi, deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır.

Testlerin uygulanmasının ardından, yapılan bu testlerden alınan sonuçlar EXCEL programına kaydedilmiştir. Bu veriler SPSS isimli bilgisayar istatistik programına aktarılmış ve tüm testlerin istatistiksel değerlendirmeleri bu program aracılığı ile yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının ön uygulamaları ve son uygulamaları t testi ile karşılaştırılmış, anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Kontrol ve deney grupları ile cinsiyet gruplarının karşılaştırılmasında *Mann-Whitney testi* her grup içinde ön test-son test karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde; kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin belirlenmesi için deneysel çalışma sonunda kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundan elde edilen veriler, yapılandırmacı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan elde edilen verilerle karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmıştır. Verilerin analizleri sonucunda, araştırmanın alt problemlerine göre elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımıyla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşım ile yapılandırmacı yaklaşımının etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, uygulamaya başlamadan önce ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının elektrik konusundaki kavram yanlışlarını, fene karşı tutumlarını ortaya çıkarabilmek için elektrik kavram başarı testi, fen tutum ölçeği çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada, İlköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki, kavram testi ön test ve son test uygulamasında hiçbir etki altında bırakılmamış ve öğrenciler doğru olarak düşündükleri cevapları işaretlemişlerdir. Öğrencilere dışardan müdahalede bulunulmaması, oluşturmuş oldukları ilişkilerin hata veya bilgi eksikliği içeren bir bağlantıya dönüşmesini büyük oranda önlemiştir.

Araştırmanın ana problemi; İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde 6.sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları; uygulanan öğretim türüne (yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi-kontrol grubu ve kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemi-deney grubu) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?’ şeklinde ifade edilmiştir.

Bu duruma göre araştırmada asıl cevap aranan nokta; öğrencilerin kavram başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavram öğretiminde etkili olduğu düşünölen kavramsal değişim stratejilerinin etkisini incelemektir.

Deney grubundaki öğrencilere konu anlatılırken, kavramsal değişim yaklaşımı stratejilerine yer verilmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin ön kavramlarını ve kavram yanılgılarını aktif hale getirmek ve yeni öğrenilecek kavramları açıklamada, sahip olunan eski kavramların yetersiz kaldığını hissettirmek amacıyla, bu gruptaki öğretimde soru cevap yöntemine de yer verilmiştir. Kontrol grubunda benimsenen ve yapılan öğretimi şekillendiren yapılandırmacı yaklaşımın içerisinde ise, öğretmenin rehberliğinde öğrenci merkezli öğretim yer almaktadır.

Araştırmaya alınan deneklerin sorulara verdikleri doğru cevapların veya puanlarının toplamları, hipotez testleri için veri olarak kabul edilmiştir. Sonra, bu değerlerin gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmış ve normal dağılım göstermedikleri tespit edilmiştir (Ek:9). Bu nedenle, takip eden analizlerde parametrik testler yerine parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Bu anlamda, deney ve kontrol grupları ile cinsiyet gruplarının karşılaştırılmasında *Mann-Whitney testi* her grup içinde ön test-son test karşılaştırmasında *Wilcoxon testi* kullanılmıştır.

"Mann Whitney U" testini, "t" testinin parametrik olmayan karşılığı olarak kabul etmek mümkündür. Bu test için verinin dağılımı konusunda bir koşul öne sürölmez; ancak verinin rastgele toplanmış olması gereklidir. "Mann Whitney U" testi ile bağımsız iki grubun aynı dağılıma sahip ana kütlelerden geldiği hipotezi, test edilmiş; "t" testi için koşullara uygun olmadığı için bu test uygulanmıştır.

Hipotez testlerinde hata payı % 5 ($\alpha=0.05$) alınmış olup $P<0.05$ olduğu zaman gruplar arası fark istatistiki olarak anlamlı, $P>0.05$ olduğunda ise anlamsız kabul edilmiştir. $P 0.05$ ten küçük olursa anlamlı, büyük olduğunda anlamsızdır.

Parametrik olmayan testler kullanıldığı için, sonuç tablolarında aritmetik ortalama ve standart sapma yerine, ortanca, minimum ve maksimum değerler verilmiştir. Tutum testi için tabloların son sütununda verilen ortalama puanlar, her gruptaki ortancanın toplam soru sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

4.1. Deney ve Kontrol Grubuna Göre Karşılaştırma

Elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumu üzerindeki etkisine ait sonuçlar, araştırma gruplarına göre Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Araştırma Gruplarına Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumu Üzerindeki Etkisine Ait Sonuçlar

İncelenen özellik	Gruplar	n	Ortanca	Min.	Mak.	P	Ort. puan
Başarı ön test						0,7467	
	Deney	23	17	6	20		
	Kontrol	30	16	0	22		
Başarı son test						0,1932	
	Deney	23	20	12	24		
	Kontrol	30	21	8	25		
Tutum ön test						0,0093	
	Deney	23	196	136	216		4
	Kontrol	30	205	172	223		5
Tutum son test						0,0002	
	Deney	23	186	143	219		4
	Kontrol	30	211	176	222		5

§: Ortanca şeklinde sunulan sonuçlar deneklerin sorulara verdikleri doğru cevapların veya cevap puanlarının toplamının ortancasıdır. Ortalama puan, ortancanın soru sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir

Tablo 3 incelendiğinde, başarı ön test ve son testler bakımından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($P>0.05$).

Her iki testte iki grupta da öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap toplamalarının ortancası benzerdir; ön testte de son testte de gruplar arasında 1 derecelik önemsiz bir fark vardır. Üstelik bu farkın son testte kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkili olmadığı anlaşılmaktadır. Başarı ön testte gruplar arası farkın olmaması beklenen bir durumdur. Ancak, başarı son testte gruplar arası farkın anlamsızlığı, incelenen konunun bu açıdan etkisiz olduğunu göstermektedir.

Tutum testi bakımından ise; hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,001$) gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu bakımdan incelenen konunun etkili olduğu söylenebilir. Ancak burada da ön testte gruplar arası farkın olmaması beklenirken (çünkü muamele yapılmadan önce her iki grubun durumunun eşit olması beklenir) anlamlı fark çıkması etki olayını kuşkulandırmaktadır.

Tutum testinde, sorulara verilen cevapların puan ortalamasının, hem ön testte hem de son testte, deney grubunda 4 kontrol grubunda 5 olduğu görülmektedir. Bunun anlamı, deney grubu, ortalama olarak olumlu cümleler için “katılıyorum”, olumsuz cümleler için “katılmıyorum” şeklinde iken, kontrol grubunun cevapları “tamamen katılıyorum” ve “tamamen katılmıyorum” şeklinde olmuştur. Bu anlamda bir fark görülüyor ancak bu fark eğitim öncesinde de eğitim sonrasında da aynı olduğundan farkı eğitime bağlamak mümkün değildir. Sonuç olarak, elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci tutumuna etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

4.2. Cinsiyete Göre Karşılaştırma

İlköğretim fen ve teknoloji dersinde 6. sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumu üzerindeki etkisine ait sonuçlar, cinsiyet gruplarına göre Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Cinsiyet Gruplarına Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Ve Tutumu Üzerindeki Etkisine Ait Sonuçlar

İncelenen özellik	Gruplar	n	Ortanca	Min.	Mak.	P	Ort. puan
Başarı ön test						0,8030	
	Kız	25	16	0	22		
	Erkek	28	17	9	21		
Başarı son test						0,2771	
	Kız	25	21	8	24		
	Erkek	28	21	12	25		
Tutum ön test						0,0061	
	Kız	25	206	188	223		5
	Erkek	28	197	136	223		4
Tutum son test						0,0220	
	Kız	25	209	179	222		5
	Erkek	28	197	143	219		4

Tablo 4 incelendiğinde, başarı ön test ve son testler bakımından kızlar ile erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Her iki testte iki grupta da öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap toplamalarının ortancası benzerdir; ön testte gruplar arasında 1 derece fark varken, son testte hiç fark yoktur. Dolayısıyla, incelenen konu cinsiyete göre değişmemektedir.

Tutum testi bakımından ise hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,05$) cinsiyetler arası farkın istatistik olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu

bakımdan incelenen konunun etkili olduğu söylenebilir. Ancak, hem ön testte hem de son testte cinsiyetler arası farkın anlamlı oluşunda incelenen konudan başka bir faktörün etkili olduğu düşünülmelidir. Çünkü eğitim yapılmadan önce her iki grubun durumunun eşit olması beklenirken burada eğitim öncesinde de farklılık vardır ve farklılığın yönü eğitim öncesinde de sonrasında da aynıdır

Tutum testinde, sorulara verilen cevapların puan ortalamasının kızlarda 5 erkeklerde 4 olduğu görülmektedir. Bunun anlamı, kızlar, ortalama olarak olumlu cümleler için “tamamen katılıyorum”, olumsuz cümleler için “tamamen katılmıyorum” derken; erkekler, olumlular için “katılıyorum”, olumsuzlar için “katılmıyorum” şeklinde, biraz silik cevap vermişlerdir.

Yapılan çalışmalar, kız ve erkek öğrencilerin fen alanında kazandıkları tecrübelerin nitel ve nicel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuş ve erkek öğrencilerin fen alanında yüksek başarılarının sebebinin öğrenimlerinin temelindeki tecrübelerin yer alması yer alması olabileceğini öne sürmüşlerdir (Erickson and Farkas, 1991; Farenga and Joyce, 1997; Johson, 1987). Erickson (1984) yaptıkları çalışmada, kazanılan tecrübelerin öğrencilerin çoktan seçmeli fen sorularından elde ettikleri başarıya etkisini incelemişlerdir. Erkek öğrencilerin kazandıkları tecrübeleri kapsayan sorular hazırlayıp, kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasındaki farkı yaratan faktörlerden birinin tecrübe olup olmadığını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Erkek öğrencilerin kazanmış oldukları tecrübelerle yakından ilgili sorulardan kız öğrencilere oranla daha başarılı oldukları bu çalışmanın sonunda ortaya konmuştur.

Farenga ve Joyce (1997) yaptıkları çalışma sonunda kazanılan bazı tecrübelerin tutum yönünden etkili olabileceğini ve bunun cinsiyetler arasında farklılık yaratabileceğini ortaya çıkarmışlardır. Erkek öğrencilerin bilim ve teknoloji ile ilgili alanlara, kız öğrencilerin ise insan ve doğa ilişkileri ile ilgili alanlara daha yatkın oldukları, yine aynı çalışmanın sonunda ortaya konulmuştur. Evans (1978) ise, yaptığı çalışmada bir konuyu kavramsal olarak anlamak ile öğrenileni hayata aktarabilme arasında fark olduğunu ve elektrik konusunda erkek öğrencileri

tecrübelerinden ötürü öğrendiklerini günlük hayatları ile kolaylıkla bağdaştırabildiklerini göstermiştir.

Chambers ve Andre (1997) ; basit elektrik devreleri öğreniminde cinsiyet, tutum ve tecrübe arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucu göstermiştir ki alan tecrübesi ve alana karşı geliştirilen tutum cinsiyetten kaynaklanan farklılıkları doğrudan etkilemektedir.

4.3. Eğitim Öncesi ve Eğitim Sonrasına Göre Karşılaştırma

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde 6. sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumu üzerindeki etkisine ait sonuçlar, eğitim öncesi ve eğitim sonrasına göre Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Araştırma Gruplarının Kendi İçinde Ön Test ve Son Test Durumuna Göre, Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumu Üzerindeki Etkisine Ait Sonuçlar

Gruplar	Test zamanı	n	Ortanca	Min.	Mak.	P	Ort. puan
Deney						0,000	
	Başarı ön test	23	17	6	20		
	Başarı son test	23	20	12	24		
Kontrol						0,000	
	Başarı ön test	30	16	0	22		
	Başarı son test	30	21	8	25		
Deney						0,217	
	Tutum ön test	23	196	136	216		4
	Tutum son test	23	186	143	219		4
Kontrol						0,124	
	Tutum ön test	30	205	172	223		5
	Tutum son test	30	211	176	222		5

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubunda da kontrol grubunda da başarı ön test ile başarı son test arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($P < 0,001$). Her iki araştırma grubunda eğitim öncesi başarı puanları düşükken eğitim sonrasında yükselmiştir. Burada, önce sonra arasında anlamlı bir fark vardır; ancak bu fark incelenen konunun (yapılan eğitimin) etkili olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü fark sadece deney grubunda değil kontrol grubunda da vardır. O nedenle farkın sebebi başka faktörlere bağlıdır. Örneğin bu faktörlerden birisi deney grubunun hazırbulunuşluk düzeyinin kontrol grubuna göre daha yetersiz olmasıdır. Bu faktörlerden ikincisi ise; deney grubunun 23 , kontrol grubunun 31 öğrenciden oluşması ve iki grup arasındaki öğrenci farkının test sonuçlarını etkilemesidir.

Ön test ile son test arasındaki fark kontrol grubunda olmayıp sadece deney grubunda olsaydı eğitim etkili olmuş denecekti. Ancak burada her iki araştırma grubunda da son test başarısı ön test başarısından yüksektir.

Tutum testi bakımından ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Dolayısıyla, tutum araştırması bakımından incelenen konunun (kavramsal değişim yaklaşımı eğitiminin) etkili olmadığı görülmektedir. Ön teste göre son testte deney grubunda bir azalma, kontrol grubunda ise bir artma görülse de bunlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tutum testinde, sorulan sorulara verdikleri cevapların puan ortalamasının deney grubunda hem önce hem de sonra 4 iken kontrol grubunda 5 olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki kişiler, eğitim öncesinde de eğitim sonrasında da, sorulan sorularda, olumlu cümleler için “katılıyorum”, olumsuz cümleler için “katılmıyorum” şeklinde iken, kontrol grubunun cevapları, olumlu cümleler için “tamamen katılıyorum”, olumsuz cümleler için “tamamen katılmıyorum” şeklinde olmuştur. Her iki araştırma grubundaki kişilerin tutumunda bir değişiklik olmamıştır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇLAR

Başarı ön test ve son testler bakımından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($P>0.05$). Her iki testte iki grupta da öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap toplamalarının ortancası benzerdir; ön testte de son testte de gruplar arasında 1 derecelik önemsiz bir fark vardır. Üstelik bu farkın son testte kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Başarı ön testte gruplar arası farkın olmaması beklenen bir durumdur. Ancak, başarı son testte gruplar arası farkın anlamsızlığı, incelenen konunun bu açıdan etkisiz olduğunu göstermektedir.

Tutum testi bakımından ise; hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,001$) gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci tutumuna etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Başarı ön test ve son testler bakımından kızlar ile erkekler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Her iki testte iki grupta da öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap toplamalarının ortancası benzerdir; ön testte gruplar arasında 1

derece fark varken, son testte hiç fark yoktur. Dolayısıyla, incelenen konu cinsiyete göre değişmemektedir.

Tutum testi bakımından ise hem ön testte ($P<0,01$) hem de son testte ($P<0,05$) cinsiyetler arası farkın istatistik olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu bakımdan incelenen konunun etkili olduğu söylenebilir. Ancak, hem ön testte hem de son testte cinsiyetler arası farkın anlamlı oluşunda incelenen konudan başka bir faktörün etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü eğitim yapılmadan önce her iki grubun durumunun eşit olması beklenirken burada eğitim öncesinde de farklılık var ve farklılığın yönü eğitim öncesinde de sonrasında da aynıdır.

Deney grubunda da kontrol grubunda da başarı ön test ile başarı son test arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($P<0,001$). Her iki araştırma grubunda eğitim öncesi başarı puanları düşükken eğitim sonrasında yükselmiştir.

Tutum testi bakımından ise hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Dolayısıyla, tutum araştırması bakımından incelenen konunun (kavramsal değişim yaklaşımı eğitiminin) etkili olmadığı görülmektedir. Ön teste göre son testte deney grubunda bir azalma, kontrol grubunda ise bir artma görülse de bunlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Her öğrencinin belli ilgi alanı ve tecrübeyle sınıflara geldiğinin farkında olunması derse başlamadan önce onların sınıfa girdikleri anda sahip oldukları bilgi ve tecrübe geçmişlerinden haberdar olunması gerekir.

Öğretim öncesinde öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve yanlış anlamaların belirlenmesi ve öğretim etkinliklerinin planlanmasında bu ön bilgi ve yanlış anlamaların dikkate alınması gerekir.

Müfredatların geliştirilmesinde öğrencilerin sahip olabilecekleri ön bilgiler dikkate alınmalıdır.

Öğretmen merkezli bir eğitimdense öğrenci merkezli bir eğitimin daha başarılı olunacağını vurgulandığı yapılandırmacı yaklaşım son yıllarda fen öğretiminde uygulanması gereken en geçerli metot olarak görülmektedir.

Eğitim alanında yapılan birçok araştırma, kız ve erkek öğrencilerin davranış ve başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur (Eccles, Adler and Meece, 1984; Parker and Claxton, 1996). Özellikle odaklanılan nokta ise kız öğrencilerin fen alanındaki düşük başarıları olmuştur (Becker, 1989; Erickson and Erickson, 1984; Greenfield, 1996; Johson, 1987; Johson and Murphy, 1984). Konuyla ilgili en detaylı ve en yeni tarihli çalışmalardan biri Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (TIMSS) olup, çalışmaya katılan ülkelerin tamamına yakınında fizik alanında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (Beaton, Martin, Mullis, Gonzales, Smith & Kelly, 1996).

Fen ve Teknoloji derslerinde genelde erkek öğrencilerin kazandıkları tecrübelerin nitel ve nicel olarak kız öğrencilere üstünlüğü göz önüne alarak sınıf içinde onların sahip oldukları birikimleri eşitleyecek metotları kullanmaya özen göstermeliyiz. Bunu deneyleri kullanarak ya da konuyu güncel hayata bağlamak önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

Sorunun sorulma şekli, öğrencinin yaşı, konuya karşı geliştirdiği tutum ve kazandığı tecrübeler cinsiyet farklılığını ortaya çıkaran faktörlerden bazıları olabilir. Başka bir deyişle, eğer biz kız ve erkek çocuklarımıza benzer tecrübeler kazandırabilirsek, onların alana karşı tutumlarını benzer şekilde geliştirmeye çaba gösterirsek başarıları arasındaki fark kendiliğinden yok olabilecektir.

Kız öğrencilerin fen alanında sahip oldukları bilginin temelini erkeklere göre daha az oranda tecrübeye dayalı olduğu araştırma sonuçlarında sıkça rastlanan bir bulgudur. Eğer kız öğrenciler daha fazla ve daha nitelikli tecrübelerle sahip olsalardı

başarılarında erkek öğrenciler ile aralarında bir fark olmayabilirdi. Tecrübe ve tutumları değiştirip, geliştirene kadar kız ve erkek öğrencilerin başarılarında bir farklılıkla karşılaşmak istemiyorsak onları değerlendireceğimiz soruları hazırlarken dikkatli olmalı, herhangi bir cinsiyetin tecrübelerini onların lehine kullanacak şekilde sorular hazırlamamalıyız. Aileler ise; kız ve erkek çocuklarına birbirlerinden farklıymış gibi davranmamalı, mümkün olduğunca benzer şeyler tecrübe etmelerine izin vermelidirler.

5.2. ÖNERİLER:

Araştırmanın yürütüldüğü 6. sınıf deney, kontrol grubu I ve kontrol grubu II öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulaması sonucunda ortaya çıkan sonuçlara göre şu öneriler verilebilir:

Buradan hareketle kavram öğretimi için şu önerilerde bulunulabilir:

1. Ön bilgilerin yoğun olarak oluşturulduğu, ilköğretim ve daha alt öğretim basamaklarında, kavramsal değişim yaklaşımının kavram öğretimi açısından etkililiği üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

2. Orta öğretim ve daha üst öğretim basamaklarında, var olan kavram yanlışlarını gidermede, kavramsal değişim teorisi temelli öğretimin etkililiği üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

3. Kavramların, günlük hayatla ilişkili hale getirilmesinde, kavramsal değişim yaklaşımı etkinliklerinin kullanılabilirliği üzerine çalışmalar yapılmalıdır.

4. Soyut ve somut kavramların öğretiminde, hangi kavramsal değişim yaklaşımı etkinliklerinin kullanılacağına ilişkin çalışmalar yapılmalıdır.

5. Öğretim programı içerisine deney aletlerinin ve düzeneklerinin resim veya görüntüleri öğrencilere gösterilmeli, anlaşılması güç olan konularda konu oyunlarla ve benzetim dediğimiz analogilerle desteklenmelidir.

6. Öğrenci öğrenme olayını başından sonuna kendisi yaşamalı, bilgiye ulaşmanın hazzını tatmalı ve öğrenmeyi öğrenmelidir.

7. Kavramsal değişimin gerçekleşmesinde öğretmen, öğrencilerin bireysel özelliklerini bilen; ön öğrenmelerini, ön bilgilerini, kavram yanlışlarını açığa çıkarmak için bireysel özelliklerini dikkate alarak öğretimi tasarlayan; öğrenme sürecinde öğrencilerin zorlandıkları yerlerde onları destekleyen bir yol izlemeli ve kendi kavramlarını yapılandırmalarına yardımcı olmayı amaç edinen özellikte olmalıdır.

KAYNAKLAR:

ABBOT J.;T. RYAN.(1999). Constructing knowledge, Rerconstructing Schooting. Educational Leadership. Nowember, 66-69

ANDERSON, C. V. and E. I. SMITH (1987). Teaching Science,Educator's Handbook: A Research Perspective. New York: Longman

AKKÖSE, H. (2005). “Farklı Başarı Düzeyindeki Öğrencilerin Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgılarını Gidermede Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

AKGÜN, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**. (7. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.

AKGÜN, Ö. E. (2005). “Kavramsal Değişim Stratejileri, Çalışma Türü ve Bireysel Farklılıkların Öğrencilerin Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi”. Yayınlanmamış DoktoraTezi , Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

AKSOYLU, Ö. (2004). “İlköğretim 7.sınıf Öğrencilerinin Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım Ünitesindeki Kavram Yanılgıları”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ALKAN, C. (1991). *Özel Öğretim İlke ve Yöntemleri “Özel Öğretim Teknolojileri”*. Ankara: A. Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, Sayı: 167.

ALTINOK, H. (1998). İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ve Öğrenci Kavramsallaştırmaları Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal

Bilimler Enstitüsü.

ALPOUT, O. (1984). Fen Öğretiminin Verimli ve İşlevsel Hale Getirilmesi, Ortaöğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları. 12-13 Haziran 1984 Tarihinde Yapılan Türk Eğitim Derneği Bilimsel Toplantısı, Bildiri ve Tutanakları, TED Yayınları, Ankara.

ALVERMANN, D. E. and HAGUE, S. A. (1989). *Comprehension of Counterintuitive Science Text: Effects of Prior Knowledge and Text Structure*". **Journal of Educational Research**. **82**, 197-202.

APPLETON, K. (1997). *Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using a Constructivist-Based Model*. . **Journal of Research in Science Teaching**, **34** (3), 303-318.

ARSLAN., M. ve ÖNER., F. (2005). The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET October 2005 ISSN: 1303-6521 Volume 4, Issue 4, Article 19 <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/ConceptMaps/> ; <http://www.studygs.net/mapping/> adresinden 29 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır).

ASAN, A. & GÜNEŞ, G. (2004). Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Örnek Bir Ünite Etkinliği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi . KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü

ATASOY, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. (2. Baskı) Ankara: Asil Yayın ve Dağıtım.

AYAS, A. ve DEMİRBAS, A., 1997. Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts. *Journal of Chemical Education*, **74** (5), 518-521.

AYAS, A., ÖZMEN, H. ve COŞTU, B. (2002). *Lise Öğrencilerinin Buharlaşma Kavramı İle İlgili Anlamalarının Belirlenmesi*. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**. 14, 74-84.

AYAS, A. (1993). *A Study of Teachers' and Students' Views of the Upper Secondary Chemistry Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concept in the Black Sea Region of Turkey*, Unpublished Doctorate Thesis, Southhampton University, UK.

AYDOĞAN, S., GÜNEŞ, B. ve GÜLÇİÇEK Ç. (2003). "Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları", Ankara: Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 23, sayı:2

Azar, A., (2001). Üniversite Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Analizi. **Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. 7-8 Eylül. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

AZİZOĞLU, N. (2004). Conceptual Change Oriented Instruction And Students' Misconceptions in Gases. Yayınlanmamış Doktora Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen ve Matematik Alanları Bölümü .

BAKER, D. R. & PIBURN, M. D. (1997). *Constructing Science İn Middle and Secondary School Classrooms*. Copyright by Allyn and Bacon, USA.

BASILİ, P. and SANFORD, J. P. (1991). *Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work in Chemistry*. **Journal of Research in Science Teaching**. 28 (4), 293-304.

BAŞER, M. (2003). Effect of Instruction Based on Conceptual Change Activities on Students' Understanding of Electrostatics Concepts. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü .

BAŞAR, H. (2001). Sınıf Yönetimi. (Dördüncü Baskı). Ankara: PAGEM A Yayıncılık.

BAKER, D. R. & PIBURN, M.D. (1997). Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms. *Boston: Allyn & Bacon.*

BAYIR, G. (2000). "Effect of Conceptual Change Text Instruction on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Mass Concepts". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü

BEATON, A.E., MARTIN, M.O., MULLIS, I.V.S., GONZALES, E.J., SMITH, T.A. and KELLY, D.L. (1996) . Science achievement in the middle school years : IEA's Third International Mathematics and Science Study. Chestnut Hill, MA : Boston College

BECKER, B.J. (1989) . *Gender And Science Achievement: A Reanalysis Of Studies From Two Meta-Analyses.* **Journal of Research in Science Teaching.** **26(2)**, 141-169.

BEETH, M. E. (1998). *Teaching Science in Fifth Grade: Instructional Goals That Support Conceptual Change.* **Journal of Research in Science Teaching.** 35, 10, 1091-1101.

BENSON, D.L., WITTROCK, M.C. and BAUR M.E. (1993). *Students' Preconceptions On The Nature Of Gases.* **Journal of Research in Science Teaching.** 30, 587-597

BENSON, D. L., WITTROCK, M. C. & BAUR, M. E. (1993). *Student's Preconceptions of the Nature of Gases.* **Journal of Research in Science Teaching,** **30(6)**, 587-597.

BELL, B. F. (1981). “*When is an animal, not an animal ?*”. **Journal Of Biological Education**. **15**(3): 213-218

BELL, B. F. and BARKER, H. (1982). *Towards A Scientific Concept Of ‘Animal’*. **Journal Of Biological Education**. **16** (3): 197-200

BODNER, G.M. (1986). *Constructivism: A Theory of Knowledge*. **Journal of Chemical Education**. **63** (10), 873-878.

BOZKURT, O. ve CANSÜNGÜ, Ö. (2002). “İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgıları”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 67-73. (23.sayı: 67-73)

BOZKURT, O. (2001). İlköğretim Öğrencilerinin (6.,7., ve 8. sınıflar) Bazı Çevre Problemleri Hakkında Sahip Oldukları Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

BROOKS, M.G. AND BROOKS, J.G. (1999). *The Courage to be Constructivist*. **Educational Leadership**. **57** (3), 17-24.

BRUMBY, M. N. (1984). *Misconception About the Concept of Natural Selection Biology Student*. **Science Education**. Vol 60(4).

BUDAK, E .(2001). Üniversite Analitik Kimya Laboratuarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişim Başarı, Tutum ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

BÜYÜKKASAP, E., DÜZGÜN, B. ve ERTUĞRUL, M. (2001). Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları. **Milli Eğitim Dergisi**. 149, 1-6.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2001). **Deneyisel Desenler: Ön Test Son Test Kontrol Gruplu Desen.** (Birinci Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

CARAVİTA, S. (2001). *A Re-Framed Conceptual Change Theory? Learning and Instruction. 11, 421-429*

CANPOLAT, N. (2002). Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı.

CANPOLAT, N. ve PINARBAŞI, T. (2002). *Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I. Teorik Temelleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi. 10 (1), 59-66.*

CHAMBERS, S. K. and ANDRE, T. (1997). *Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current. Journal of Research in Science Teaching. 34 (2), 107-123.*

CHIU, Y.C., LIN, C.H. and HUANG, J.T., et. al. (2005). Immediate gain is long-term loss. Paper presented at the Annual Meeting of the Society for Neuroeconomics, September 15-18, Kiawah Island, SC.

CRESWELL, John W. (1994). *Research Design, Qualitative & Quantitative Approaches*, Sage Publications, London

COHEN, Louis., MANION, Lawrence., MORRISON, Keith. (2000). *Research Methods in Education*, 5th Edition, Routledge/Falmer, Taylor&Francis Group, London

COLLETTE, A.T. and CHIAPPETTA, E. L. (1989). Science Instruction in the Middle and Scocondary Schools, Merrill Publishing Company, Second Edition, 50-54, London.

COŞTU, B. (2002). Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaştırma Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı.

Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A. (2002) Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Kullanılması. **XVI. Ulusal Kimya Kongresi**, 10-13 Eylül . Selçuk Üniversitesi, Konya.

CUNNINGHAM, R. T. ve F. TURGUT. (1996). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet öncesi Öğretmen Eğitimi,

CUSE (1997). Misconceptions as Barriers to Understanding Science. Committee on Undergraduate Science Education. Science Teaching Reconsidered: a Handbook, National Academy Pres, Washington, D.C. <http://boks.nap.edu/html/str/> adresinden 05.10.2007 tarihinde alınmıştır.

ÇARDAK, O. (2002). Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Kavram Haritaları İle Giderilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.

ÇAKIR, S. Ö. ve YÜRÜK, N.(1999). “Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi Ve Uygulanması”, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. MEB. ÖYGM.

ÇALIK, M. (2003). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. KTÜ , Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÇAYCI, B. (2007). Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı.

CEYLAN, E. (2004). Effect of Instruction Using Conceptual Change Strategies on Students` Conceptions of Chemical Reactions and Energy . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü.

ÇELEBİ, Ö. (2004). Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Removing Misconceptions about Phase Changes . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü .

ÇİL, N.(2000). Effectiveness of Using Conceptual Change Oriented Instruction for Teaching the AcidBase Concepts. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . ODTÜ, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü .

ÇİLENTİ, K. (1988). Özel Öğretim Yöntemleri,. Eskişehir: Yargıcıoğlu Matbaası. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

ÇİLENTİ, K. (1998). Eğitim Teknolojileri ve Öğretim. (Altıncı Baskı). Ankara: Kadıroğlu Matbaası. Pegem A Yayıncılık.

ÇOLAK, S. (2005). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Asit-Bazlar Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine Ve Fen'e Karşı Tutumlarına Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yöntemlerinin Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

DEL POZO R.M. (2001) *Prospective Teachers' Ideas About The Relationships Between Concepts Describing The Composition Of Matter. International Journal of Science Education*, **23**(4)353-371.

DERYAKULU, D. (2000). Yapıcı öğrenme. Sınıfta Demokrasi. (A. Şimşek. Ed.). Ankara: Eğitim-Sen Yayınları, 53-77.

DEMİRCİOĞLU, G. (2003). Lise II Asitler Ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demircioğlu, H. ve Arkadaşları . (2004). Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma. Milli Eğitim Dergisi, sayı: 163 , yaz . yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/demircioglu.htm - 92k adresinden 24 Temmuz 2007 tarihinde alınmıştır.

Dikmenli, M., Çardak, O., Türkmen, L. (2002). İlköğretim Öğrencilerinin “Hayvanlar Alemi Ve Sınıflandırılması” Kavramlarıyla İlgili Alternatif Görüşleri. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül. ODTÜ, Ankara.

DRIVER, R. ve EASLY, J. (1978). Pupils and paradigm: A Review Of Literature Related to the Concept Development In Adolescent Science Students. *Studies in Science Education*, 5: 61-64.

DRIVER, R. and ERICKSON, G. (1983). *Theories in Action: Some Theoretical and Empirical Issues in Study of Students' Conceptual Frameworks in Science. Studies in Science Education*. **10**, 37-60.

DRIVER, R. (1989). *Students' Conceptions and the Learning of Science. Internanional. Journal of Science Education*. pp. 481-490.

DRIVER, R., GUESNE, E and TIBERGHEN, A. (1998). *Children's Ideas in Science*, Philadelphia. Open University. Press

DURKIN, D. (1978-1979). What Classroom Observation Reveals About Reading Comprehension Instruction. **Reading Research Quarterly**. **14**, 481-533.

DURU, M. K. (2001). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Fen Bilgisi Eğitimi.

DUIT, R. (1999). Conceptual Change Approaches in Science Education. In W. Schnotz, S Vosnida & M. Carretero (Editors.), *New Perspectives On Conceptual Change* (pp.263-282). New York: Pergamon

DYKSTRA, D. I., BOYLE, C. F. and MONARCH, I. A. (1992). *Studying Conceptual Change In Learning Physics*. **Science Education**. **76**, 615-652.

Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M., Canpolat, N. (2002). Gazlar ve Kavramsal Değişim Yaklaşımı. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi**. 16-18 Eylül. ODTÜ, Ankara. <UFBMEK-5 [www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/>](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/pdf/fen/bildiri/t77d.pdf) adresinden 23 Mayıs 2007 tarihinde alınmıştır.

ECCLES, J.S., ADLER, T.F. & MEECE, J.L (1984) . *Sex Differences In Achievement: A Test Of Alternate Theories*. **Journal of Personality and Social Psychology**. **46**, 26-43.

ERICKSON, G. & ERICKSON, L. (1984) . Females And Science Achievement: Evidence, Explanations And Implications. **Science Education**. **68**(2), 63-89.

ERICKSON, G. & FARKAS, S. (1991) . *Prior Experience and Gender Differences in Science Achievement*. **Alberta Journal of Educational Research**. **37**(3), 225-239.

Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç – Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül. ODTÜ, Ankara.

ESLER, W. K. and ESLER, M. K. (2001). **Teaching Elementary Science. A Full- Spectrum Science Instruction Approach**. (8th Edition) Belmont: Wadsworth Group, Thomson Learning, Inc.

EŞME, İ. (2003). Fen Bilgisini Niçin Öğreniyoruz? Nasıl Öğrenmeliyiz? *Abece Eğitim ve Ekin Dergisi*, Sayı: 200, 8-10

EVANS, J. (1978) . *Teaching Electricity With Batteries And Bulbs*. **Physics Teacher**. **16**(1), 15-22.

FARENGA, S.J. & JOYCE, B.A. (1997) . *What Children Bring to the Classroom: Learning Science From Experience*. **School Science and Mathematics**. **97**(5).

FELLOWS, N. J. (1994). *A Window into Thinking: Using Student Writing to Understand Conceptual Change in Science Learning*. **Journal of Research in Science Teaching**, **31**(9), 985-1001

FİŞHER, K. M., (1995) “A Misconception in Biology.”, Aminoacids and Translation.”. **Journal of Research in Science Education**. **78**(3): 301-315

FLEER, M. (1999). *Children's Alternative Views : Alternative to What?*, International **Journal of Science Education**. **21**(2), 119-135

FOSNOT, C. T. and PERRY, R. S. (2005). Constructivism: A Psychological Theory of Learning. **Constructivism: Theory, Perspectives and Practice**. (2nd Edition) FOSNOT, C. T. (Editor), (p. 8-38). New York: Teachers College Press.

Geban, Ö. ve Arkadaşları. (1998). *Kavram Haritalama ve Benzeşme Yöntemi ile Mol Kavramı Öğretimi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23-25 Eylül, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon

GEBAN, Ö. ve BAYIR, G. (2000). *Effect of Conceptual Change Approach on Students' Understanding of Chemical Change and Conservation of Matter. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. **19**, 79-84.

GUZZETTI, B. J., SNYDER, T. E. and GLASS, G. V. (1992). *Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts Be Used Effectively?* **Journal of Reading**. **35** (8), 642-649.

GUZZETTI, B. J., SNYDER, T. E., GLASS, G. V. and GAMAS, W. S. (1993). *Promoting Conceptual Change in Science: A Comparative Meta-Analysis of Instructional Interventions from Reading Education and Science Education*. **Reading Research Quarterly**. **28** (2), 117-159.

GUZZETTİ, B. J. (2000). *Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned from Over a Decade of Research, Reading*. **Reading, Writing, Quarterly**. **16** (2), 89-95.

GÜLÇİÇEK (Yüksel), N. (2004). Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Manyetizma Konusunu Anlamalarına ve Fizik Tutumlarına Etkisi.

Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü

GÜRDAL, A. (1992). “İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi”. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 8, 185-188.

GÜREL, Z. ve GÜRDAL, A. (2002). 7-11 Sınıf Öğrencilerin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgıları. Burdur Eğitim Fakültesi Yayınları, 3: 42-55.

Güneş, B. (2008, Şubat 26), Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları <<http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>>(2008, Şubat 26)

GILBERT, J. K., OSBORNE, R. J., & FENSHAM, P. J. (1982). Children's Science and Its Consequences for Teaching, Science Education, 66(4), 623-633.

GREENFIELD, T.A. (1996) . *Gender, Grade Level Differences in Science Interest and Participation*. **Science Education**. **81**, 259-276.

HAND, B. M. and TREAGUST, D. F. (1988). *Application Of A Conceptual Conflict Strategy To Enhance Student Learning Of Acids And Bases*. **Research in Science Education**, 18, 53-63.

HEWSON, P. W.& HEWSON, M. G. (1983). *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning*, **Journal of Research in Science Teaching**. **20** (8), 731-743.

HEWSON, P W. & HEWSON, M. G. (1984). The Role of Conceptual Conflict İn Conceptual Change and The Design of Science Instruction. Instructional Science, 13, 1-3

HYND, C. R. and ALVERMANN, D. E. (1986). *The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty with Science Concepts*. **Journal of Reading**. **29** (5), 440-446.

JANIUK, R.M.(1993). *The Process of Learning Chemistry, A Review of the Studies*. **Journal of Chemical Education**. **70**(10), 828-829.

JOHNSON, S. & MURPHY, P.(1984) . *The Underachievement of Girls in Physics: Toward Explanations*. **European Journal of Science Education**. **4**(4), 399-409.

JOHNSON, S. (1987) . *Gender Differences in Science: Parallels in Interest, Experience and Performance*. **International Journal of Science Education**. **9**(4), 467-481.

KAPTAN, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. Öğretmen Kitapları Dizisi. (3. Baskı) İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

KARASAR, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri** . (Onuncu Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Keser, Ö.F. ve Akdeniz, A.R. (2001) “Öğrenme Ortamı Tasarımında Mevcut Durumun Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma”. **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyum Kitabı**. Sayfa 528-534

KÖSEOĞLU, F. ve N. KAVAK. (2001). *Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım*. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **21** (1),139-148

KINCHIN, I. M., DAVID, B. H. and ADAMS, A. (2000). “How a Qualitative Approach to Concept Map Analysis can be Used to Aid Learning by

Illustrating Potterns of Conceptual Development.” Educational Research, 42 (1): 43-57

KORAY, Ö. C. ve BAL, Ş. (2002). *Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi*. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**. 10 (1), 83-90.

KÖSEOĞLU, F. ve KAVAK, N. (2001). *Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım*. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 21 (1), 138-148.

Küçükturan, G. (2003). Okul öncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Anoloji. Milli Eğitim Dergisi, sayı: 157, kış. Web üzerinde: <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/157/kucukturan.htm>. adresinden 08 Ağustos 2007 tarihinde alınmıştır.

LEE, V.E. & BURKAM, D.T. (1996) . *Gender Differences in Middle Grade Science Achievement: Subject Domain, Ability Level, and Course Emphasis*. **Science Education**. 80(6), 613-650.

LEE, G., KWON, J., PARK, S., KIM, J., KWON, H., & PARK, H. (1999). *The Development of an Instrument for the Measuring Students’ Cognitiveconflict Levels*. **Paper presented at the annual meeting of the NationalAssociation for Research in Science Teaching**, ED 445913.

LEE, G., KWON, J., PARK, S., KIM, J., KWON, H., & PARK, H. (2003). *Development of instrument for measuring cognitive conflict insecondary-level science classes*. **Journal of Research in ScienceTeaching**, 40 (6), 585-603.

LUMPE, A. T., & STAYER, J. R. (1995). *Peer Collaboration and Concept Development: Learning about Photosynthesis*. **Journal of Research in Science Teaching**, 32(1), 71-98.

M.E.B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2000. Fen Bilgisi Dersi Programı, Tebliğler Dergisi, sayı:2518.

MERİÇ, G. (2001). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mol Kavramı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Konunun Öğretimine İlişkin Öneriler. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

MIKKILÄ, M. (2001). "Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design". *Learning and Instruction*. 11, 241-257.

NAKHLEH, M. B. (1992). *Why Some Students Don't Learn Chemistry: Chemical Misconceptions*,. **Journal of Chemical Education**. 69, 3191-196.

NAKHLEH, M. B. (1994). *Students' Models Of Matter In The Context Of Acid-Base Chemistry*. **Journal of Chemical Education**, 71, 495-499

NOVAK, J. D. and GOWIN, D. B. (1984). *Learning How To Learn*. New York: Cambridge University Press.

NOVAK, J.D. (1984) *Application of Advances in Learning Theory and Philosophy of Science to the Improvement of Chemistry Teaching*. **Journal of Chemical Education**. 61(7), 607-612.

PARKER, P.S. & CLAXTON, A.F. (1996) . *Teachers' Perceptions of Gender Differences in Their Students*. **International Journal of Psychology**. 31(3).

PALMER, D. H. (1999). *Exploring the Link between Students' Scientific and Nonscientific Conceptions*. **Science Education**. 83, 639-653.

PERKINS, D. (1999). *The Many Faces Of Constructivism*. **Educational Leadership**. 57(3):6-11.

PINARBAŞI, T. ve CANPOLAT, N. (2002). *Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II. Kavram Değiştirme Metinleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi. 10 (2)*, 281-286.

PIAGET, J. (1950). *The Psychology of Intelligence*. New York: International Universities Press

PINES, A. and WEST, L., (1986). "Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research Within a Sources of Knowledge Framework". *Science Education. 70 (5)*: 583-604

POSNER, George J. and Ark.(1982), Accommodation of a scientific Conception: Toward a theory of Conceptual Change, *Science Education, 66(2)*, 211-227.

POSNER, G. J., STRIKE, K. A., HEWSON, P. W. and GERTZOG, W. A. (1982). Accommodation of A Scientific Conception: Toward A Theory of Conceptual Change. **Science Education. 66 (2)**, 211-227.

SABAN, A. (2004). *Giriş Düzeyindeki Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretmen Kavramına İlişkin İleri Sürdükleri Metaforlar. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 2(2)*, 135-155

SCHOON, J.K. & BOONE, J.W. (1998). *Self – Efficacy and Alternative Conceptions of Science of Preservice Elementary Teachers, Science Education. 82*, 553-568.

SCHMİDT, H. J. (1997). Students' misconceptions' looking for a pattern. *Science Education, 81*, 123-135

SCHMİDT, H.J.(1997). *Students' Misconceptions-Looking for a Pattern. Science Education. 81*, 123-135.

SKELLY, K. M. (1993). The Development And Validation Of A Categorization Of Sources Of Misconceptions İn Chemistry. **Third Misconception Seminar Proceedings** (<http://w3.balikesir.edu.tr/~ruhan/html/yazilar/ykkaynaksiniflandirilmesi.html>) adresinden 20. Temmuz.2007 tarihinde alınmıştır.

SMITH, P.J., DISESSA, A.A., & ROSCHELLE, J. (1993). *Misconceptions Reconceived: A Constructivist Analysis of Knowledge in Transition*, **The Journal of The Learning Sciences**. **3** (2), 115-163.

SMITH, E. L., BLAKESLEE, T. D., & ANDERSON, C. W. (1993). *Teaching Strategies Associated With Conceptual Change Learning İn Science*. **Journal of Research in Science Teaching**, **30**(2), 111-126.

SMITH, C. ve Arkadaşları .(1983). *Alternative Conception and a Strategy for Change*. **Science and Children**. **21** (3).

SHIPSTONE, D. M., RHÖNECK, C. Von, JUNG, W., KÄRRQVİST, C., DUPİN, J. J., JOSHUA, S., & LİCHT, P. (1988). A study of students' Understanding of Electricity in five European Countries. *International Journal of Science Education*, **10** (3), pp. 303-316.

Soylu, H. ve İbiş, M. (1999). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi*. **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. M.E.B. ÖYGM.

SOYLU, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*, Ankara: Nobel Yayınları

SÖNMEZ, I. (2002). İlköğretim 4./5. sınıf Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Metotların Öğretmenler Açısından Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

SUNGUR, S. (2000). Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied with Concept Mapping to Students Understanding of Human Circulatory System. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü .

SUNGUR, S., TEKKAYA C. ve GEBAN, Ö. (2001). The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Students' Understanding of the Human Circulatory System. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü. 101 (2), 91-101.

STAVY, R. (1991). *Using Analogy to Overcome About Conservation of Matter*. . **Journal of Research in Science Teaching**, **28** (4), 305-313.

STOFFLETT, R.T. (1994). *The Accommodation of Science Pedagogical Knowledge: The Application of Conceptual Change Constructs to Teacher Education*. **Journal of Research in Science Teaching**, **31**(8), 787-810.

STRIKE, K. A. and POSNER, G. J. (1992). A Revisionist Theory of Conceptual Change. **Philosophy of Science, Cognitive Psychology and Educational Theory and Practice**. (1st Edition) DUSCHL, R. A. and HAMILTON, R. J. (Editors), (p. 147-176). Albany: State University of New York Press.

ŞEKER, A. (2006). Facilitating Conceptual Change in Atom, Molecule, Ion and Matter. MS Thesis. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education.

ŞENPOLAT, Y. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ŞENSOY, Ö. (2002), “İlköğretim öğrencilerinin (6.,7.,ve 8.sınıflar) Fotosentez Konusundaki Yanlış Kavramlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

OTÇU, A. N. (2004). “İlköğretim 7. sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Müfredatındaki Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyleri”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fizik Öğretmenliği A.B.D.

OSBORNE, R. (1982). *Science Education: Where do we start?* **The Australian Science Teachers' Journal.** 28 (1), 21-30.

OSBORNE, R. J. and WITTROCK, M. C. (1983). *Learning Science: A Generative Process.* **Science Education.** 67 (4), 489-508.

OSBORNE, R. & FREYBERG, P. (1996). Children's Science, (Ed: Osborne, R., Freyberg, P.) , Learning In Science: The Implications Of Children's Science, Heinemann Education, Hong Kong.

Öner, F. ve Aslan, M. (2005). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersi *Elektrik Ünitesinde* Kavram Haritaları İle Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology** - TOJET October 2005 ISSN: 1303-6521 Volume 4, Issue 4, Article 19. <http://www.studygs.net/mapping/html>, <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/ConceptMaps/html> adresinden 15Haziran 2007 tarihinde alınmıştır.

ÖRGÜN, E. (2002). “Lise-3 Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

ÖZCAN, Ö. (2000). İlköğretim 8. sınıf Öğrencilerinin Canlılarda Çoğalması ve Kalıtım Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÖZDEMİR, A. (1998). A Study Of High-School Students Understanding Of Chemical Equilibrium . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.

ÖZKAN, Ö. (2001). Remediation of Seventh Grade Students' Misconceptions Related to Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü .

Özmen, H. Ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. Milli Eğitim Dergisi. Sayı: 159, <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/159/ozmen-demircioglu.htm> adresinden 02 Mayıs 2007 tarihinde alınmıştır.

ÖZMEN, H. (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme*. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**. **3** (1), 100-111.

TAYLOR, A. K. & KOWALSKI, P. (2004). Naive Psychological Science: The prevalence, Strenght, and Sources of Misconceptions. *The Psychological record*. 54, 15-25.

TEMİZYÜREK, K. (2003). Fen Öğretimi ve Uygulamaları. . Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

TEZCİ, ERDOĞAN ve AYSUN, GÜROL. (2003). *Yapılandırmacı Öğretim Tasarımı Ve Yaratıcılık* . **The Turkish Online Journal of Educational Technology** - TOJET . ISSN: 1303-6521, 2- 1, Makale: 8

TEZCİ, E., GÜROL, A. (2003). .Oluşturmacı Öğretim Tasarımı ve Yaratıcılık. TOJET, 2,1,8.

TREAGUST, D. F. (1988). *Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science*. **International Journal of Science Education**, (9), 159-169.

TOPKAYA, H. (1996). Aktiviteye Dayalı Öğretim Stratejisinin Öğrencilerde Işık ve Özelliklerini Anlamaya Olan Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ,Fen Bilimleri Enstitüsü.

TURGUT, M. F., BAKER, D., CUNNINGHAM, R. T. ve PIBURN, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

TÜMAY, H. (2001). Üniversite Genel Kimya Laboratuvarları Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ÜLGEN, G. (1988). Eğitim Psikolojisinde Kavram Geliştirme: Uygulama ve Kuramlar. Ankara: Özkan Matbaacılık.

ÜLGEN, G. (2001). **Kavram Geliştirme. Kuramlar ve Uygulamalar**. (3. Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.

WANG, T. and ANDRE, T. (1991). *Conceptual Change Text versus Traditional Text and Application Questions versus No Questions in Learning about Electricity*. **Contemporary Educational Psychology**. 16 (2), 103-116.

Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research On Alternative Conceptions In Science. In **Handbook Of Research On Science Teaching And Learning**. D.L. Gabel (Editors), (p.177-210). New York: Simon & Schuster Macmillan.

UZUNKAVAK, M. (1998). Fizik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Kavrama Yanlışlıklarının Giderilmesinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

UZUNKAVAK, M. ve ÖZERK, N. (2003). Elektrikte Lise Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 3.

Uzuntiryaki, E. ve Geban, Ö. (1998). *İlköğretim 8. Sınıf “Çözelti” Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinleri Ve Kavram Haritalarının Kullanılması. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. 23-25 Eylül . KTÜ., Trabzon, Bildiriler Kitabı, s 149-152.

Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö.S. ve Geban, Ö. (2001). Kavram Haritaları Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin “Asit-Bazlar” Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. **Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**. 7-8 Eylül . Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi. İstanbul. Bildiriler Kitabı, s 281-284.

VOSNIADOU, S., C. LOANNIDES, DİMİTRAKOPOULOU ET. E. PAPADEMETRIOU. (2001). **“Designing Learning Environments to Promote Conceptual Change in Science”**. *Learning Instruction* . 11 (4-5), 381-419

YEŞİLYURT, H. (2002). Effectiveness of Conceptual Change Instruction on Overcoming Students' Misconceptions of Fluid Force at 7 th Grade Level. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü.

Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. **VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi.** 9-11 Eylül. Selçuk Üniversitesi .Konya. 695-701.

YILMAZ, Ö. (1998). “The Effects of Conceptual Change Texts Accompanied with Concept Mapping on Understanding of Cell Division Unit”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., Özden, Y. (1998). Lise 1.Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesi. **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, 23-25 Eylül. KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, 187-193

YILDIRIM, H. (2002). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusunda Sahip Oldukları Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

YILDIRIM, A., (2000). Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise-II Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

YÖK/Dünya Bankası. (1997). Fizik Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.

YORE, D.L. (1991). Secondary Science Teachers’ Attitudes Towards and Beliefs about Science Reading and Science Textbooks. J. Res. Sci. Teach., 28, 55-72.

YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMU – Dünya Bankası (1997). İlköğretim Fen Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. Ankara: Bilkent-06539

YÜRÜK, N. ve ÇAKIR, Ö. S. (2000). Lise Öğrencilerinde Oksijenli ve

Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması.
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 18, 185-191.

Misconceptions as Barriers to Understanding Science
<<http://www.nap.edu/readingroom/books/str/4.html> > adresinden 12 Ocak 2008 tarihinde alınmıştır.

Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgıları,
<[http://www.onlinefizik.com/content/view/ 58/115 /](http://www.onlinefizik.com/content/view/58/115/) > adresinden 22 Şubat 2008 tarihinde alınmıştır.

EKLER

EK 1.**ELEKTRİK BAŞARI TESTİ****Açıklama:**

Değerli öğrenci arkadaşlarım;

Fen ve Teknoloji dersi konularında yer alan kavramların öğrenilmesinde ve öğretilmesinde büyük zorluklar yaşanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, siz ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda geçen kavramları nasıl algıladığınızı, bu kavramlarla ilgili sahip olduğunuz yanlışları belirlemek ve bunların giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşım öğretim stratejilerini kullanarak bu yanlışları gidermektir. Bu çalışma, bir yüksek lisans programı dahilinde hazırlanmış olup araştırma niteliği taşımaktadır. Bu testten elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesi için değil, araştırmanın amcına ulaşabilmesi için kullanılacaktır. Araştırmada güvenilir sonuçlar elde etme ve bundan sonraki çalışmalara ışık tutabilmede en önemli unsur, sizlerin soruları cevaplamada göstereceğiniz dikkat ve samimiyettir. Araştırmanın amacına ulaşmasında en büyük katkıyı sizler sağlayacaksınız. Sizlerden beklenen, testteki soruları düşünerek cevaplamanız ve size göre doğru olan cevabı cevap anahtarına işaretlemenizdir.

Soruların cevaplandırılmasına ayıracağınız zaman, göstereceğiniz samimiyet, ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

- ❖ Bu test çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır.
- ❖ Her bir çoktan seçmeli soru 4 seçenekten oluşmaktadır.
- ❖ Her sorunun sadece br doğru cevabı vardır.
- ❖ Testin cevaplanması için tavsiye edilen cevaplama süresi 40dakikadır.

Adı- Soyadı:

Sınıfı-Şubesi:

Danışman
Prof. Dr. Necati YALÇIN

Hazırlayan
Hümeyra CEYLAN

*****BAŞARILAR*****

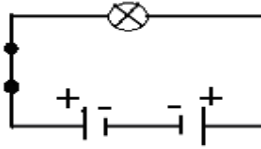
EK 1.**Ünite 4 : YAŞAMIMIZI YÖNLENDİREN ELEKTRİK****Ders : FEN ve TEKNOLOJİ****BAŞARI TESTİ (6. SINIF)**

1. Aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Reosta ile akım şiddeti ayarlanabilir.
- II. Direnç birimi Ohm' dur.
- III. Ampulün içindeki tel, iletkenidir.
- IV. Anahtar ile direnç ayarlanır.

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

2.



Şekildeki devrede ampulün yanması için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Anahtar açılmalıdır. B) Bir ampul daha eklenmelidir.
C) Piller doğru bağlanmalıdır. D) Kaliteli kablo kullanılmalıdır

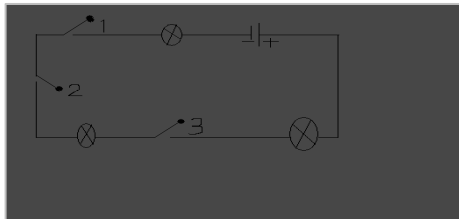
3. Aşağıdaki ampullerden hangisinin parlaklığı daha fazla olur?(güçle parlaklık doğru orantılı)

- A) 220 V, 75 Watt B) 220 V, 40 Watt
C) 220 V, 100 Watt D) 220 V, 60 Watt

4. Bir devredeki ampul parlaklığı aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Pil sayısına B) Anahtarın açık mı yoksa kapalı mı olduğuna
C) Lamba sayısına D) Ortamın sıcaklığına

5. Aşağıdaki devre şemasında ampullerin ışık vermesi için hangi anahtarın kapatılması gerekir ?



- A) 1-2 B) 2-3 C) 1-3 D) 1-2-3

6. Maddelerin üzerinden geçen akıma karşı gösterdikleri tepkiye ne denir?

- A) Akım B) Direnç C) Potansiyel Fark D) Akım Şiddeti

7. Aşağıdakilerden hangisi üreteç sembolüdür?

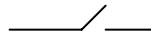
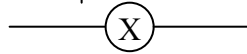
- A)  B) 
- C)  D) 

8. Aşağıdaki basit devre elemanlarından hangi üçünü kullanırsak devre ışıık verir?

1. Pil yatağı 2. Pil 3. Duy
4. Bağlantı kablosu 5. Ampul 6. Anahtar

- A) 2-3-6 B) 2-4-5 C) 1-4-6 D) 3-4-5

9. Basit elektrik devresinde ampul, hangi sembolle gösterilir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

10. Bir lambayı aşağıdakilerden hangisine bağladığımızda ışık vermez?

- A) Adaptör B) Reosta C) Pil D) Akümülatör

11. Aşağıdaki ismi yazılı cisimlerden hangileri iletkendir?

- I-Isık tahta II-Demir kaşık III-Plastik çubuk IV-Cam vazo
- A) I-II B) III-IV C) I-III-IV D) I-II-III

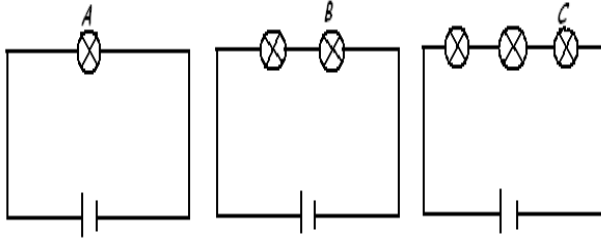
12. Basit bir elektrik devresinde ampulün parlaklığını artırmak için, aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Devrenin bağlantı kablosu kısaltılmalıdır.
B) Devredeki ampulün gücü artırılmalıdır.
C) Devreye pil eklenmelidir
D) Devreye ampul eklenmelidir

13. İletken bir telin uzunluğunu 4 kat, kesit alanını da iki kat arttıırırsak telin direncindeki değışme nasıl olur?

- A) 2 kat azalır B) 2 kat artar C) 8 kat azalır D) 8 kat artar

14.



Şekildeki piller özdeş olduğuna göre A, B, C lambaları için hangisi doğrudur?

- A) Üçü de aynı parlaklıkta yanar. C) B en az parlaklıkta yanar.
B) En parlak C yanar D) C en az parlaklıkta yanar

15. Bir devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısı artarsa ampulün parlaklığı(1) ampul sayısı aynı kalırken pil sayısı artarsa ampulün parlaklığı(2)

Yukarıda verilen cümledeki numaralandırılmış boşluklara hangileri gelmelidir?

(1) _____ (2) _____

(1) _____ (2) _____

- A) Azalır Artar C) Azalır Değişmez
B) Artar Azalır D) Artar Değişmez

16. Aşağıdaki maddelerden hangisi yalıtkandır?

- A) Demir çatal B) Teflon Tava C) Bakır çivi D) Altın yüzük

17. Elektronların iletkenler üzerinde akmasına ne ad verilir?

- A) Elektrik akımı B) Potansiyel farkı C) Akım şiddeti D) Direnç

18. Aşağıdakilerden hangisi iletken değildir?

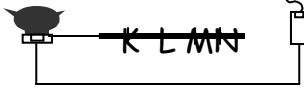
- A) Toprak B) Alüminyum C) Gümüş D) Bakır

19. Aşağıdaki cisimlerden hangisi elektriği iletir?

- A) Porselen bardak B) Ebonit tarak C) Tahta maşa D) Alüminyum tel

20. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Pil devrede elektrik üretmekle görevlidir.
- B) Ampul devreden elektrik geçip geçmediğini gösterir.
- C) Ampulün içine yerleştirildiği devre elemanına duy denir.
- D) Bağlantı kablosu bozuk da olsa devre çalışır.

21. Şekildeki düzenekte test ucu teli  in hangi noktasına değerse ampul en parlak yanar?

- A) K B) L C) M D) N

22. Bir iletkenin direnci nelere bağlı değildir ?

- A) İletkenin cinsine
- B) İletkenin kesitine
- C) İletkenin şekline
- D) İletkenin uzunluğuna

23. I. Bağlantı Kablosu

II. Ampul

III. Pil

Yukarıdakilerden hangisinin direnci vardır?

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

24. Elektrik enerjisi ileten tellerin yalıtkan maddeyle kaplanmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elektrikli araçların çalışmasını sağlama
- B) Elektrik enerjisinin olumsuz etkilerinden canlıyı koruma
- C) Elektrik faturasının fazla gelmesini sağlama
- D) Yıldırım oluşmasını engelleme

25. I. Işık düğmelerine basarken ve prizlere fiş takarken ıslak ellerimizi kurutmak

II. İletken tellerin yalıtkan tülle kaplanması

III. Ampullerin parlaklıklarına dikkat etmek

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri elektrik çarpmasına karşı alınan önlemlerdir?

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

!!! BAŞARILAR!!!

☺☺☺ Hümeysra CEYLAN☺☺☺

EK 2.**FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ****FEN BİLGİSİ DERSİ TUTUM ANKETİ**

Sevgili öğrenciler, bu anket sizlerin fen dersine olan tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Anketin ilk kısmında cinsiyetiniz, babanızın eğitim seviyesi ve yapmak istediğiniz meslek vb. gibi size ait bazı bilgileri ilgili boşluğa yazmanız veya verilen kutulardan birini işaretlemeniz gerekmektedir.

Anketin ikinci kısmında ise fen dersiyle ilgili düşüncelerinizi açığa çıkarmak için 55 cümle verilmiştir. Her bir cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, inandığınız yada düşündüğünüz yalnızca bir seçeneği işaretleyiniz.

Bu anketteki soruların doğru veya yanlış cevapları yoktur. Ayrıca anket sonuçlarınız okul idaresi, öğretmeninize veya ailenize verilmeyecektir. **Cevaplarınızda dürüst ve içten olmanız, çalışmanın amacı için çok önemlidir. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için Teşekkürler.**

I. KISIM (Kutulardan sadece bir tanesine X işareti koyabilirsiniz)

SORULAR	CEVAPLAR							
Cinsiyet:	KIZ		ERKEK					
Sınıf:	4	5	6	7	8			
Babanızın eğitim durumu:	OKUMA-YAZMA BİLMİYOR		İLKOKUL MEZUNU		ORTAOKUL MEZUNU		LİSE MEZUNU	ÜNİVERSİTE MEZUNU
Babanızın mesleği:	(Lütfen açık ve anlaşılır bir şekilde yazın. Örneğin, serbest meslek yazmayın. Bunun yerine, marangoz, müteahhit veya işçi şeklinde yazın.)							
Annenizin eğitim durumu:	OKUMA-YAZMA BİLMİYOR		İLKOKUL MEZUNU		ORTAOKUL MEZUNU		LİSE MEZUNU	ÜNİVERSİTE MEZUNU
Annenizin mesleği:	(Lütfen açık ve anlaşılır bir şekilde yazın. Örneğin, ev hanımı, bankacı veya diş doktoru gibi.)							
Gelecekte Öğrenim görmeyi istediğiniz alan:	Yabancı dil	Sanatsal faaliyetler (müzik resim veya tiyatro)	Fen	Edebiyat	Matematik	Sosyal bilgiler (tarih veya coğrafya)	Beden eğitimi	
Tamamlamayı düşündüğünüz eğitim seviyesi:	ORTAOKUL		LİSE		ÜNİVERSİTE		Diğer.....	
Geleceğinizle ilgili planlarınızda size yardımcı olan kişi:								
Yapmak istediğiniz meslek:								
Eğitiminizle daha fazla ilgilenen kişi:								
Sizi fen konularıyla ilgili bir meslek seçmeniz için cesaretlendiren bir kişi var mı? Varsa Kim?								
Şu ana kadarki fen bilgisi dersi öğretmenlerinizin sayısı:	BAY:.....				BAYAN:.....			
Evinizde kullanabileceğiniz bir bilgisayara sahip misiniz?	EVET				HAYIR			
Evinizde özel bir odaya sahip misiniz?	EVET				HAYIR			

II. KISIM (Kutulardan sadece bir tanesine X işareti koyabilirsiniz)

	ANKET MADDELERİ	TAMAM EN	KATILY	KATILY	KARARS IZIM	KATILM İYORUM	HİÇ KATILM NOLMAM
1	Fen bilgisi derslerini severim.						
2	Büyüdüğüm zaman fen bilgisi konularıyla ilgili bir mesleğimin olmasını istiyorum.						
3	Fen bilgisi derslerinden korkuyorum.						
4	Fen konularıyla ilgili deneyleri yapmak kolaydır.						
5	Ders aralarında en çok fen dersi öğretmenlerimle konuşmaktan hoşlanırım.						
6	Fen bilgisi dersleri hayal etme gücümü ve yaratıcılığımı artırır.						
7	Fen bilgisi dersleri sıkıcıdır.						
8	Fen bilimleri, yaşadığımız dünyanın gelecekte daha iyi yaşanılabilir bir yer olmasını sağlar.						
9	Fen konuları çok kolay anlaşılır.						
10	Fen bilgisi konularıyla ilgili araştırmalar yapacağım kendime ait bir laboratuvarım olsun isterim.						
11	En çok fen derslerinin sınavlarında tedirgin oluyorum.						
12	Bana hediye olarak bir fen kitabı veya fenle ilgili bir araç veya alet verilmesinden hoşlanırım.						
13	Bilimle uğraşan insanlar aileleriyle geçirecek yeterli zamana sahip değillerdir.						
14	Fen bilgisi dersleri, etrafımda meydana gelen olaylar üzerinde daha eleştirel ve mantıksal düşünmemi sağlar.						
15	Fen laboratuvarlarında çalışarak hayatımı kazanmak en son düşündüğüm meslektir.						
16	Fen bilgisi öğretmenlerim bana az ilgi gösterir.						
17	Evde fen bilgisi deneyleri yapmaktan hoşlanırım.						
18	Fen konuları hakkında daha fazla şey öğrenmek isterim.						
19	Fen konularının önemli olmadığını düşünüyorum.						
20	En çok fen konuları ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.						
21	Bilim adamı olmak bazı ilgi duyulan alanlardan (örneğin, sportif faaliyetlere katılmak, sinemaya veya tiyatroya gitmek gibi hobilerden) vazgeçmektir.						
22	Fen derslerimde öğrendiklerim günlük yaşamda karşılaştığım problemleri çözmemde yardımcı olur.						
23	Fen dersleriyle ilgili ev ödevlerini yapmaktan çok hoşlanırım.						

	ANKET MADDELERİ	TAMAMEN KATILIYORUM	KATILIYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	HİÇ KATILMIYORUM
24	Fen dersinde başarılı olmak için çok zeki olmak gerekir.					
25	Fen derslerimde öğrendiklerim doğal olayları daha iyi anlamamı sağlar.					
26	Televizyonda fen konularıyla ilgili programları seyretmekten hoşlanırım.					
27	Bir gün bir bilim adamı olmayı isterim.					
28	Fen dersleri günlük hayatımda kullanabileceğim becerilerimi geliştirir.					
29	Fen dersleri araştırmacı ruhumu ve merakımı artırır.					
30	Gelecekte zamanımın çoğunu fen konularıyla ilgili alanlarda çalışmaya ayırmak isterim.					
31	Fen konuları hakkında araştırmalar yapmayı ve kitaplar okumayı severim.					
32	Çok çalışmama rağmen fen dersinde başarılı olamıyorum.					
33	Fen konularıyla uğraştığımda kafam karışıyor ve ne yapacağımı bilemiyorum.					
34	Fen derslerini boşa geçen zaman olarak görüyorum.					
35	Fen alanındaki araştırmalar bir ülkenin geleceği için çok önemlidir.					
36	Fen derslerinde kendimi gergin hissederim.					
37	Fen derslerinde öğrendiklerimin tümü çok önemlidir.					
38	Bilim adamı olmak zengin (çok parası olan) bir kişi olmaktır.					
39	Bilimle uğraşan insanlar, diğer alanlarla uğraşan insanlardan daha az cana yakındırlar.					
40	Fen bilgisi dersleri ilginç ve heyecan vericidir.					
41	Fen bilgisi öğretmenleri beni her konuda soru sormam için cesaretlendirirler.					
42	Bilim adamı olmak yalnız ve mutsuz olmaktır.					
43	Çalışma zamanımın büyük bir kısmını fen dersine ayırırım.					
44	Fen dersi okuldaki tüm dersler içerisinde en az sevdiğimdir.					
45	Fen dersleri beni düşünmeye ve sorgulamaya yöneltir.					

**EK 3. “-YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK” ÜNİTESİYLE İLGİLİ KAZANIMLAR-
ÜNİTE YE GENEL BİR BAKIŞ VE ÜNİTENİN AMACI**

SINIF	: 6
DERS	: FEN VE TEKNOLOJİ
ÖĞRENME ALANI	: FİZİKSEL OLAYLAR
ÜNİTE- 4	: YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK
ÖNERİLEN SÜRE	: 12 ders saati
KAZANIMLAR	:

1. Elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddelerle ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar
- 1.2 Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır
- 1.3 Metallerin iletken, plastiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.
- 1.4 Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.
- 1.5 Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin çeşitli amaçlar için kullanıldığını fark eder
- 1.6 Yalıtkan maddelerin, elektrik enerjisinin sebep olabileceği tehlikelere karşı korunmada nasıl kullanılabileceğini araştırır.
- 1.7 Kendisi ve çevresindekilerin güvenliği açısından elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemleri listeler

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİ KAZANIMLARI

Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.

Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney gösterir.

A. Genel Bakış

Bu ünite, 4 ve 5. sınıfta yer alan basit elektrik devre uygulamalarını temel alıp dahada genişleterek elektrik enerjisinin iletimi konularını veren bir içeriğe sahiptir. Ünite aynı zamanda, öğrencilerin öğrendikleri yeni kavramları, sahip oldukları ön bilgiler ile ilişkilendirmeyi ve elektriğin tehlikelerinden sakınarak gereken önlemleri alma konusunda bilinçlendirmeyi amaçlar.

Bu ünite, soyut ve anlaşılması zor bir kavram olan *akım kavramına girilmeden ampul parlaklığından hareketle iletken ve yalıtkan maddelerin elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddeler olarak sınıflandırılması esas alınmıştır*. Dolayısıyla *direnç kavramı, elektrik enerjisinin iletimine gösterilen zorluk olarak ifade edilmiş, fakat dirençlerin seri ve paralel bağlanması konularına yer verilmemiştir*.

Öğrenciler, 5. sınıfta pil sayılarını değiştirerek veya pil sayısını sabit tutup ampul sayısını değiştirerek ampullerin parlaklığını değiştirebileceklerini (artırıp-azaltabileceklerini) öğrenmişlerdi. Bu seviyede ise öğrenciler; *iletkenin boyunun, kesitinin veya cinsinin değiştirilmesi ile bir ampulün parlaklığını değiştirebileceklerini deneyerek keşfeder*. Öğrenciler, *bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının devredeki iletken telin direncinin değerinin artması/azalması ile değişebileceğini gözlemleyerek bir reosta modeli tasarlar*. Öğrenciler, direncin biriminin “ohm” olarak adlandırıldığını öğrenecek; fakat “Ohm Yasası” konusuna bu düzeyde girilmeyecektir.

Ünite verilen öğrenme, öğretim ve değerlendirme etkinlikleri öneri niteliğindedir. Öğretmenler fizikî şartları da dikkate alarak tüm öğrencilerin etkin katılımını sağlayacak uygun bir öğrenme ortamı hazırlamalıdır. Ünite öğrencilerin, çeşitli tahminlerde bulunmaları, bu tahminleri test etmeleri ve problem çözmeleri teşvik edilerek, alt sınıflarda edindikleri bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri hedeflenmektedir. Öğrenciler, öğretim ve değerlendirme etkinliğinde yer alan “*Engelli Yol*” etkinliği ile elektriğin soyut kavramlarını rol oynama ile öğrenmeye çalışır. Bu etkinlik öğrencilerle tartışılarak, gerçek hayata benzeyen ve benzemeyen yanlarına cevap aranır.

B. Ünitenin Amacı

Bu ünite öğrencilerin, elektrik enerjisinin iletiminin hangi maddelerle sağlanacağını, iletkenlerin özelliklerinin değişiminin devrede ne gibi etkiler oluşturacağını keşfetmeleri amaçlanmaktadır. Böylece öğrencilerin elektriğin tehlikelerinden korunma yollarını daha bilinçli bir şekilde edinmeleri hedeflenmektedir.

C. Ünitenin Odağı

Bu ünitenin odağı, elektrik enerjisinin iletimi ve direnç kavramı etrafında farklı basit elektrik devreleri oluşturarak devre elemanlarının birbirleri ile ilişkisini deney, araştırma ve gözleme dayalı etkinliklerle araştırmak olmalıdır. Böylece öğrenciler, deneysel uygulamalarda hangi değişkenlerin değiştirilmesi, hangi değişkenlerin ise sabit tutulması gerektiği ile ilgili becerileri kazanır.

EK 4. KONU İLE İLGİLİ ÖĞRENCİLER İÇİN HAZIRLANAN DERS NOTU

İLETKEN CİSİMLER

Üzerinde serbestçe dolaşabilen yüklerin bulunduğu maddelere *İletken Cisimler* denir.

Elektrik akımını (elektron akımını) ileten cisimler.

ÖRNEK :Metaller (demir, bakır alüminyum vb.) ,İnsan vücudu, Asit-Baz çözeltileri .

İLETKEN TEL:Devre elemanlarının birbirine bağlanmasını sağlayan tellere denilir.

YALITKAN CİSİMLER

Üzerinde yüklerin serbestçe dolaşamadığı cisimlere Yalıtkan Cisimler denir. Yalıtkanlar yüklerin (elektronların) hareketini engeller. Elektrik akımını (elektron akımını) iletmeyen cisimler.

ÖRNEK : Cam,mika,kağıt,kuru hava,ebonit,mum,bakalit

İletken malzemeler; en dış yörünge kabuğunda, bağlı bulunduğu atomdan kolayca ayrılarak serbestçe dolaşabilen en az bir ‘değerlik’ (‘valens’) elektronu olan atomlardan oluşur.

Yalıtkan maddelerde ise, atomlarından kolayca ayrılarak elektrik yükü ve kinetik enerji taşıma işlevini yerine getirecek ‘değerlik elektronları’ bulunmuyor. Üzerinden geçen elektrik akımına karşı maddelerin gösterdiği kolaylık iletkenliktir. Bir madde elektrik akımına karşı ne kadar az direnç gösterirse o kadar iyi iletkenidir. Maddelerdeki elektrik akımı iletkenliği elektronların hareketi ve iyonların hareketi ile ilgilidir.

Elementlerden metaller elektrik akımını iletir, ametaller iletmez İyonik bağlı katı kristaller elektrik akımını iletmezler. Bunlar sıvı hâlde ve sulu çözelti hâlinde elektrik akımını iletirler

Metallerin elektrik iletkenliklerine göre sıralanması

Metallerin elektrik iletkenliği periyodik tabloda **sağdan sola yukarıdan aşağıya gittikçe artar.** Buna göre K un elektrik iletkenliği Ca dan fazla dır. Yine aynı grupta ise örnek verecek olursak K un elektrik iletkenliği Na dan daha fazladır. Bu şekilde yukarıda mavi ile gösterilen metal elementlerin elektrik iletkenliklerini birbirleri ile kıyaslayabilirsiniz.

Önemli Not:

Kuruyken iletken olmayan tahta, plastik gibi maddeler ıslanınca iletken olurlar.

Maddenin Cinsi	İletken	Yalıtkan
Tahta cetvel		
Plastik cetvel		
Anahtar		
Silgi		
Tuzlu su		
Şekerli su		

ELEKTRİK AKIMI NASIL OLUŞUR?

Elektronların iletkenler üzerinden akıtılarak Elektrik Akımı oluşur. Bunun için de basit bir elektrik devresi hazırlayarak anlayabiliriz.

Basit bir elektrik devresini; su seviyeleri farklı iki kaptaki suyun, bir vana kontrolünde birbirine bir boru ile bağlanmasına benzetebiliriz.

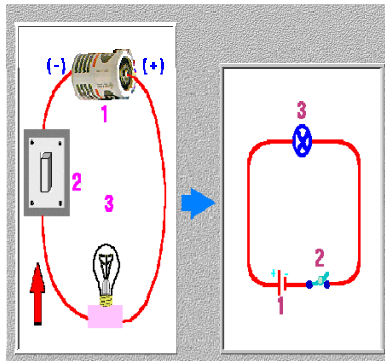
Vana açıldığında, su seviyesi yüksek olan kaptan su seviyesi alçak olan kaba doğru su akışı olur. Bu akış su seviyeleri eşit olana kadar devam eder. Elektrik akımını da borudan geçen suya benzetebiliriz. Ancak elektrik akımı bir iletken içindeki elektronların hareketiyle oluşur. Bir elektrik devresinde; akımı taşıyan (elektronları akıtan) iletken teller, akımı oluşturacak üreteç ve bazı devre elemanları bulunur.

BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİ

1-ÜRETEÇ(PİL)

2-ANAHTAR

3-AMPUL



Bir elektrik devresinde bulunması gereken bazı temel devre elemanları vardır, Bunlar;

- Pil
- Kablo
- Anahtar
- Ampul

Pil, iletken tel, anahtar ve ampulden oluşan basit bir elektrik devresi yaparsak,

* Devrede anahtar kapalı iken ampul yandı mı?

* Devrede anahtar açık iken ampul yandı mı?

- * Devrede kapalı iken ampulün yanmasının nedeni nedir?
- * Devredeki bağlantı kablolarının görevi nedir?
- * Devredeki anahtarın görevi nedir?

DENEYİN SONUCU

Elektrik devresindeki ampulün yanması,devreden elektrik akımının geçtiğini gösterir.İletken içindeki elektronların düzenli ve devamlı akışına ELEKTRİK AKIMI denir.Bir devredeki pil,akan elektronların kaynağıdır.

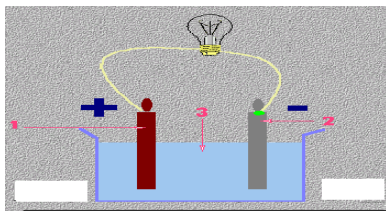
Bir elektrik devresinde elektronlar (-) kutuptan ,(+) kutba doğru hareket ederler.Ancak elektrik akımının yönü,elektronların hareket yönünün tersi olarak kabul edilmiştir.

Bir devrede elektrik akımının yönü pilin (+) kutbundan (-) kutbuna doğrudur.

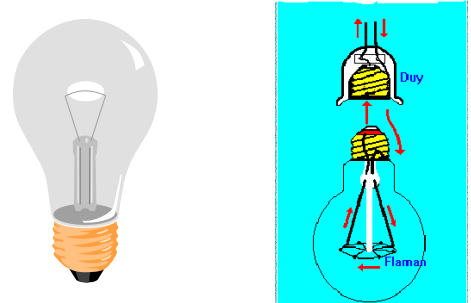
Ampul Parlaklığı Değişimi

- İlk olarak devremize 3 pil, 3 ampul ve 1 anahtar bağlıyoruz.→ Ampuller oldukça zayıf yanıyor.
- Lambanın bir tanesini iptal ediyoruz, yine 3 pil bağlı → Ampuller şimdi daha parlak yanıyor.
- Lambanın bir tanesini daha iptal ediyoruz, şimdi 1 lamba ve yine 3 pil bağlı → Ampul 3 pili de kullanıyor ve en parlak halinde yanıyor
- Eğer tek lambaya, tek pil bağlarsak → Ampulün parlaklığı yine önemli ölçüde azalıyor

BİR PİLİN YAPISI



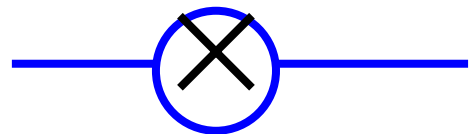
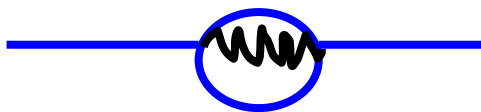
AMPULÜN YAPISI



AMPULÜN YAPISI

AMPUL

:Belirli bir direnci olan ve enerji tüketen devre elemanıdır. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürür.Devreden elektrik akımının geçip geçmediğini kontrol etmemizi sağlar.



Bir ampul genel olarak cam ve metalden yapılmıştır.Cam kısmı metal kısmından fazladır.Ampulün cam kısmı sıcaklığa dayanıklı camdan yapılmıştır.Ampulde kullanılan cam ile metal,genleşme bakımından uyumludur.

Elektrik ampulünün içine yerleştirilen çok ince bir tel(flaman) vardır.Kötü bir iletken olan tungstenden yapılan bu telden elektrik akımı geçerken elektrik enerjisinin büyük bir kısmı ısı enerjisine dönüşür.Tungsten tel 2600 0C de akkor haline gelir ve çevreye beyaz ışık verir.

İlk ampul, Edison tarafından yapılmıştır. Ampullerde fitil olarak erime noktası çok yüksek olan tungsten teli kullanılır. Bu tel, ışık verdiği sıcaklık derecesinde erimez.

*Ampulün kaç voltluk ve kaç wattlık olduğu üzerinde yazılıdır.

ANAHTAR

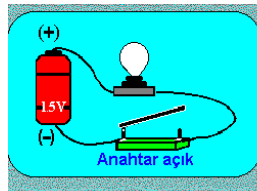
Bir elektrik devresinde anahtar,devreyi açıp kapamaya yarayan devre elemanıdır.

Anahtar ile devredeki elektrik akımını istediğimiz gibi kontrol ederiz.

— — — — — Açık anahtar (Devreden akım geçmez)

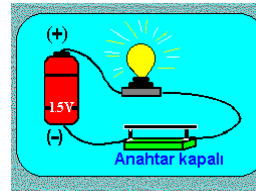
— — — — — Kapalı anahtar(Devreden akım geçer)

ANAHTAR AÇIK



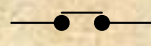
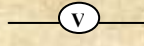
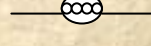
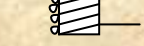
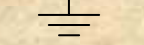
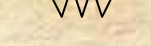
Anahtar açılınca elektronlar pilin (+) kutbuna geri dönemezler ve devreden akım geçmez.

ANAHTAR KAPALI



Anahtar kapandığı zaman (-) kutuptan çıkan elektronlar iletken tellerle (+) kutba geri dönerler ve devreden akım geçer.

* DEVRE ELEMANLARI VE SEMBOLLE GÖSTERME

	İletken Tel		Değişken Direnç
	Açık Anahtar		Galvanometre
	Kapalı Anahtar		Voltmetre
	Lamba (Ampul)		Ampermetre
	Lamba (Ampul)		Elektromıknatıs (Bobin)
	Pil (Üreteç)		Topraklayıcı
	Sabit Direnç		

H.C

B.BİR İLETKENİN DİRENCİ

1. BİR İLETKENİN DİRENCİ
2. İLETKENİN UZUNLUĞU, KESİTİ,CİNSİ İLE DİRENÇ ARASINDAKİ İLİŞKİ.
3. BİR İLETKENİN İKİ UCU ARASINDAKİ POTANSİYEL FARKI, AKIM ŞİDDETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ.

1. BİR İLETKENİN DİRENCİ

2.

Elektrik akımı, elektronların hareketi ile oluşur.Elektronlar bir iletken içinde hareket ederken çevreleriyle etkileşir ve enerji kaybederler. Yani,elektronlar akarken atomların engeliyle karşılaşılır.İyi iletken olmayan maddelerin içinde ise akım oluşturulacak şekilde hareket edemezler.

Bu nedenle iletkenler iyi ve kötü iletken olarak sınıflandırılabilir.Yani maddeler üzerlerinden geçen akıma karşı gösterdikleri tepkiye göre sınıflandırılır. Bu tepkiye **DİRENÇ** adı verilir.

Devreye uygulanan gerilim ve akım bir uçtan diğer uca ulaşınca kadar izlediği yolda birtakım zorluklarla karşılaşır. Bu zorluklar elektronların geçişin etkileyen veya geciktiren kuvvetlerdir. İşte bu kuvvetlere **DİRENÇ** denebilir. Direnç sembol olarak “ R “ ile gösterilir. Bir elektrik devresinde ise $\text{ }^{\wedge\wedge\wedge\wedge}$ şeklinde gösterilir.

*** Direnç birimi OHM ‘dur. Ohm kısaca Ω işareti ile gösterilir.**

*** Yalıtkan maddelerin dirençleri çok büyük olduğundan bunlar elektrik akımını geçirmezler.**

- *Direnci en az olan iletkenler sırasıyla ; altın, gümüş, bakır,alüminyum gibi metallerdir.*

**** Bir iletkenin direncini değiştirmek için kullanılan alete **reosta** denir. Reostaya ayarlı dirençte denilir. Kısa devre prensibi geçerlidir. Akım devamlı suretle en az dirençli yolu tercih ettiğinden, akıl ayarlanan yolu kullanarak direnç azaltılıp akım şiddeti artırılmış olur.**

☺ İLETKENİN UZUNLUĞU,KESİTİ,CİNSİ İLE DİRENÇ ARASINDAKİ İLİŞKİ ☺

İLETKEN BİR TELİN DİRENCİ UZUNLUĞUNA BAĞLI MIDIR?

**** İLETKEN BİR TELİN DİRENCİ, UZUNLUĞUNA BAĞLIDIR.TELİN BOYU UZADIKÇA,DİRENCİ ARTAR.TELİN BOYU KISALDIKÇA,DİRENCİ AZALIR.**

**** *TELİN DİRENCİ BOYU İLE DOĞRU ORANTILIDIR.***

İLETKEN BİR TELİN DİRENCİ KESİTİNE BAĞLI MIDIR?

****İLETKEN BİR TELİN DİRENCİ KESİTİNE BAĞLIDIR. TELİN KESİTİ ARTTIKÇA, DİRENCİ AZALIR. TELİN KESİDİ KÜÇÜLDÜKÇE,DİRENÇ ARTAR.**

*****TELİN DİRENCİ ,KESİTİ İLE TERS ORANTILIDIR.***

İLETKEN BİR TELİN DİRENCİ CİNSİNE BAĞLI MIDIR?

**** BİR İLETKENİN DİRENCİ,İLETKENİN CİNSİNE BAĞLIDIR. BİR İLETKENİN CİNSİ DENİNCE AKLIMIZA,O İLETKENİN ÖZ DİRENC GELİR.**

I. Bir iletken telin direnci, telin uzunluğu ile doğru orantılıdır.

Telin uzunluğu arttıkça, direnci artar. Bunu, içi çakıl dolu su borusu modeli ile açıklayabiliriz. İç çakıl dolu su borusunun uzunluğu arttıkça, suyun akış hızının azaldığı görülür.

II. Bir iletken telin direnci, telin kesit alanı (kalınlığı) ile ters orantılıdır.

Telin kesit alanı (kalınlığı) arttıkça, direnci azalır. Kesit alanı S ile gösterilir. İletken telin kalınlığı arttıkça, direnç azalır, devrede dolanan akım artar.

III. Bir iletkenin direnci, iletkenin cinsine bağlıdır.

İletken bir maddenin, birim uzunluğunda ve birim kesitteki parçasının direncine **ÖZ DİRENÇ** denir. Öz direnç her madde için sabit bir sayıdır.

ÖZ DİRENÇ, iletken maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Her iletkenin öz direnci farklıdır.

Bir iletkenin direnci;

1. İletkenin uzunluğuna
2. İletkenin kesitine
3. İletkenin cinsine bağlıdır.

$$\text{BİR İLETKENİN DİRENCİ} = \text{ÖZ DİRENÇ} \times \frac{\text{İLETKENİN UZUNLUĞU (m)}}{\text{İLETKENİN KESİTİ (m}^2\text{)}}$$

$$\text{DİRENÇ} = R$$

$$\text{ÖZ DİRENÇ} = \rho$$

$$\text{UZUNLUK} = l$$

$$\text{KESİT} = S$$

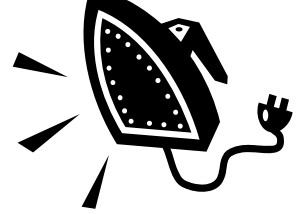
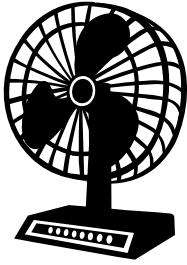
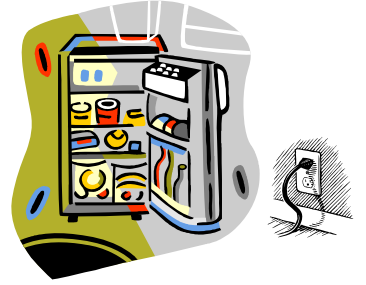
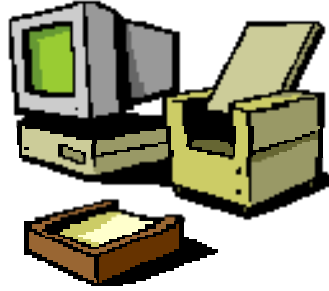
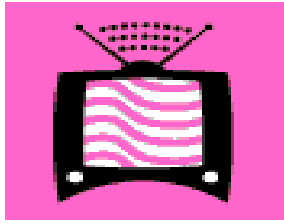
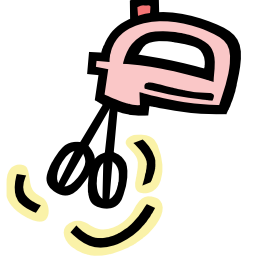
$$R = \rho \times \frac{l}{S}$$

Elektrik, elektronik devrelerinde en yaygın olarak kullanılan devre elemanları dirençlerdir. **Direncin iki temel görevi vardır;**

akımı sınırlamak ve gerilimi bölmek.

*Dirençler 1 ohm'dan daha küçük değerlerden 100 Mega ohm'dan daha büyük değerlere kadar geniş bir yelpazede çeşitli omik değerlerde üretilmektedir.

ELEKTRİĞİ NERELERDE KULLANIRIZ?



🇹🇷 Ülkemizde ise kurulan ilk elektrik üretici, 1902 yılında Tarsus'ta tesis edilen, bir su değirmenine bağlanmış 2 kW. gücünde bir dinamodur.

➤ Elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemler:

- Saç kurutucusunu ve elektrikli ısıtıcıyı banyo küvetinin ve lavabonun yakınlarına koymayın.
- Islak ortamda elektrikli cihaz çalıştırmayın. Banyoda saç kurutucusu kullanmayın.
- Prizlere emniyet kapağı takın
- Evde topraklı priz kullanın.
- Yuvasından çıkmış, telleri açıkta kalmış prizleri tamir ettirin.
- Sigortaları tel sararak yenilemeyin, orijinal malzeme kullanın.

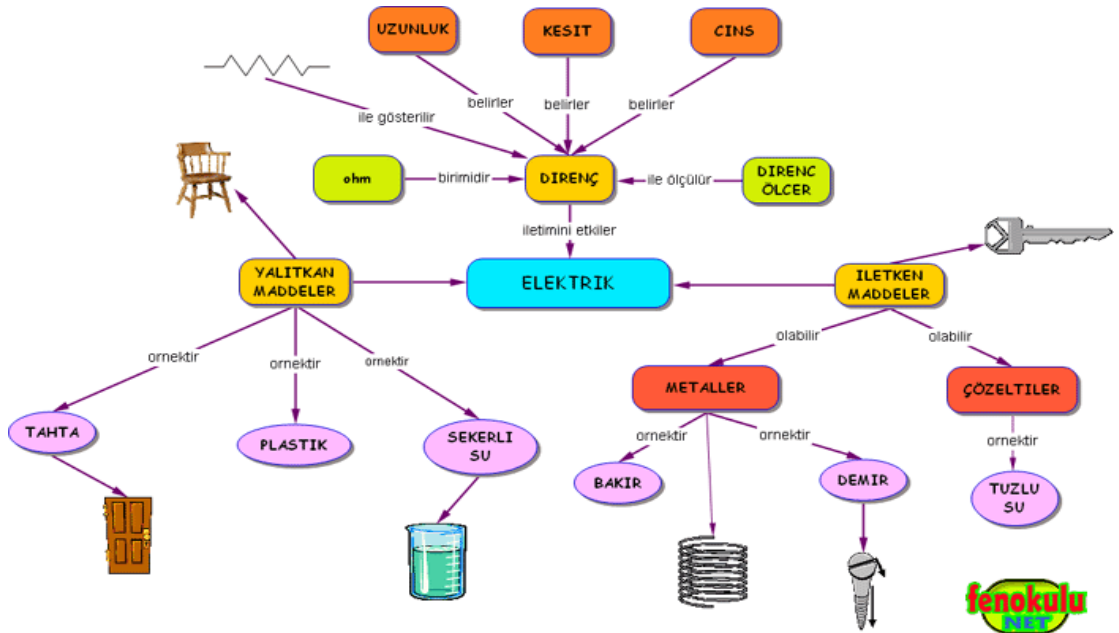
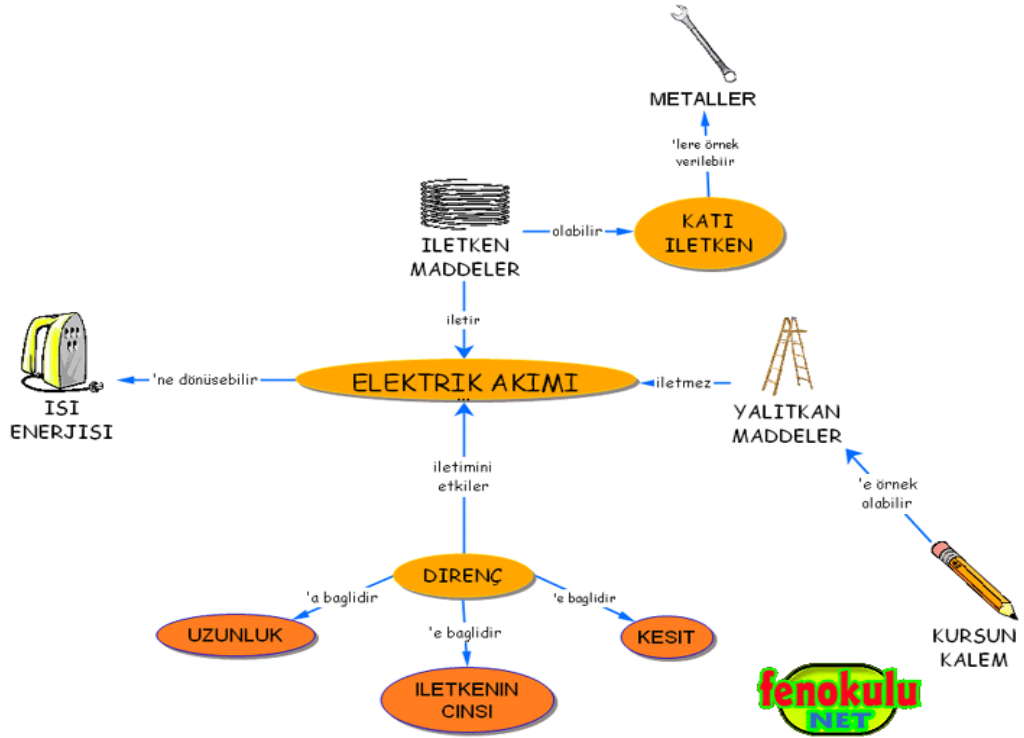
- Elektrikli cihazları fişe takmadan önce kapalı olduklarına emin olun
- Elektrikli ev aletlerini kullanım talimatlarına uygun kullanın.
- Sigortayı kapatmadan elektrikle ilgili hiçbir iş yapmayın.
- Evi uzunca bir süre terk ederseniz sigortaları kapatın.
- Ekmek kızartma aletini kahvaltı masasına almayın. İçinde sıkışan dilimi çatal, bıçak gibi nesnelerle kurcalamayın.
- Sıcak ütüü kablosunun üstüne koymayın.
- Elektrikle uğraşırken kalın lastik tabanlı ayakkabı giyin.

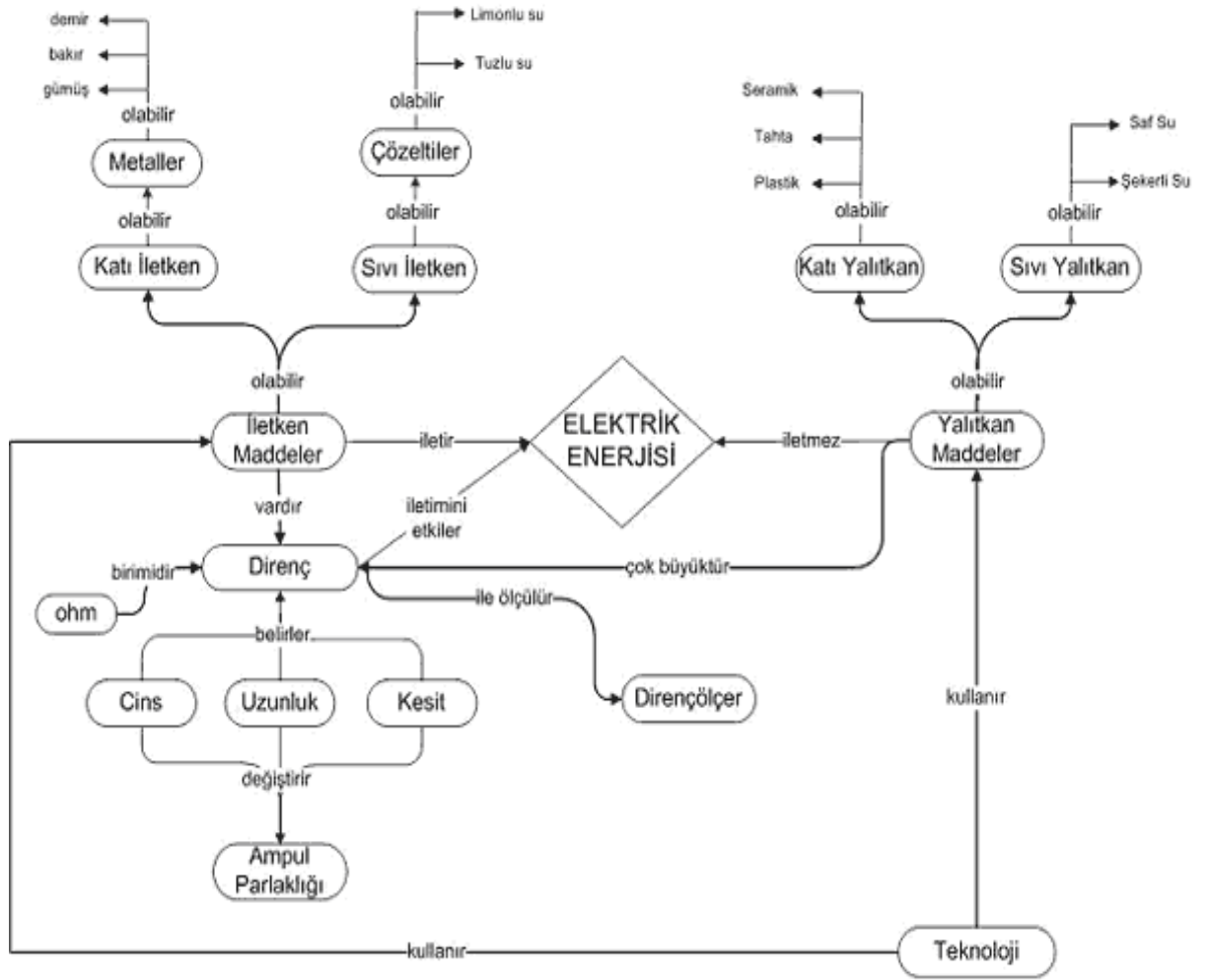
❖ Elektrik çarpmalarında yapılması gerekenler:

- ❖ Elektriği kesmek için sigortaları kullanın.
- ❖ Çıplak elle çarpılmış kişiye dokunmayın.
- ❖ Çocukları olay yerinden uzak tutun.
- ❖ Sigortaları kapatmadan yaralıya temas etmeyin.
- ❖ Dokunmak için iletken cisimler kullanmayın.
- ❖ Hastayı giysilerinden çekerek bölgeden uzaklaştırın
- ❖ Lastik tabanlı ayakkabı giyin, kuru bir lastik eldiven takın.
- ❖ Elektrik akımını iletmeyecek kuru bir cismin üzerine çıkın.
- ❖ Elektrik çarpan kişiye kalın lastik tabanlı ayakkabınız yoksa dokunmayın
- ❖ Elektrik çarpan kişinin yakınındaki kablo gibi iletkenleri, yalıtkan bir çubukla uzaklaştırın.

Ek 5.

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK KONUSUNA AİT KAVRAM HARİTALARI







EK 6.

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ

KDM-1



● Kuru tahta, ıslak tahtaya göre elektriği daha mı iyi iletir? Peki ya, toprak iyi bir iletken midir? Tartışınız.



Bazı öğrenciler kuru tahtanın elektriği ıslak tahtaya göre daha iyi ilettiğine inanır. Yine aynı öğrenciler toprağın iyi bir iletken olduğuna inanırlar. Bu düşünceler yanlıştır.

Peki doğrusu nasıldır?



Su, elektrik akımını iyi iletir. Kuruyken iletken olmayan tahta, plastik gibi maddeler ıslanınca iletken olurlar. Yani kuru tahta “*yalıtkan*” bir maddedir. Tahtanın biraz ıslatılmış hali olan ıslak tahta ise “*iletken*” bir maddedir..Böylelikle elektrik çarpmaları gibi durumlarda kuru tahtadan yararlanabiliriz.



KDM-2



● Bir elektrik devresindeki açık anahtar kapatılırsa, devreden akım geçer mi? Sizce aynı elektrik devresindeki anahtar kapalı olursa, ampuller ışık verir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?



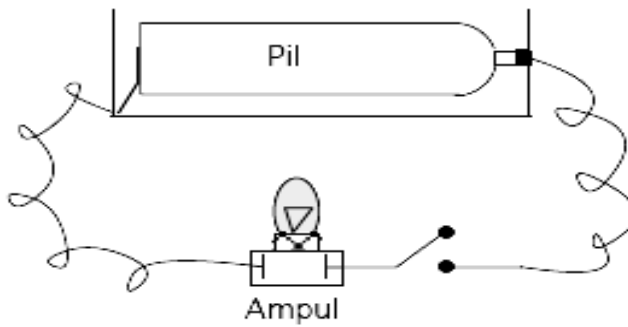
Bazı öğrenciler bir elektrik devresinde açık anahtar kapatılırsa, devreden akım geçmeyeceğine inanır. Yine öğrencilerin bir kısmı bir elektrik devresindeki anahtar kapalı olursa, devreye bağlı ampullerin yanmayacağına inanır. Bütün bunlar yanlıştır.

Peki ya gerçekte nasıldır?



Şekilde görüldüğü gibi anahtar açık olduğunda devreden akım geçmediği için ampul yanmaz.

Anahtarı kapatarak ampul yanar.Çünkü anahtar kapatılınca devreden akım geçmeye başlamıştır.





KDM-3



● Nötr cisimlerde yük yok mudur? Piller sadece enerji mi üretir? Tartışınız.



Bazı öğrenciler nötr cisimlerde hiçbir yük olmadığını düşünürler. Yine bir

kısım öğrenci ise, pillerin yük depo ettiğine ve elektronik aletleri içinde bulundurduğu yükü çalıştırdıklarına inanırlar. Bütün bunlar yanlış düşüncelerdir.

Peki gerçekte nasıldır?



Nötr Cisim: Bir cismin üzerindeki pozitif (+) yük sayısı, negatif yük

sayısına eşit ise, böyle cisme **nötr** ya da **yüksüz** cisim denir. Yüksüz denildiği zaman cisimde *hiç yük yok* anlamına gelmez. Yalnızca (+) ve (–) *yük miktarının eşit olduğu* anlamına gelir

Pil, bilim ve teknolojide kimyasal enerjinin depolanabilmesi ve elektriksel bir forma dönüştürülebilmesi için kullanılan bir aygıttır. Piller, bir veya daha fazla elektrokimyasal hücre, yakıt hücreleri veya akış hücreleri gibi, elektrokimyasal aygıtlardan oluşur. Pil sadece enerji üretmez. Piller; aynı zamanda elektrik yükünü biriktiren ve kullanması gereken zamanda harcayan bir depo görevini yüklenmektedir.





KDM-4



İletkenler, elektriği geçirirken; yalıtkanlar elektriği geçirmez mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?



Bazı öğrenciler iletken maddelerin elektriği geçirdiğini düşünürken; yine aynı öğrenciler yalıtkan maddelerin ise elektriği geçirmediğine inanırlar. Bu düşüncelerin hepsi yanlıştır.

Peki doğrusu nasıldır?



Üzerinde serbestçe dolaşabilen yükler olan cisimlere “*iletken cisim*” denir.

Elektrik akımını iyi iletien cisimlerdir. Genel olarak metaller iyi iletkenlerdir. İnsan vücudu da iletkenidir. İçinde iyon bulunduran çözeltiler de elektriği iletirler. İletken içinde hareket eden yük (–) yüküdür. Yani elektronlardır. (+) yükler protonun yükü olduğu için hareket etmezler. Çözeltilerde (+) ve (–) iyonlar hareket eder. Üzerinde serbestçe dolaşabilir yükler olmayan cisimlere *yalıtkan cisim* denir. Elektrik akımını iletmeyen maddelerdir. Elektronları atomlarına sıkı olarak bağlıdır. Plastik, cam, mika ve saf su bazı yalıtkan olan maddelere örneklerdir.





KDM-5



- Elektrik akımının yönü ; (- kutuptan (+) kutuba mı doğrudur?

Elektronlar ise, (+) kutuptan (-) kutba doğru mu akarlar. Bu konuda ne düşünüyorsunuz?



Bazı öğrenciler elektrik akımının yönünü (-) kutuptan, (+) kutuba doğru

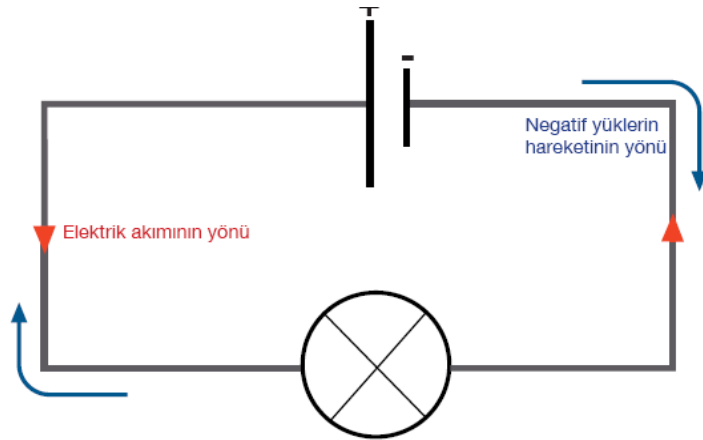
olduğunu düşünürler. Yine bazı öğrenciler de, elektronların (+) kutuptan (-) kutba doğru aktığını düşünürler. Bu düşüncelerin hepsi yanlıştır.

Peki doğrusu nasıldır?

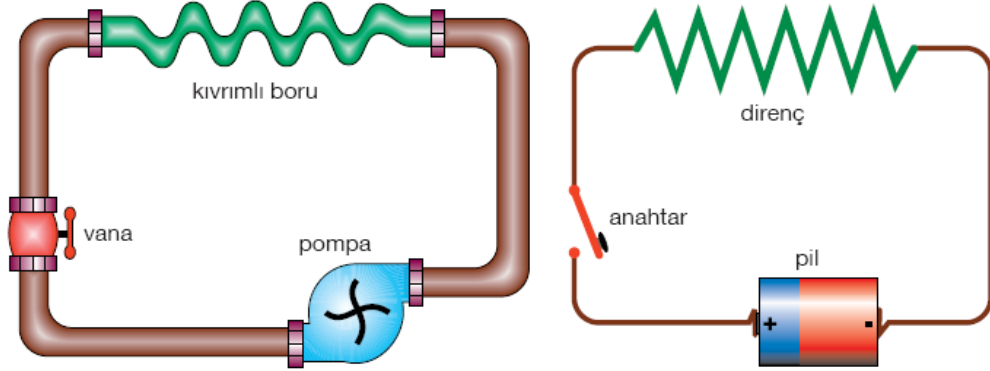


Elektrik akımının yönü; (+) kutuptan, (-) kutuba doğrudur.

Elektronlar ise; (-) kutuptan (+) kutba doğru akarlar.

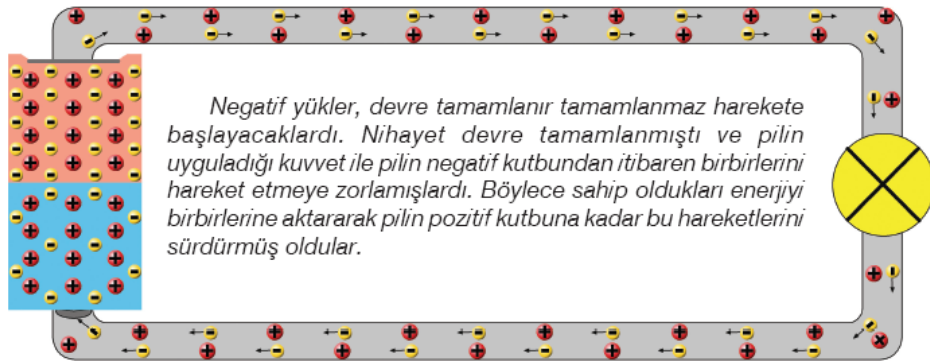


EK 7. ELEKTRİK DEVRELERİ İLE İLGİLİ BİR ANOLOJİ

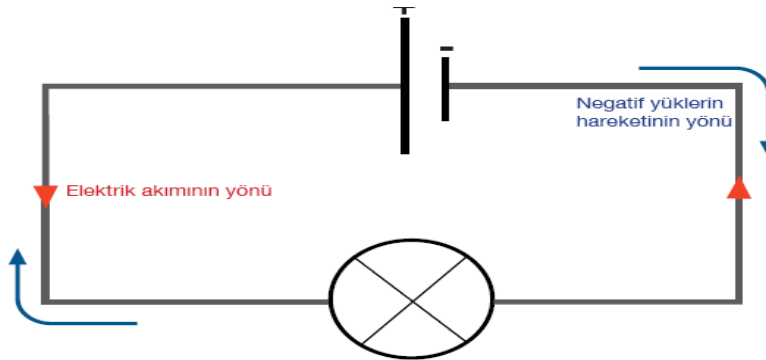


Pil, anahtar, direnç ve bağlandı kablolarından oluşan elektrik devresi su tesisatına benzetilerek açıklanmıştır.

Yukarıda verilen analogide suyu elektrik devresindeki negatif yüklere benzetilmiştir. Pil pompaya benzer bir görevler elektronlara elektriksel bir kuvvet uygular. Bu kuvvet etkisi ile elektrik yükleri elektrik enerjisi kazanır ve tel boyunca iletilir. Bu durum iletkenlerdeki elektronlar arasında enerji aktarımına neden olur



Negatif yükler sahip oldukları enerji pilin negatif kutbundan pozitif kutbuna aktarılır.



EK 8.**YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK
ÜNİTESİYLE İLGİLİ ETKİNLİKLER****ETKİNLİK-1**

Ders : Fen ve Teknoloji
Ünite : Elektrik
Etkinlik Adı : Çapraz eşleştirme
İlgili olduğu kazanımlar: 1.1;1.2;1.3;1.4;2.1;2.4

Kavramlar arasında eşleştirme yaparak rakam karşısında gelen harfi yazarak anahtar sözcüğü bulunuz?

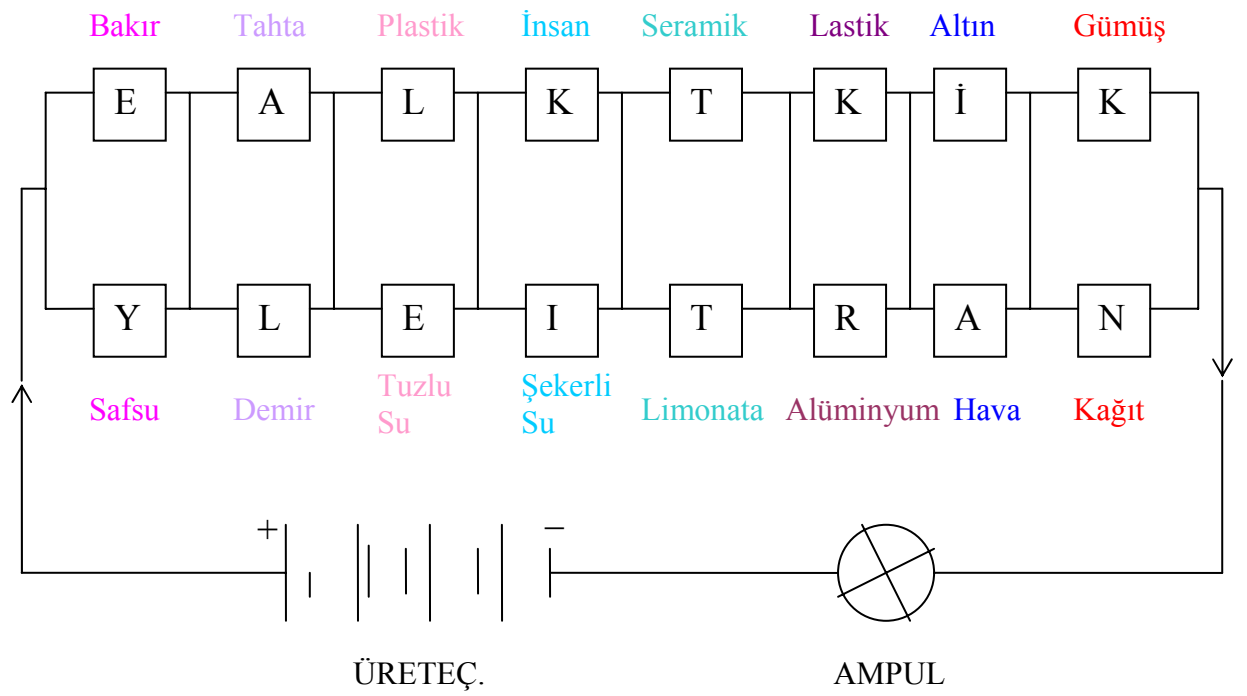
1	AKIM	N	KATOT
2	IŞIK	L	REOSTA
3	DİRENÇ	E	ENERJİ
4	ELEKTRİK	E	AMPUL
5	İLETKEN	V	BAKIR
6	PİL	Z	TUZLUSU
7	ELEKTROLİT	Y	PLASTİK
8	YALITKAN	T	AMPER
9	GERİLİM	İ	ÜRETEÇ
10	ELEKTROT	D	VOLT

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANAHTAR SÖZCÜK

ETKİNLİK-2

Ders : Fen ve Teknoloji
Ünite : Elektrik
Etkinlik Adı : Elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddeler
İlgili Olduğu Kazanımlar: 1.1;1.2;1.3;1.4;1.5



1. Lambanın yanması için elektriği geçiren maddeleri sıralayarak anahtar sözcüğü bulunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ANAHTAR SÖZCÜK

2. Lambanın yanmaması için elektriği geçirmeyen maddeleri sıralayarak anahtar sözcüğünü bulunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ANAHTAR SÖZCÜK

ETKİNLİK-3:

Ders : Fen ve Teknoloji
Ünite : Yaşamımızdaki Elektrik
Etkinlik Adı : Hangi Maddeler Elektriği İletir
İlgili Olduğu Kazanımlar : 1.1;1.2; 1.3; 1.4; 1.5

Öğrenciler aşağıdaki tabloda verilen maddelerin elektriksel iletkenliklerini test etmek için bir devre şeması önerir ve kurar. Daha sonra maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediğini tespit ederek aşağıdaki tabloyu doldurur.

<i>Madde</i>	<i>İletken</i>	<i>Yalıtkan</i>	<i>Önerilen Devre Şeması</i>
Seramik			?
Bakır			
Hava			
Plastik			
Saf su			
Tuzlu su			
Zeytinyağı			
Plastik			

ETKİNLİK-4:

Ders : Fen ve Teknoloji
Ünite : Yaşamımızdaki Elektrik
Etkinlik Adı : Boşluk Doldurmaca
İlgili Olduğu Kazanımlar : 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7

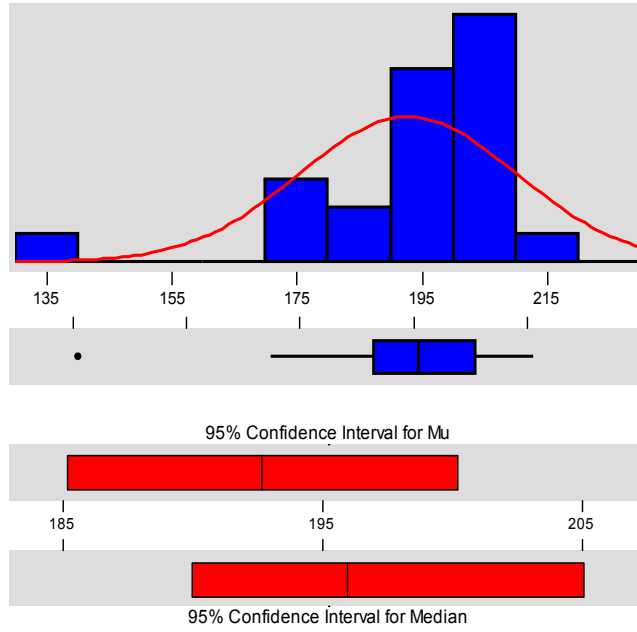
direnç, tebeşir, elektrik enerjisi, iletken madde, iletkenin boyu, elektrik yükü, yalıtkan madde, tuzlu su, iletkenin cinsi, metaller, plastik, iletkenin kesiti, şekerli su, hava, ateş.

Yukarıda verilen kelimelerin uygun olanlarını aşağıdaki boşluklara yerleştiriniz.

- Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını, ilgili değişkenlerin sabit kalması şartıyla artırmak için azaltılmalıdır.
- Elektrik enerjisini ileten maddeler, olarak adlandırılır.
- Elektrik enerjisini iletmeyen maddelere, örnek olarak verilebilir.
- Elektrik enerjisini ileten maddelere, örnek olarak verilebilir.
-, elektrik enerjisine gösterilen tepkidir.
- Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını diğer değişkenler sabit olmak şartıyla değiştirmek için değiştirilmelidir.
- Elektrik enerjisini iletmeyen maddeler, olarak adlandırılır.
- Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını diğer değişkenler sabit olmak şartıyla azaltmak için arttırılmalıdır.

**EK 9. BAŞARI TESTİ VE FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİNİN
NORMAL DAĞILIM GÖSTERİP GÖSTERMEME DURUMLARI İLE
İLGİLİ VERİ ANALİZLERİ (Normallik Testi Veri Analizleri)**

Descriptive Statistics



Variable: to

Group: 1

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0,999
P-Value: 0,010

Mean 192,696
StDev 17,379
Variance 302,040
Skew ness -1,69465
Kurtosis 4,02640
N 23

Minimum 136,000
1st Quartile 188,000
Median 196,000
3rd Quartile 206,000
Maximum 216,000

95% Confidence Interval for Mu

185,180 200,211

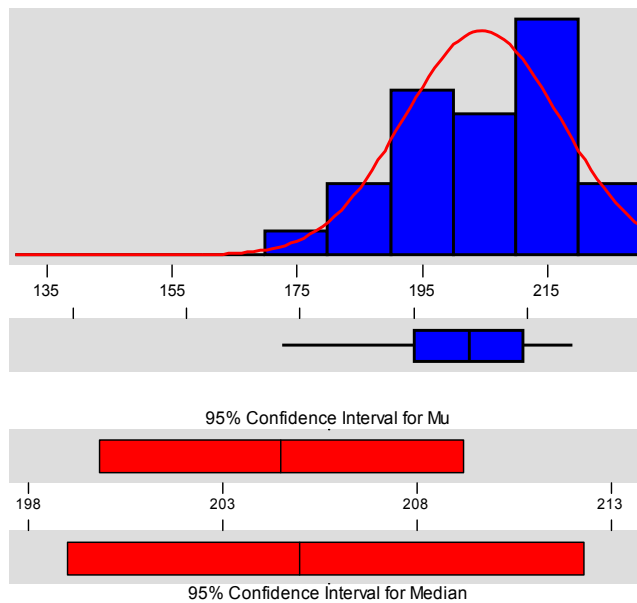
95% Confidence Interval for Sigma

13,441 24,598

95% Confidence Interval for Median

190,000 205,104

Descriptive Statistics



Variable: to

Group: 2

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0,294
P-Value: 0,578

Mean 204,500
StDev 12,566
Variance 157,914
Skew ness -5,0E-01
Kurtosis -4,9E-02
N 30

Minimum 172,000
1st Quartile 195,250
Median 205,000
3rd Quartile 214,250
Maximum 223,000

95% Confidence Interval for Mu

199,808 209,192

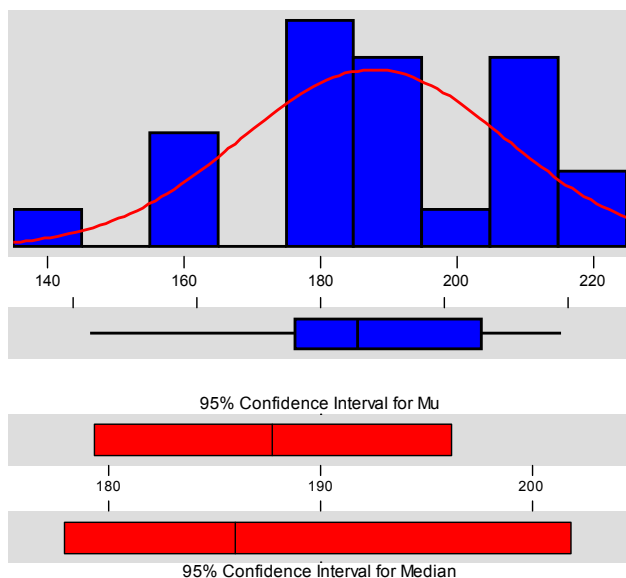
95% Confidence Interval for Sigma

10,008 16,893

95% Confidence Interval for Median

199,000 212,314

Descriptive Statistics



Variable: ts

Group: 1

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0,235
P-Value: 0,766

Mean 187,739
StDev 19,499
Variance 380,202
Skew ness -3,0E-01
Kurtosis -2,8E-01
N 23

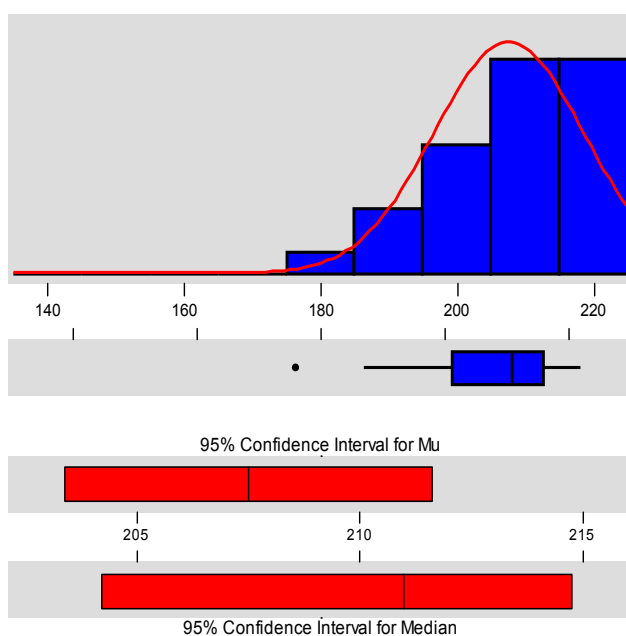
Minimum 143,000
1st Quartile 176,000
Median 186,000
3rd Quartile 206,000
Maximum 219,000

95% Confidence Interval for Mu
179,307 196,171

95% Confidence Interval for Sigma
15,080 27,598

95% Confidence Interval for Median
177,896 201,865

Descriptive Statistics



Variable: ts

Group: 2

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0,887
P-Value: 0,020

Mean 207,500
StDev 11,013
Variance 121,293
Skew ness -1,07358
Kurtosis 0,855952
N 30

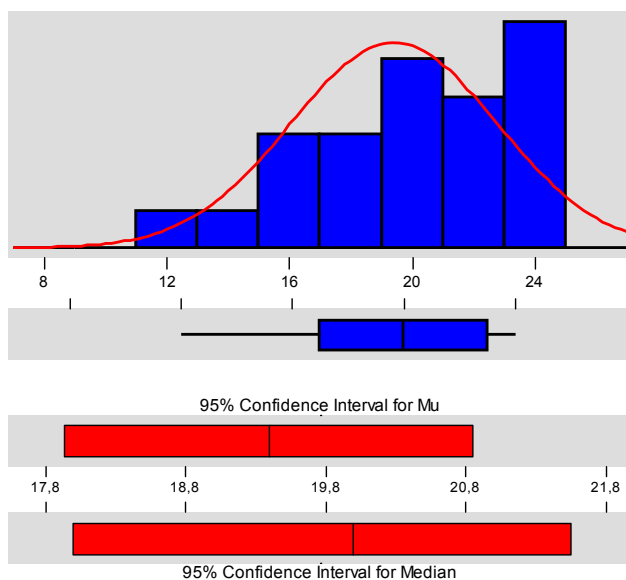
Minimum 176,000
1st Quartile 201,250
Median 211,000
3rd Quartile 216,000
Maximum 222,000

95% Confidence Interval for Mu
203,388 211,612

95% Confidence Interval for Sigma
8,771 14,805

95% Confidence Interval for Median
204,229 214,771

Descriptive Statistics



Variable: bs

Group: 1

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0,472
P-Value: 0,221

Mean 19,3913
StDev 3,3675
Variance 11,3399
Skew ness -6,3E-01
Kurtosis -3,5E-01
N 23

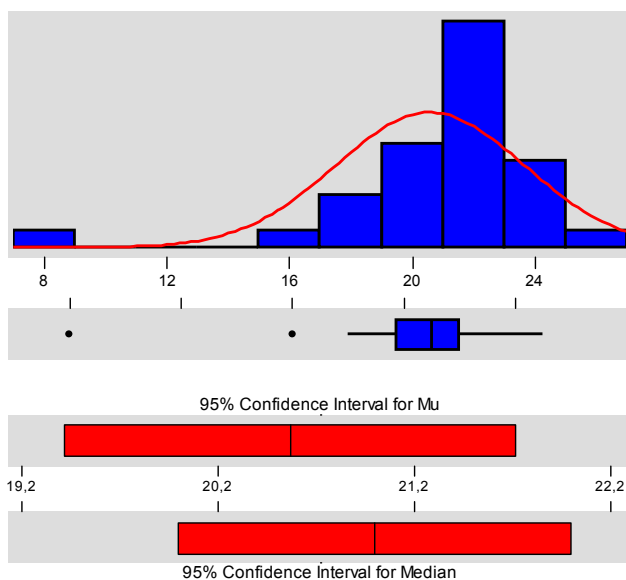
Minimum 12,0000
1st Quartile 17,0000
Median 20,0000
3rd Quartile 23,0000
Maximum 24,0000

95% Confidence Interval for Mu
17,9351 20,8475

95% Confidence Interval for Sigma
2,6044 4,7662

95% Confidence Interval for Median
18,0000 21,5521

Descriptive Statistics



Variable: bs

Group: 2

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 1,607
P-Value: 0,000

Mean 20,5667
StDev 3,0815
Variance 9,49540
Skew ness -2,44024
Kurtosis 8,99473
N 30

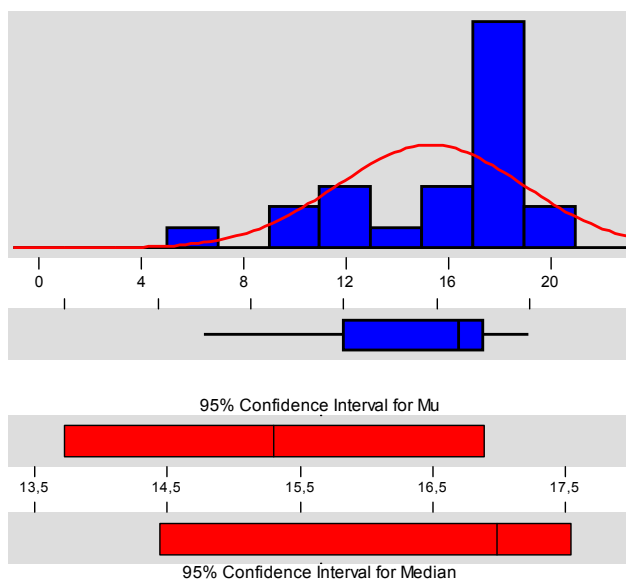
Minimum 8,0000
1st Quartile 19,7500
Median 21,0000
3rd Quartile 22,0000
Maximum 25,0000

95% Confidence Interval for Mu
19,4160 21,7173

95% Confidence Interval for Sigma
2,4541 4,1425

95% Confidence Interval for Median
20,0000 22,0000

Descriptive Statistics



Descriptive Statistics

