



T.C  
YEDİTEPE UNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ BÖLÜMÜ

**KAVRAM HARİTASI İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN  
FİZİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYİNE  
ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan  
Firuzan ENGÜR**

**İSTANBUL, 2006**





T.C  
YEDİTEPE UNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ BÖLÜMÜ

**KAVRAM HARİTASI İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN  
FİZİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYİNE  
ETKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**  
Firuzan ENGÜR

**Danışman**  
Doç.Dr.Deniz BÖRÜ

**İSTANBUL, 2006**



KAVRAM HARİTASI YÖNTEMİNİN FİZİK DEREJESİNDE  
ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYİNE ETKİSİ

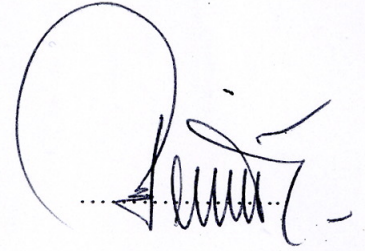
FIRUZAN ENGİLİR

## ONAY

Jüri:

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Deniz BÖRÜ



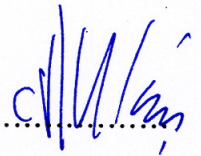
Üye

Prof. Dr. Canan GELİN



Üye

Dr. Mustafa FARSAKOĞLU



Yüksek lisans tezi onay tarihi: 17.02.2007

# İÇİNDEKİLER

|  |            |
|--|------------|
| ONAY SAYFASI .....   |            |
| İÇİNDEKİLER LİSTESİ .....                                      | <b>i</b>   |
| TABLO LİSTESİ .....  | <b>iv</b>  |
| ŞEKİL LİSTESİ .....  | <b>v</b>   |
| KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ .....                         | <b>vi</b>  |
| ÖNSÖZ .....  | <b>vii</b> |
| ABSTRACT .....   | <b>ix</b>  |
| ÖZET .....   | <b>x</b>   |
| GİRİŞ .....  | <b>1</b>   |
| <br>   |            |
| <b>BİRİNCİ BÖLÜM .....</b>                                     | <b>6</b>   |
| <b>GENEL BİLGİLER .....</b>                                    | <b>6</b>   |
| <b>1.1. ÖĞRETİM .....</b>                                      | <b>6</b>   |
| <b>1.2. ÖĞRETİM MODELLERİNE GENEL BAKIŞ .....</b>              | <b>7</b>   |
| <b>1.3. ÖĞRETİM SÜRECİNİN TEMEL UNSURLARI .....</b>            | <b>11</b>  |
| 1.3.1.Öğretim hedefleri .....                                  | 12         |
| 1.3.2.Kapsam .....   | 13         |
| 1.3.3.Giriş Davranışları .....                                 | 13         |
| <i>1.a .Bilişsel Giriş Davranışları .....</i>                  | <i>13</i>  |
| <i>1.b.Duyuşsal Giriş Özellikleri .....</i>                    | <i>14</i>  |
| 1.3.4.Öğretim Stratejisi .....                                 | 15         |
| <i>1.a.Sunuş Yolu ile Öğretim Stratejisi .....</i>             | <i>15</i>  |
| <i>1.b.Buluş Yolu İle Öğretim Stratejisi .....</i>             | <i>16</i>  |
| <i>1.c.Araştırma Yolu İle Öğretim Stratejisi .....</i>         | <i>16</i>  |
| 1.3.5. Öğretim Yöntem (Metod) ve Teknikleri .....              | 17         |
| <i>1.a. Başlıca Öğretim Yöntem (Metod) ve Teknikleri .....</i> | <i>18</i>  |
| 1.3.6. Öğretim Materyalleri .....                              | 21         |
| 1.3.7. Değerlendirme .....                                     | 21         |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>İKİNCİ BÖLÜM</b>   | <b>23</b> |
| <b>FEN BİLİMLERİ VE FİZİK ÖĞRETİMİ</b>                        | <b>23</b> |
| <b>2.1. FİZİK EĞİTİMİNİN HEDEFİ</b>                           | <b>25</b> |
| 2.1.1. Fizik Eğitiminin Genel Hedefleri                       | 25        |
| 2.1.2. Fizik Eğitiminin Özel Hedefleri                        | 25        |
| <b>2.2. FİZİK EĞİTİMİNİN AMAÇLARI</b>                         | <b>26</b> |
| <b>2.3. FİZİK DERSİNDE KAVRAM ÖĞRETİMİNİN ÖNEMİ</b>           | <b>26</b> |
| <b>2.4. FİZİK ÖĞRETİMİ METODLARI</b>                          | <b>28</b> |
| 2.4.1. Anlam Çözümleme Tabloları (Semantic Features Analysis) | 31        |
| 2.4.2. Kavram Ağları (Semantik Ağ)                            | 35        |
| <br>  |           |
| <b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>   | <b>36</b> |
| <b>KAVRAM HARİTALARI</b>                                      | <b>36</b> |
| <b>3.1. KAVRAM HARİTASININ ÇİZİMİ</b>                         | <b>43</b> |
| <b>3.2. KAVRAM HARİTASINI ÇİZENLER</b>                        | <b>43</b> |
| 3.2.1. Öğretmen çizer   | 43        |
| 3.2.2. Öğrenci çizer  | 43        |
| <b>3.3. KAVRAM HARİTASININ YARARLARI</b>                      | <b>45</b> |
| <b>3.4. KAVRAM HARİTASI ÇEŞİTLERİ</b>                         | <b>47</b> |
| 3.4.1. Örümcek Harita   | 47        |
| 3.4.2. Balık Kılıçığı Haritası                                | 48        |
| 3.4.3. Sınıflama Haritası                                     | 49        |
| <b>3.5. KAVRAM HARİTASININ BİR DERS İÇERİSİNDE KULLANIMI</b>  | <b>49</b> |
| 3.5.1. Kavram Haritasının Başlangıç Aşamasında Kullanımı      | 49        |
| 3.5.2. Kavram Haritasının Araştırma Aşamasında Kullanımı      | 50        |
| 3.5.3. Kavram Haritasının Açıklama Aşamasında Kullanımı       | 50        |
| 3.5.4. Kavram Haritasının Geliştirme Aşamasında Kullanımı     | 50        |
| 3.5.5. Kavram Haritasının Değerlendirme Aşamasında Kullanımı  | 50        |
| <b>3.6. KAVRAM HARİTASININ DEĞERLENDİRİLMESİ</b>              | <b>51</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>                                 | <b>55</b> |
| <b>ARAŞTIRMA</b>                                      | <b>55</b> |
| <b>4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI</b>                        | <b>55</b> |
| <b>4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ</b>                        | <b>55</b> |
| <b>4.3. ARAŞTIRMA MODELİ</b>                          | <b>56</b> |
| <b>4.4. EVREN VE ÖRNEKLEM</b>                         | <b>57</b> |
| <b>4.5. VERİLER VE TOPLANMASI</b>                     | <b>57</b> |
| <b>4.6. VERİLERİN ÇÖZÜMÜ VE YORUMLANMASI</b>          | <b>61</b> |
| <b>4.7. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER</b>                     | <b>61</b> |
| 4.7.1. Demografik Özelliklerin Frekans Dağılımları    | 61        |
| <b>4.8. HİPOTEZLERİN ANALİZİ</b>                      | <b>62</b> |
| 4.8.1. 1. Aşama : Öntest Uygulaması                   | 62        |
| 4.8.2. 2. Aşama : Sontest Uygulaması                  | 63        |
| 4.8.3. 3. Aşama : Öntest - Sontest Karşılaştırması    | 64        |
| 4.8.4. 4. Aşama :Cinsiyet açısından yapılan analizler | 65        |
| <b>4.9. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                         | <b>68</b> |
| 4.9.1. Sonuç  | 69        |
| 4.9.2. Öneriler                                       | 70        |
| <b>KAYNAKLAR</b>                                      | <b>72</b> |
| <b>EKLER</b>  | <b>80</b> |
| <b>EK-1. ÖĞRENCİ DENKLİK TESTİ (ÖNTEST)</b>           | <b>80</b> |
| <b>EK-2. ÖĞRENCİ BİLGİ TESTİ (SONTEST)</b>            | <b>87</b> |
| <b>CEVAP ANAHTARI</b>                                 | <b>94</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                       | <b>95</b> |



## TABLO LİSTESİ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tablo 2.1.Örnek Anlam Çözümleme Tablosu(Yeryüzünde hareket)</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>Tablo 2.2. Örnek Anlam Çözümleme Tablosu(Hareket)</b> .....   | <b>33</b> |
| <b>Tablo 2.3. Örnek Anlam Çözümleme Tablosu(Basit Makineler)</b> .....   | <b>34</b> |
| <b>Tablo 3.1. Kavram Haritasıyla İlgili 19 Çalışmanın Konuları ve Sonuçları</b> .....  | <b>42</b> |
| <b>Tablo 4.1. Araştırma Modeli Tablosu</b> .....   | <b>56</b> |
| <b>Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu öğrenci dağılımı</b> .....  | <b>57</b> |
| <b>Tablo 4.3. Demografik Özelliklerin Frekans Dağılımları</b> .....  | <b>61</b> |
| <b>Tablo 4.4: Grup Değişkenine Göre Öntest Puanları İçin yapılan T Test Analizi</b><br><b>Sonuçları</b> .....                                  | <b>62</b> |
| <b>Tablo 4.5.Grup Değişkenine Göre Sontest Puanları İçin yapılan T-Test Analizi</b><br><b>Sonuçları</b> .....                                  | <b>63</b> |
| <b>Tablo 4.6. Grup Değişkenine Göre Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılması</b><br><b>İçin yapılan T-Test Analizi Sonuçları</b> .....  | <b>64</b> |
| <b>Tablo 4.7. Grup Değişkenine Göre Öğrencilerin Cinsiyetlerine ilişkin yapılan</b><br><b>T-Test Analizi Sonuçları</b> .....                   | <b>65</b> |
| <b>Tablo 4.8. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin Öntest ve Sontest puanlarına</b><br><b>ilişkin yapılan T-Test Analizi Sonuçları</b> ..... | <b>66</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1.Öğretmen-Öğrenci Etkileşimi .....                                     | 6  |
| Şekil 1.2. Öğretim Sürecinin Temel Unsurları.....                               | 11 |
| Şekil 2.1.Örnek Kavram Ağı .....  | 35 |
| Şekil 3.1. Kavram Haritasının Kavram Haritası .....                             | 41 |
| Şekil 3.2. Örümcek Kavram Haritası .....  | 47 |
| Şekil 3.3. Balık Kılçığı Kavram Haritası .....                                  | 48 |
| Şekil 3.4. Sınıflama Kavram Haritası .....                                      | 49 |
| Şekil 3.5. İlişkili Puanlandırma Metodu İçin Protokol .....                     | 52 |
| Şekil 3.6.Kavram Haritası Yapısal Puanlandırma Modeli .....                     | 53 |
| Şekil 4.1. Optik- Küresel Aynalar Konusunda Kullanılan 1. Kavram Haritası ..... | 59 |
| Şekil 4.2. Optik- Küresel Aynalar Konusunda Kullanılan 2. Kavram Haritası ..... | 60 |

## KISALTMALAR VE SEMBOLLER

**AÇT:** Anlam Çözümleme Tabloları

**Anl:** Anlamlılık

**df:** Serbestlik Derecesi

**ÖBT:** Öğrenci Bilgi Testi

**ss:** Standart Sapma

**sd:** Serbestlik Derecesi

**p:** Manidarlık Katsayısı

**F:** Grup İçi Varyans Hata

**r:** Korelasyon Katsayısı

**t:** Değişim Değeri

**X<sub>1</sub>:** Kontrol Grubu Öntest

**X<sub>2</sub>:** Kontrol Grubu Sontest

**Y<sub>1</sub>:** Deney Grubu Öntest

**Y<sub>2</sub>:** Deney Grubu Sontest

## ÖNSÖZ

Toplumlar eğitim ile güçlenir, güçlendikçe var olur, kesintisiz ve sağlıklı eğitim ile de varlıklarını sürdürebilirler. Ancak, varlığını koruyabilmesi için eğitim ve öğretimi bilimsel yollarla geliştirerek güncellemeli, çağdaştırmalıdır. Toplumlar “ancak ve ancak” bu şekilde varlığını sürdürebilir. Bu değişmez bir kural olarak tarih boyunca toplumların üzerinde adeta Demokles’in kılıcı gibi yer almıştır. Bu kuralı göz ardı eden toplumlar yok olma ile karşı karşıya kalarak tarih sahnesinden sessizce çekilmek zorunda kalmışlardır.

Sadece var olmak yeterli değildir elbette. Bir toplumdan medeniyet olmaya doğru giden yol “Bilimsel Öğretim” den geçmektedir.

Bilimsel öğretim, toplumların gelişmesinde ve kalkınmasında önemli rol oynar. Toplum ancak bu yolla bir “Medeniyet” haline gelebilir. Medeniyetler, bilimlerin öğretiminin ürünüdür. Ancak, geleneksel yöntemlerden sıyrılarak modern öğretim yöntemleri geliştirilmemiş öğretimin giderek geri kalması kaçınılmazdır. Öğretimin geri kalması ile birlikte toplum ve medeniyetleri de aynı kaçınılmaz son beklemektedir; Geri kalmak... Yok olmak...

Bir medeniyet varlığını ve kalıcılığını öğretimin yenilenmesine, çeşitli yöntem ve tekniklerin geliştirilmesine borçludur. Geliştirilen öğretim yöntem ve tekniklerinin eksiksiz ve tutarlılıkla uygulanması gerekmektedir. Geliştirilen eğitim teknolojilerini bir tedavi kürü gibi algılayarak toplum üzerinde “Kesintisiz Tedavi” uygulamak gerekir. Yarım kesilen tedavilerin sonuç vermeyeceği hepimizin bilgisi dahilindedir. Toplum üzerinde de eksik uygulanmış öğretim programlarının gerekli etkiyi göstermeyeceği kesindir. Bilimlerin eğitim ve öğretimini doğru yöntem ve teknolojiler ile kesintisiz olarak uygulanmasını gerçekleştirmede de en büyük görev ve sorumluluk eğitimcilere düşmektedir. Bilimlerin öğretiminin geleceği üzerindeki bu düşünceleri sonuçlandırmak için, geleneksel anlayışın dışına çıkarak uygun öğretim programı, yöntem ve teknikleri, eğitim teknolojileri geliştirmek ve uygulamak gerekir. Bu yöntem ve tekniklerden biri de “Kavram Haritası ile öğretim” yöntemidir.

Bu çalışmada çağdaş öğretim metod ve tekniklerinden olan “Kavram Haritasıyla öğretimin” öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma sonunda

“Kavram Haritası ile öğretim“ yönteminin öğrencilerin öğrenme düzeyini olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir.

Bu çalışma da her türlü yardımı, desteği ve emeğini esirgemeyen, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Deniz Börü’ ye, düzenlemelerde yardımcı olan Bekir Zeki Utkan ’a, eserlerinden yararlandığım ve kaynakçamda belirttiğim bilim insanları ile bugüne kadar eğitime emeği geçmiş tüm insanlara ve bu tez çalışması süresince benden maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen aileme, özellikle de desteği için oğlum Yağız Ali Atılmış’a sonsuz saygılarımla teşekkürlerimi sunuyorum.

Firuzan Engür (Atılmış).

İstanbul 2006

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF THE METHOD OF THE CONCEPT MAP ON LEARNING LEVELS FOR TEACHING OF PHYSICS**

“Concept Maps” is a visual method that has a wide usage field in learning and teaching activities. Joseph Novak first introduced this important method through the light of learning method of Ausubel. People use various ways for communication such as natural languages (speaking-writing), music, pictures, drawings. However concept maps are a graphical way of information transfer. Concept maps which have a wide range of usage as a teaching –learning method can also be used to determine the conceptional mistakes. The question which forms the problematic sentence is that if there is an effect of the method of concept map on students’ learning level in teaching physics .

The aim of the resarch being based on that problematic sentence is that the influence over learning level of students was searched. in teaching physics according to concept map .

Resarch was applied to 50 students attending Mecidiyeköy High School 3.grade educational year of 2006-2007 in İstanbul’s Şişli town. In the resarch, the subject of optic circular was taught to the students of 11 Science A by using concept map method besides conventional method where as the same subject was taught to the students of 11 Science B were taught bye conventional method (plain informing method) in the lesson. In the resarch, the evaluation of data was made in the computer medium by using T-Test, Paired Sample T-Test in SPSS statistics program.

At the end of the resarch; it was surveyed that the academic success of students who are taught by using the method of concept maps along with conventional method are higher than the students who are taught by using conventional method.

## ÖZET

### KAVRAM HARİTASI YÖNTEMİNİN FİZİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME DÜZEYİNE ETKİSİ

Kavram haritaları; öğrenme, öğretme etkinliklerinde geniş kullanım alanına sahip olan görsel bir yöntemdir. Bu önemli yöntemi Ausubel'in öğrenme kuramı ışığında ilk defa Joseph Novak tanıtmıştır. İnsanlar iletişim için çeşitli yollar kullanmaktadırlar; doğal diller (konuşma-yazma), müzik, resimler - şemalar gibi. Kavram haritaları ise bilgi iletişiminin grafiksel bir yoludur. Öğrenme-öğretme yöntemi olarak geniş kullanım alanı bulan kavram haritaları, kavram yanılgılarını belirlemede de kullanılabilir. Araştırmanın problem cümlesini "kavram haritaları yönteminin fizik öğretiminde öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisi var mıdır?" oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı bu problem cümlesine dayandırılarak, bu araştırmada kavram haritası yönteminin fizik öğretiminde öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisi araştırılmıştır.

Araştırma, İstanbul İli, Şişli İlçesi, Mecidiyeköy Lisesinde 2006-2007 eğitim-öğretim yılında Lise-3'de öğrenim gören 50 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmada 11-FEN-A sınıfı öğrencilerine optik\_küresel aynalar konusu geleneksel yöntem yanında kavram haritaları yöntemiyle, 11-FEN-B sınıfı öğrencilerine geleneksel yöntemle(düz anlatım yöntemi) ders anlatılmıştır. Araştırmada verilerin değerlendirilmesi bilgisayar ortamında SPSS istatistik programında T-Test, Paired Sample T-Test uygulanarak yapılmıştır.

Araştırma sonunda geleneksel yöntem yanında kavram haritası yöntemiyle konular öğretilen öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel yöntemle öğretilen öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

## GİRİŞ

Günümüzde her insan eğitim sayesinde gelişir, toplum içinde yer alır ve yaşamını sürdürür. Toplum da bu eğitilmiş insanın varlığı ile var olur. Bu sebeple eğitim, yalnız bir formasyon değil, bizzat doğal gelişimin gerekli bir oluşturucu koşuludur (Jean Piaget, 1971). İnsanoğlu sınırsız ihtiyaçlarını karşılamak, rahat, huzurlu bir hayat sürdürmek ve çocuklarına iyi bir gelecek bırakmak için hiç durmadan çalışmakta, geçmiş tecrübeler sayesinde yeni bilgiler bulmakta, sahip olduğu bilgi ve becerileri yakın çevresine aktarmakta ve hayatına yön vermektedir. Bütün bunlar ancak eğitimle gerçekleşmektedir.

Okuldaki öğrenci-öğretmen ilişkisinin, verilen eğitim üzerinde çok büyük etkisi olmaktadır. Öğretmeni ile iyi bir ilişki içerisinde olan öğrencinin öğretmenine yaklaştığı ve dersi daha dikkatli dinlediği görülmektedir. Öğrenciler, kendi seviyelerine inen ve konuları anlayabilecekleri şekilde açıklayan öğretmeni severler. İyi bir öğretmen alan bilginin, formasyonun ve genel kültürün yanında, derse ve öğrenci seviyesine uygun öğretim yöntem ve tekniklerini kullanır.

Dünyada teknolojinin ne denli hızlı geliştiğini, her gün başımızı döndüren buluşların, icatların olduğunu görmekteyiz. Bu gelişmeler toplumun refah seviyesini yükselttiği gibi ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimi destekleyip, hızlandırmaktadır. Düşünen, üreten ve sorun çözen insanların yetiştiği bir toplum dünya milletleri arasında saygın bir yere sahiptir.

Teknolojideki gelişme, bilimdeki gelişmeye, o da fen bilimlerinde iyi yetişmiş insan gücüne bağlıdır. Bu alanda yeterli insan gücüne sahip olmayan ülkelerin teknolojide gelişmiş ülkelere bağımlı olmaktan kurtulamadıkları bilinen bir gerçektir (Çilenti, 1985). Bilim ve teknolojideki gelişme hayat şartlarını da geliştirmekte, fikri ve kültürel hayatı etkilemektedir (Gürdal, 1988).

Sosyal hayatımızı devam ettirmek ve geçmişten gelen değerlerimizin, kimliğimizin doğrultusundan sapmadan geleceğe emin adımlarla yürümek, insanlarımızın akıbetini ilgilendiren durumlarda söz sahibi olmak için dünyadaki gelişmelere, yeniliklere ortak



olmalıyız. Bu ortaklığa giden yolda çocuklarımızı zamanın gerektirdiği şartlara göre yetiştirmeliyiz.

Günümüzün öğrencileri, yaklaşık yirmi birinci yüzyılın ilk yarısına kadar toplumumuza her bakımdan yön verecek bireyler olacaktır. Bu durum onlara yaşadıkları süre içinde, sürekli ve gittikçe artan bir biçimde daha üst düzeylerde bilgi ve beceri kazandırmayı zorunlu hale getirecektir. Bugünlerde eğitip yetiştireceğimiz öğrencilerimiz, bilgiye dayalı küresel ekonomide diğer ülkelerin bireyleriyle başarılı bir biçimde yarışabilmelidir. Onlar sorgulayabilen, neden-sonuç ilişkilerini görüp bunlar arasında mantıklı bağlar kurabilen ve gerçek problemleri anlayıp çözebilen bireyler olarak yetiştirilmelidir (MEB, Fen Bilgisi Programı, 2000) .

Bu hedefe ulaşmak için üzerinde önemle durulması gereken önemli hususlardan biri fen bilimleri ve fen eğitimidir. Ülkemizde belirtilen niteliklere sahip bireyleri yetiştirmek için mevcut olan fen bilimleri öğrenimimizi ve fen eğitim alt yapımızı daha da iyileştirmek ve ileri ülkelerdeki düzeyi yakalamak gerekir. Bunun için yapılacak ilk iş; ulusal fen bilimleri öğrenimi için 21. yüzyıla uygun yeni bir görev tanımlamak, halen var olan fen eğitim alt yapısından en üst düzeyde yararlanacak biçimde çağdaş ölçülere sahip fen öğretim programı geliştirmek ve uygulamaktır (MEB, Fen Bilgisi programı, 2000).

Öğrenimlerinin ilk yıllarında öğrencilerde fen bilgisi sağlam temellere oturtulmazsa ileriki yıllarda onlardan başarı beklenemez. 2000'li yıllarda düşünen, düşündüğünü anlatıp yazabilen, bilimsel kültürü gelişmiş, bilgisayarı bilen ve kullanabilen, ekip çalışmasına aşına, iyi yetişmiş gençlere ihtiyaç vardır. Bunun için, ülkemizin geleceği olan gençlerimizi muhakeme yeteneğini geliştiren fen eğitimine yöneltmek gerekir (Gürdal, Kulaberoğlu, 1998).

Fen Bilimleri, özellikle de fizik bilimi doğanın gerçeklerini bulmaya, olayları açıklamaya, kontrol etmeye ve önceden kestirmeye çalışır. Teknoloji ise insanın gereksinimlerini karşılamaya, çevreyle uyumunu daha kolay sağlayacak yollar bulmaya çalışır. Fen bilimlerinin birçok buluşu zamanla teknolojide uygulama yeri bulmuştur (Turgut, 1997).

17' nci yüzyıldan itibaren, fen bilimlerinin, özellikle fiziğin gelişmesi, fotoğraf, gramofon, matbaa, telefon, telgraf, sinema, radyo, televizyon, manyetik ses ve görüntü cihazları, öğretim makineleri ve bilgisayarlar gibi, günden güne gelişen iletişim araçlarının insan hayatına girmesini sağlamıştır. (Çilenti, 1989). Elektromagnetik dalgaların uzayda yayılması, ses titreşimlerinin elektromagnetik dalgaların üzerinde uzağa iletilmesi fizik biliminin buluşlarındandır. Bu buluşlara dayanarak radyo yapımı ise teknolojidir. Modern toplumlarda insan çabucak değişen bir teknolojik dünyada yaşamak, çok çeşitli teknolojilere uyum sağlamak zorundadır. Bu nedenle modern toplumlar fen eğitiminde önemli sorunlarla karşılaşır (Turgut, 1997).

Teknolojinin gelişmesine hizmet eden en önemli bilimler, başka bir deyişle teknolojik değişme ve gelişmeyi doğrudan etkileyen bilimler Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji gibi fen bilimleridir. Bu bilimlerdeki edinilen deneyimler sonucu teknolojik araç ve yöntemler oluşmuş, gelişmiştir. Bilim ve teknolojinin gelişmesinde Fen Bilimlerinin yeri ve önemi bilindiğine göre, eğitim alanında da Fen Bilimleri Eğitiminin önemini ayrıca belirtmeye gerek yoktur (Demirci, 1993).

Fen ve fizik eğitiminde temel sorunlardan biri fen bilimleri derslerinin hangi metotlarla öğretileceği sorunudur. Fen dersleri doğası itibariyle gözleme ve deneye dayanır. Bu nedenle fen derslerinde öğrencilerin kendi yapacakları veya aktif olarak katılacakları gözlem ve deneylerle öğrenme ağırlık alır. Öte yandan, fen derslerinde öğrencinin zihin gelişimi de amaçlandığından, öğrencinin düşünerek ve problem çözerek öğreneceği metotlar da sıkça kullanılır (Turgut, 1997).

Bilişsel psikolojinin üzerinde çalıştığı temel konulardan biri de zihinsel gelişim süreci ve bireyin bilgiyi nasıl organize edip yapılandırdığıdır. Beynin verimli olarak nasıl çalıştığı ve kavramların insan zihninde nasıl organize edildiğine dair pratik uygulamalar bilişsel stratejiler olarak ele alınmaktadır. Bilişsel öğrenme konusunda yapılan araştırmalar (Erdoğan,2000; Merrienboer,2001), bilginin yapılandırılması sırasında çerçeveleme, sınıflandırma, zihinsel canlandırma, sembolleştirme gibi birçok bilişsel stratejiler geliştirildiğini ortaya koymaktadır. Öğrenci bir konu ile ilgili kavram haritası hazırlaması sırasında bu stratejilerden yararlanmaktadır. Bu da öğrencinin bilgi organizasyonu süreci

ile ilgili doğrudan ve hızlı bir şekilde analitik veri elde edilmesini sağlar (Hoeft vd., 2003). Bu nedenle, bireysel yapılandırmaların, organizasyonların ortaya çıktığı kavram haritaları öğrenme-öğretme etkinliklerinin planlanmasında ve değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Bilginin ilişkililiğinin bir göstergesi olarak kavram haritalarının kullanımı, Novak ve öğrencilerinin fen eğitimi alanında kavramların daha kolay öğretilmesi ile ilgili bir araştırma projesi kapsamında yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkmıştır (Novak ve Gowin,1984). Novak ve Gowin, "Öğrenmeyi öğrenmek" üzerine yaptıkları bu çalışmalarda, öğrencilerin öğrenmesine ve eğitimcilerin öğrenme malzemesini organize etmesine yardımcı olabilecek basit fakat güçlü bir strateji olan kavram haritalarını, Ausubel'in Anlamlı Öğrenme Kuramı'na dayanarak geliştirmişlerdir. Ausubel'in önemle vurguladığı anlamlı öğrenme, öğrencide var olan bilişsel yapıların anlam kazanmasıyla gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, ilişkiler zinciri kurmak amacıyla birbiriyle ilişkili kavramları bağlayan grafiksel sunumlar olarak kavram haritaları, öğrenenin bilişsel yapısına ulaşmak ve hem öğretmen hem de öğrenci için, öğrenenin mevcut bilgisini açığa çıkarmak amacıyla kullanılmıştır.

Fen bilimleri derslerinin asıl öğretim yöntemi "gözlem" ve "deney" dir. Fakat, diğer derslerde olduğu gibi, bu derste de bu yöntemler, yardımcı nitelikteki diğer yöntemlerle birlikte kullanılır. Kullanacağımız yöntem, konunun özelliğine göre değişmekle birlikte, bunda, araç ve gereç durumu, çevre koşulları ve öğretmenin meslekle ilgili yaşantıları etkili olur (Binbaşoğlu, 1998).

Öğrenciler yalnızca işittikleri şeyleri kolayca unutmaktadır. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmamalarına yardım etmektedir. Öğrenciler sınıflarda pasif bir durumda oturarak eğitilmek istememektedirler. Klasik yöntemlere yapılan eleştirilerin hemen hemen tümü bu noktadan kaynaklanmaktadır. Yapılan pek çok çalışma klasik yöntemlerle öğretimin etkinliğinin son derece düşük olduğunu ortaya koymaktadır. (Gürdal, 1991)

Çorlu'ya göre, öğrencinin doğru kabul edeceği birsek, ancak kendi çalışması ile tam ve anlaşılır sonuçlar kazanabilir (Çorlu, 1989). Kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretim, öğrencinin aktif olarak derse katıldığı çağdaş öğretim yöntemlerindedir. Kavram haritası ve grup çalışması yöntemlerinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, daha çok anlamlı ve tam öğrenme sağladığı bilinmektedir. Bu çalışmada da, kavram haritası ile öğretim yönteminin fizik öğretiminde öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisi araştırılmıştır. Bulgulara göre öneriler getirilmiştir.

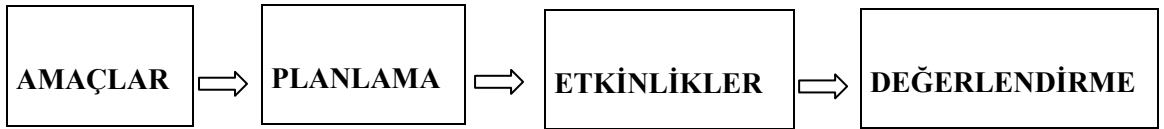
# BÖLÜM I

## GENEL BİLGİLER

### 1. 1. ÖĞRETİM

İnsanlar varoluşlarından beri kendi sahip oldukları bilgi ve becerileri yakın çevrelerine aktarmaya çalışmışlardır. Böylece öğretme kavramı ortaya çıkmıştır. Genel olarak kişilerde öğrenmeyi sağlamak amacıyla düzenlenen tüm faaliyetlere **öğretme** denir. Öğretme faaliyetlerinin önceden belirlenen hedefler doğrultusunda, planlı ve kontrollü olarak düzenlenmesi ve uygulanmasına ise **öğretim** denir (Fidan, Erden, 1998). Bu terim, kolay öğrenmeyi düzenleyen etkinlikleri, uygun koşulları ve durumları da kapsamaktadır. Carter V. Good' un "Eğitim Sözlüğü", "öğretim" (teaching) terimine iki anlam vermiştir. Birincisi dar anlamıdır ki, bir öğretim kurumundaki "öğretme" etkinliğidir. Buna göre öğretim terimi ile öğretme terimi eş anlamlıdır. öğretim, öğrenciye göre olan "öğrenme" ile öğretmene göre olan "öğretme" sürecinin bir sentezidir. Geniş anlamına göre, "öğretim", öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimin tümünü kapsar. Buna göre öğretim, öğrenme sürecinin, amaçlı, planlı ve düzenli olarak, uygun koşul yada durumları hazırlayarak yapılması sanatıdır. Öğretim, öğretmen ve öğrenci etkileşimine dayalı olarak, konuya göre amaçların belirlenmesi ve planlanmasıyla başlar, etkinlikler (derste yapılacak işler) ve değerlendirme ile sona erer.

(Şekil 1.1.) ( Binbaşoğlu, 1986).



Şekil 1.1. Öğretmen-Öğrenci Etkileşimi.

## 1. 2. ÖĞRETİM MODELLERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Eğitim dünyasında Öğretim modellerinin gelişmesine katkıda bulunan belli başlı eğitimcileri ve görüşleri aşağıdaki gibi aktarılabilir:

- Skinner'in geliştirdiği davranışçı model:

Öğretimde olaylar, kavramlar, beceriler, sosyal davranışlar, ifade yeteneğini geliştirme, duyguların dengelenmesi, oto-didaktizm üzerinde durmaktadır. Fakat Skinner'in savı gözlenemeyen zihinsel süreçleri dikkate almamaktadır. Her bir öğrencinin aynı yoldan aynı sonuca farklı sürede vardığı görüşünde olan Devault ve Kriewall bu modeli daha sonraları farklı bir platforma taşımıştır.

- Dewey'in temellendirdiği sosyal etkileşim modeli:

Öğretimde demokratik-sosyal süreçler, problem çözme, grupta çalışma teknikleri üzerinde durmaktadır (Varis, 1996). Deney çocuklar için fiziksel ve beyinsel öğrenmeyi savunmuştur. Çocuklar anlamlı buldukları problemleri çözmeye çalışmakta ve onu daha iyi öğrenmektedirler (Gürdal A , Şahin F, Çağlar A , 2001).

-Carl Rogers' un ön çektiği hümanist-insancı model:

Öğretimde kendi kendine bilinçlenme, özerklik, yaratıcılık, çok yanlılık, esneklik, yönlendirilmeyen Eğitim, kavramsal sistemler üzerinde durmaktadır.

- Piaget, Broker, Gagne, Ausubel'in geliştirdiği bilişsel model:

Öğretimde ilgi-süreç kapasitesinin etkinliğini arttırma, bilgi birimleri arasında ilişki kurma, kavram geliştirme, zihinsel gelişim. Mantıksal düşünme, araştırmacı düşüncede tümevarım yaklaşımı üzerinde durmaktadırlar.

Piaget çocukta *lojik-matematik* üzerinde durmuştur; ona göre zihinsel gelişmede ve doğayı idare eden yasaların anlaşılmasında mantık önemli yer tutar. Üzerinde durduğu ikinci tema *göreceliktir*; bir insanın yargıları bulunduğu konum ile ilişkilidir. Realitede mutlaka bir miktar öznellik vardır; zira realite, konuya bakan insanın düşünce ve eylemini dışa vurmasıdır. Üçüncü kilit tema dialektik'dir; zihinsel gelişme dinamikleri diyalektik bir süreçtir. Birey sürekli olarak doğaya ilişkin hipotezlerini denemektedir; bu arada zihinsel gelişmesi, sosyal, bedensel yaşantılarının ve olgunlaşmasının etkisinde kalmaktadır.

J. Bruner, olay ve olgulardan çok, süreçler, beceriler ve tutumlarla ilgilenmiştir. Öğretmenin bilmek değil fakat bilgi edinme süreci olduğunu vurgulamaktadır. Bruner'e

göre, her çocuğa zihinsel doğruluk ve saygınlık çerçevesinde, her konu öğretilir (Varis, 1996).

Bruner'in kuramı, buluş yoluyla (keşfederek) öğrenmenin odak noktasıdır. Kuramın birinci ögesi öğrencinin öğrenmeye hazır olusunu sağlayacak yaşantıların belirlenmesini içerir. Keşfetme isteğini harekete geçirmek için çocuğun merak duyması gerekir. Bunun için de öğrencinin belli bir belirsizlik durumu ile karşı karşıya gelmesi zorunludur. Kuramın ikinci ögesi öğretim muhtevasının yapılaştırılması ve onun nitelikleriyle ilgilidir. Öğretimin başarılı olması konuların anlamlı; temel kavram ve ilkelere dayandırılması ve bir bütünlük gösterecek şekilde yapılaştırılmasıyla mümkündür. Kuramın üçüncü ögesi, öğrenme yaşantılarının sıralanmasıdır. Bruner' e göre, zihinsel gelişme bir sıra izler. Bu nedenle de öğrenme sürecindeki yaşantılar öğrencinin zihinsel gelişimine göre sıralanmalıdır. Kuramın dördüncü ögesi, öğrenme sürecinde pekiştiricilerin rolü nasıl dağıtılacağına ilişkindir. Doğru bir zamanlama ile pekiştirme öğrenciye amacına ulaşmakta olduğunu duyurmalı ve onu güdülmeyebilmelidir (Fidan, 1995).

Gagnè, bireyin öğrenimi ile bilgisayarın çalışması arasında benzeşim görmektedir. Modelini, dış uyarımların girdileri ile öğrenci davranışlarının çıktıları arasındaki değişmelere uyarlamıştır. Bu modele göre, dış çevreden gelen etki, duyu organlarınca seçilir, çözümlenir ve algılanır; bireyin ilgi ve gereksinimleri geçmiş yaşantıları, beklentileri ve dış uyarıcılar algıları etkilerler (Varis, 1996).

Gagnè öğretmenlerin öğrenme esnasında insan zihninin nasıl çalıştığını iyi bilmeleri gerektiğine inanmaktadır. Gagnè' in modeline göre, öğretme sürecinde yer alması gereken muhtemel olaylar şunlardır:

- 1- Dikkati sağlama ve motivasyonu harekete geçirme,
- 2- Öğrenciyi dersin ya da ünitenin sonunda ulaşılması istenen amaçlardan (hedeflerden) haberdar etme,
- 3- Yeni öğrenmeler (yeni öğrenilecekler) ile ilgili daha önce öğrenilmiş bilgi ve becerilerin hatırlatılması,
- 4- Uyarıcı materyallerin sunulması,
- 5- Öğrenciye yol gösterme, rehberlik etme,
- 6- Davranışı ortaya çıkarma,
- 7- Geribildirim sağlama,
- 8- Öğrenilenleri değerlendirme,

## 9- Öğrenilenlerin kalıcılığını ve geçişini sağlama (Fidan, 1995).

Ausubel'in önerdiği anlamlı öğrenme yaklaşımında, bilgilerin öğrenciye sunulurken kazandırılması esas alınır.

Ausubel'deki anlamlı sözel öğrenmenin psikolojik esasları çok kısa olarak şu noktalarda özetlenebilir:

1- Yeni öğrenilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler önce öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkiyi kuramazsa konuyu kavrayamaz.

2- Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde belirli bir düzende sıralanmış kavramlar, kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker.

3- Yeni öğrenilecek konu öğrenci açısından kendi içinde tutarlı değilse veya öğrencinin önceki bilgileriyle çelişiyorsa öğrenci konuyu kavramakta ve benimsemekte güçlük çeker.

4- Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili zihin süreci tündengelimdir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlara başarıyla uygulayamıyorsa onu kavramamıştır.

Ausubel; öğrenme kuramı diyebileceğimiz bu psikolojik esaslara dayanan bir öğretim modeli geliştirmiş, ona sergileyici öğretim (expository teaching) adını vermiştir. Burada “sergileme” ilkeleri, kavramları, düşünceleri “ileri sürme ve açıklama” anlamında kullanılmaktadır.

Modelin üç basamaklı bir yöntemle uygulanması önerilmiştir:

1- Ön düzenleyici (advance organizer) kullanarak öğrenciyi yeni konuyu kavramaya hazırlamak.

Ön düzenleyici;

· Öğrencinin dikkatini yeni konuya, önemli yerlerine çeker.

· Öğrenilecek konunun ana düşüncelerine ve kavramlar arası ilişkilere ışık tutar.

· Öğrencinin önceki bilgilerinden yeni konuyla ilişkili olanları ve zihin becerilerinden yeni öğrenmede kullanılacak olanları hatırlatır. Ön düzenleyiciler iki çeşittir: karşılaştırılmalı ve sergileyici. Karşılaştırılmalı ön düzenleyiciler öğrencinin önceki bilgi ve zihin becerilerinden yeni konuda kullanılacakları hatırlatır. Örneğin, “öz



kütle” ve “hacim” kavramlarını, “bölme” işlemini, “kütle ve hacim birimlerini istenilen ölçeklere çevirmeyi” önceden öğrenmişse ön düzenleme etkinlikleri bunları hatırlatarak “öz kütle” hesaplamada kullanılacağını bildirir.

Sergileyici ön düzenleyiciler ise öğrencinin zihninde var olmayan ön bilgi ve becerileri “sergiler” ve yeni öğrenilecek konuda kullanılacağını bildirir. Örneğin “yüzme” ilkesi öğretilecekse; “yerçekimi kuvvetinin yönü ve büyüklüğü”, “kaldırma kuvveti”, “kaldırma kuvvetinin yönü ve büyüklüğü” ön düzenleme basamağında sergilenir ve “yüzme ilkesinde” kullanılacağı bildirilir.

2- Yeni konunun en genel veya en üst içeriğini adım adım ilerleyen ayırt etmelerle sergilemek (progressive differentiation).

Bu basamakta öğretmen öğreteceği genel ilkeyi veya en üst kavramı öğrencilere adım adım ilerleyen bir stratejiyle ve benzerliklerle farklılıkları vurgulayarak özel olarak seçilmiş örneklerle sunar.

· Öğrenciler ilkenin uygulandığı örnekler bulup, önceki bilgileriyle benzerliklerini görmeli ve ilişkilendirebilmelidir.

· Öğrenciler ilkenin' uygulandığı örnekler bulup, . eski bilgileriyle yeni öğrendikleri bilgi arasındaki ayrılıkları bulabilmeli, yanlış genellemelerden kaçınmalıdır

3- Yeni konunun “ana” ilkesini çeşitli örneklerle uygulatarak, öğrencinin birleştirme veya kaynaştırma ve bağdaştırma zihin süreçlerine gitmesini sağlamak (integrative reconciliation).

Bu basamakta ise öğrencilerin yeni öğrendikleri ilkeyi önce öğrendikleriyle kaynaştırmaları ve birleştirmeleri sağlanır. Yeni öğrenilen ilke öğrencinin önceki öğrendikleriyle çelişiyorsa bu önceki bilgilerin yanlışlığından veya kapsamın dar tutulmuş olmasından ileri gelebilir. Bu basamakta Öğrenciler önceki bilgilerini düzeltir, genişletir varsa çelişkileri giderir. Böylece öğrencinin zihninde birleştirme ve bağdaştırma sağlanmış olur (Turgut, 1997).

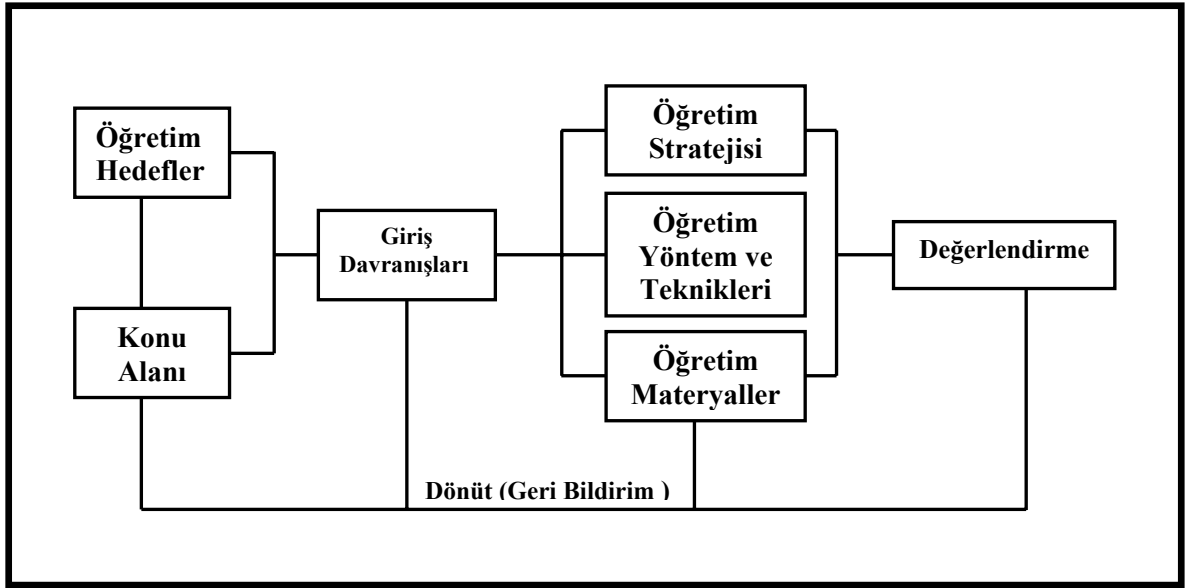
### 1. 3. ÖĞRETİM SÜRECİNİN TEMEL UNSURLARI

Öğretim birçok unsurun birbiriyle etkileşim içinde olduğu bir süreçtir. Günümüzde eğitimciler Öğretim faaliyetlerini düzenlerken bu unsurların tek tek ve birbiriyle ilişkilerinin incelenmesi gerektiği görüşünde birleşmektedirler.

Öğretim sürecini oluşturan temel unsurlar şunlardır:

1. Öğretimin hedefleri
2. Giriş davranışları.
3. Kapsam
4. Öğretim stratejisi
5. Öğretim yöntemleri
6. Öğretim araç ve gereçleri
7. Değerlendirme

Bu unsurlar ve unsurlar arasındaki ilişkiler aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (Fidan, Erden, 1998).



Şekil 1. 2. Öğretim Sürecinin Temel Unsurları ( Fidan, Erden, 1998 ).

### 1.3.1. Öğretim Hedefleri

Öğretim hedefleri, öğrencilerin Öğretim süreci sonunda ne yapabileceklerini tanımlayan ifadelerdir. Öğretim hedefleri, öğrencinin hangi kapsamı, ne derecede yeterlikte öğrenmesi gerektiğini ve öğrenme gerçekleştiğinde hangi davranışı gösterebileceğini açıkça belirtmelidir (Fidan, Erden, 1998). Hedefler düzenlenirken okulun ve eğitimin görevleri toplumun eğitimden beklentileri ve çağın özellikleri dikkate alınmalıdır (Educational Horizons 1994).

Hedefler iki boyutta incelenebilir:

İyi bir okulu diğer okullardan ayıran iki özellik bulunmaktadır.

Birincisi okulun kazandırdığı yeterlilik, ikincisi ise programın niteliğidir.

Birincisi, hedeflerin içeriğidir. Hedefler öğretmen ve öğrenci arasındaki işbirliği ile gerçekleştirilebilir. Ayrıca bütün öğrenciler için programa ait önceden belirlenmiş çıktılar bulunmamaktadır ( Macdonald, 1973). Milli Eğitimin Amaçları okullarda genel hedef belirlemede temel oluşturur. Hedeflerin öğrenme ilkelerine uygun olup olmadığını belirlemede bazı ölçütler vardır;

1. Öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine uygunluk
2. Öğrencinin ihtiyaç ve ilgisini yansıtma düzeyi
3. Kalıcı öğrenme çıktılarını yansıtma düzeyi
4. Yeni durumlara uygulanma özelliği
5. Gelecekteki öğrenmeye katkıda bulunacak çalışma yöntemleri ve düşünme şekillerini içerme düzeyi (Horizons,1999).

İkincisi ise hedeflerin nasıl düzenlenmeleri gerektiğidir. Bu özelliğe göre ise eğitim programı bulunduğu çağın gerçek dünyası ile sıkı bir şekilde bağlantılı olmalıdır. "Dünyadaki en iyi teknoloji bile, yetersiz bir programı başarılı kılamaz. Eğitimin hedefleri öğrencileri etkin bir vatandaş olarak yetiştirmek olmalıdır".(Borker, J. A. 1994.12).

### **1.3.2. Kapsam**

Öğretim sürecinde öğrenciye kazandırılacak bilgiler, kapsamı oluşturur. Öğretmen kapsam seçiminde, ders kitabının yani sıra konuyla ilgili diğer kitaplardan, ansiklopedilerden, çeşitli dergilerden, yayınlanan makalelerden, filmlerden ve konu alanı uzmanlardan da yararlanabilir. Kapsam seçiminde öğretmenin dikkatli olması ve aşağıdaki ilkeleri göz önünde bulundurması gerekir (Fidan, Erden, 1998 ).

-Kapsam, kazandırılmak istenen Öğretim hedefine uygun olmalıdır.

-Kapsamda çabuk değişen bilgiler yerine, kalıcı dayanıklı bilgilere yer verilmelidir.

-Seçilecek kapsam, öğrencilerin sahip oldukları giriş davranışlarına uygun olmalıdır.

-Seçilecek kapsamın öğrenci için uygun olması gerekir.

### **1.3.3. Giriş Davranışları**

Öğrencinin nitelikleri olarak ele alınan giriş Davranışları; bilişsel giriş davranışlarını ve duyuşsal giriş özelliklerini kapsar.

#### ***1.a. Bilişsel Giriş Davranışları:***

Glaser'in "Temel Öğretme", Ned Flanders'in "Sosyal Etkileşim" ve Carroll'un "Okulda Öğrenme" modelinde de yeni öğrenmeler için gerekli ön öğrenmelerin giriş davranışları içinde önemli yer tuttuğu görülmektedir. Zihinsel öğrenmelerin çoğunlukta olduğu alandır.

Bu alanın alt basamakları;

- Bilgi,
- Kavrama,
- Uygulama,
- Analiz,
- Sentez ve
- Değerlendirme'dir (Bloom 1956).

Her yeni öğrenmenin, öğrencinin daha önce öğrendiklerine bağlanarak oluşturulabileceği ilkesi, yeni öğrenmelerin oluşturulmasında büyük ölçüde ön öğrenmelerin tam ve kullanıma hazır olmasını gerekli kılmaktadır. Her yeni öğrenmenin kendinden önceki öğrenmelere dayalı ve kendinden sonrakilere hazırlayıcı olması, tam öğrenmenin sağlanabilmesi için Öğretme-Öğrenme sürecinin basında eksik olan bilişsel giriş davranışlarının tamamlanmasını gerektirmektedir (Büyükkaragöz, 1977).

### ***I.b. Duyuşsal Giriş Özellikleri:***

Bloom'un "Tam Öğrenme" modelinin ana değişkenlerinden olan giriş davranışlarının bir grubu da "duyuşsal giriş özellikleridir". Duyuşsal giriş özellikleri Öğrencinin Öğrenme ünitesine karşı ilgisi, tutumu ve akademik benlik kavramını içermektedir. Duyuşsal giriş özellikleri arasında, başarıyı belirlemede en yüksek etkiye sahip olan akademik benlik kavramı, Öğrencinin Öğrenme özgeçmişine dayalı olarak hedeflerle tutarlı öğrenme düzeyine ulaşip ulaşmayacağına ilişkin kendirim algılayış tarzıdır (Büyükkaragöz, 1977).

Bu alana ait basamaklar,

- Alma,
- Tepkide bulunma,
- Değer verme,
- Örgütlenme ve kişilik haline getirmedir (Kartwohl, 1964).

Öğretim sürecinin basında öğrencilerin Öğretim hedeflerinde belirtilen davranışlara ilişkin geçmiş yaşantılarıyla kazanılmış yetenek ve yeterliliklerin bilinmesi gerekir. Giriş davranışları olarak nitelendirilen bu özellikler öğrencilerin Öğretim sürecindeki başarılarını önemli derecede etkiler (Fidan, Erden, 1998).

İstenilen davranış, öğrencinin gücünün üstünde olursa, öğrenci başarısızlık duygusuna kapılabilir. Öğrencinin gücünün çok altındaki bir davranışı yapmak da, bilinenin tekrarlandığı düşüncesiyle, öğrencinin ilgisini köreltebilir ve hatta öldürebilir. Bu durum, öğretmenin, ilgi, gereksinme ve hazır bulunuşluk bakımından öğrencilerini iyi tanımasını gerektirir (Tekin, 1996).

### 1.3.4. Öğretim Stratejisi

Strateji; Strateji kavramı "önceden belirlenen bir amaca ulaşmak için tutulan yol"(Türk Dil kurumu 1988 : 1341) anlamına gelmektedir. Strateji Clark ve Starr'a göre dersin hedeflerine ulaşmayı sağlayan oldukça genel bir yaklaşımdır. Bilin'e göre ise öğretme stratejileri genel yollar olup önerilen etkinlik türlerinden seçilen bir çizgi izlenerek öğretme yöntemlerini belirler (Bilen, M.-99: 52).

Stratejinin belirlenmesi ile öğretmen ders içi ve ders dışı etkinliklerinin genel olarak nasıl yapılacağını öğrencinin bu etkinlikteki yerini ve öğretim boyunca bu stratejiye uygun hangi yöntem ve teknikleri kullanacağını planlar.

Öğrenme Stratejisi Nedir? Bağımsız öğrenmeyi gerçekleştirmek için gerekli olan taktik ve araçlar öğrenme stratejileri olarak tanımlanır. (Apps J.w.1990)

Bruner (1966), Ausubel(1968), Gagnè (1970) üç temel öğretme stratejisi üzerinde durmuştur. Bunlar;

1. Sunuş yolu ile öğretim stratejisi
2. Buluş yolu ile öğretim stratejisi,
3. Araştırma inceleme Yolu ile öğrenme stratejisi

#### ***1.a.Sunuş Yolu ile Öğretim Stratejisi;***

Bu strateji açıklayıcı, yorumlayıcı bir yaklaşımla kavram ve genellemelerin öğretildiği bir yoldur. Sunuş yolu ile öğretme bilgilerin çok dikkatli bir şekilde düzenlenmiş ve öğrenciler tarafından alınmaya hazır bir durumda verilmesi sürecidir. (Fidan 1986:95)

Dört temel özelliğe sahiptir. Bu özellikler:

- Öğretmen ve öğrenciler arasında yoğun bir etkileşim gerektirir,
- Bol örnek vermeyi gerektirir,
- Genelden özele doğru hiyerarşik bir sıra izlenir,
- Öğretim adım adım ilerler,

### ***1.b.Buluş Yolu İle Öğretim Stratejisi;***

Öğrenci sadece uyaranlara cevap veren değil, içsel tepkilerle etkin biçimde araştırarak öğrenen kişi olduğundan, öğrenmenin etkili ve kalıcı olduğu görüşü kabul edilmektedir. Ancak öğrenme için fazla zaman gerekmektedir.

Tümevarım yoluyla öğrenmeyi teşvik eden bu yaklaşıma örnek kural yöntemi (ÖKY) adı da verilmektedir. Buluş yoluyla öğrenmenin adımları;

1. Öğretmen örnekleri sunar
2. Öğrenciler örnekleri betimler
3. Öğretmen ek örnekler verir
4. Öğrenciler ek örnekleri betimler ve öncelikleri karşılaştırır.
5. Öğretmen ek örnekleri ve örnek olmayanları sunar
6. Öğrenciler zıt örnekleri karşılaştırır.
7. Öğretmen öğrencilerin teşhis ettiği özellikleri ilişkileri yada ilkeleri vurgular.
8. Öğrenciler tanımlama yapar ilişkileri özellikleri ifade eder.
9. Öğretmen öğrencilerden ek örnekler ister.(Senemoğlu, N. 199;477)

Buluş yoluyla öğrenme;

- Öğrencinin merakı ile harekete geçer,
- Gelişme dil, düşünme ve hareket bütünlüğündedir,
- Başarılı içsel pekiştirecin devamını sağlar,
- Normlara dayalı ölçütler saptamalı ve bunlara nasıl ulaşılabileceği açıklanmalı
- Biliş yoluyla öğrenme kuramı bilgisini kazanmış olmalı

### ***1.c.Araştırma Yolu İle Öğretim Stratejisi;***

Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerine dayalı problemlerin çözümü için uygulanan bir tür problem çözme yaklaşımıdır.

Bu yaklaşımda öğrenci problemi tanımlar, çözümü için geçici çözüm yolları kurar, veri toplar ve verileri değerlendirerek sonuca ulaşır. Bu yolla sadece o problemin değil ileride karşılaşılabileceği problemlerinde çözümünü öğrenir.

Bu yaklaşıma uygun bir araştırma dört bölümden oluşur;

1. Problemin hissedilmesi ve tanımlanması
2. Denencelerin kurulması
3. Verilerin toplanması
4. Verilerin analizi ve denencelerin sınanması

### **1.3.5. Öğretim Yöntem ( Metod ) ve Teknikleri**

Yöntem (Metod) bir sorunu çözmek bir deneyi sonuçlandırmak, bir konuyu öğrenmek ya da öğretmek gibi amaçlara ulaşmak için bilinçli olarak seçilen ve izlenen düzenli yoldur.(Oğuzkan:1993, Demirel: 1994)

Öğrenme olayını gerçekleştirmek için başvurulan tüm yollara genel anlamda Öğretim yöntemleri denir. Teknik, genel Öğretim metotları içinde uygulanan daha dar çerçeveli metotlardır. Bir bakıma metot içinde metot demektir veya amaca daha yakın, uygulama ağırlıklı metotlar da denilebilir. Örneğin deney, gözlem, soru-cevap ve ödevler vb. de amaca ulaşmak için benimsenen yollardır. Ancak genel Öğretim metotları içinde uygulanan daha dar çerçeveli metot ve öğrenme olayını gerçekleştirmeye yönelik metotlar olduklarından bilimsel anlamda teknik olarak tabir edilirler (Çelik kaya,1997).

Öğretim sürecini gerçekleştirirken öğretmen öğrencilere yaşantı kazandırmak amacıyla, kimi etkinliklere yer verir. Kimi zaman konuşturur, kimi zaman da öğrencileri belli bir konuda çalışmaya yöneltir. Öğretmenin. Konuları öğretirken yaptığı bu işlerin tümü "Öğretim yöntemleri"dir. Öğrenmeyi sağlayan her yaşantı bir yöntemle gerçekleştirilir. Öğretim yöntemleri, öğrenme sürecinin, Öğretim süreci haline gelişini hızlandırır (Binbaşoğlu,1986).

Öğrenme-öğretme sürecinin etkili olmasını sağlamak amacıyla birçok Öğretim yöntem ve tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntem ve tekniklerin her birinin kullanılması için gerekli koşullar birbirinden farklıdır. Başarılı Öğretim için, öğretmenlerin bu yöntemler arasından kendilerine, öğrencilerine, konu alanına, kazandırmak istedikleri davranışlara en uygun olanı seçmeleri önem kazanmaktadır (Fidan, Erden, 1998).



### *1.a. Başlıca Öğretim Yöntem (Metod) ve Teknikleri*

**-Anlatma (Takrir) Yöntemi:** Buna sunucu metot veya düz anlatım yöntemi de denir. Öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu klasik ve eski okulu temsil eden bir metottur. Hafıza ve kitap ağırlıklı, bir çeşit teorik ve kitle eğitim metodudur (Çelikkaya, 1997). Bu yöntemde öğretmenden öğrencilere doğru tek yönlü bir iletişim söz konusudur.

**-Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemi:** Bu yöntemde öğretmen rehberlik ederken öğrenci hem araştırmacı hem de araştırmanın sonucunu bulandır (Üredi,1999). Öğrencilerin keşfedebilmeleri için bir deney veya problem ortaya atılmalı ve onlardan bireysel ve grup çalışması ile bu problemleri çözmeleri istenmelidir (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Araştırma Yoluyla Öğretim Yöntemi:** Öğrenci kendi gayreti ile öğrenir. Öğrenci Araştırma ve incelemeye yönlendirilir. Öğrenci etkinlikleri ön plandadır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Bilimsel Problem Çözme Yöntemi:** Modern dünyanın en belirgin ayırıcı özelliği, problemleri çözme yolu olarak bilimsel yöntemi kullanmalarındadır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001). Öğrenciler hayata başarıyla uyum sağlayacak şekilde yetiştirilmelidirler. Problem çözme sırasında, Öğrencilerin gerekli çözüm yollarını aramasına, bunun için gerekli bilgileri toplamasına, bu bilgileri karşılaştırıp değerlendirmesine, bir sonuca varmasına ve sonucu değerlendirmesine yardımcı olunmalıdır. Böylece öğrencinin hayata uyumu kolaylaşacaktır (Büyükkaragöz, Çivi, 1977).

**-İşbirliği ile Öğretim Yöntemi:** İşbirlikli öğrenme, aktif öğrenme yöntemlerinin temelindeki konuşma, dinleme, yazma ve yansımanın kullanıldığı, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmış işbirliği becerilerinin ön plana çıktığı, temelinde sosyal etkileşim olan, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilen, zihinsel yeteneklerini kullanmasını sağlayan, kendi öğrenmesi ile ilgili kararlar almasına olanak veren, bir Öğretim yöntemidir (Yıldız, 1999). Bu araştırmada öğrenci gruplarına işbirliği ile kavram haritası çizdirilmiştir.

**-Tartışma Yöntemi:** Tartışma yöntemi dinleme, sorgulama, fikir alışverişi, ve bir konuyu değerlendirme gibi etkinlikleri içerir. Öğrencileri okudukları ve öğrendikleri konular üzerinde düşünmeye iten anlaşılmayan konuların açıklanmasına yarayan bir

yöntemdir. Tartışma yönteminin büyük grup tartışması, münazara, panel, vızılı grupları, fikir taraması, forum ve seminer, sempozyum, beyin fırtınası gibi tekniklerden yararlanır. (Çivi, 1999)

**-Gösteri (Demostrasyon) Tekniği:** Bir ürünün, sürecin yada fikrin önemli noktaları vurgulanarak görsel ve işitsel olarak açıklanmasıdır. Büyük ölçüde gözlem yoluyla öğrenmeyi sağlar. Kazandırılmak istenen bilişsel ya da definsel becerinin uzmanı yada öğretmen tarafından gerçekleştirilir (Fidan, Erden, 1998).

**-Soru-Cevap Tekniği:** Anlatma metodunun sıkıcılığını gidermek ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için öğretmenin bir konuyla ilgili öğrencilere bir takım sorular sorması ve bu sorulara aldığı cevapları eleştirerek Öğretim yapmasıdır (Büyük karagöz, Çivi, 1977).

**-Örnek Olay Tekniği:** Bu tekniğin özü, derste islenen konunun kapsamına giren olayları temsil edebilecek bir örneğin ayrıntılı bir şekilde sınıfta incelenmesidir. İnceleme sonuçları konuyla ilgili diğer bilgilerle desteklenerek öğrencinin bilgilerini genişletmesine katkıda bulunmalıdır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Gezi Tekniği:** Sınıfa getirilemeyen cisim, araç, olgu ve olayların yerinde incelenmesidir (Kaptan, 1999, alıntı, Güzel, 2001).

**-Gözlem Tekniği:** Gözlem, bir nesne, olgu ya da olayı, doğal koşulları içinde, etkin halde iken -bir plan çerçevesinde- evre evre inceleme yöntemidir (Binbaşoğlu, 1988).

**-Deney :** Öğretimde yapılan deney, bilim adamlarının yaptığı deneyden ayrılır. Onlar daha önceden bilmedikleri bir ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla deney yaparlar. Öğretimde ise, daha önceden bilinen, (denenmiş, ortaya konmuş) olan bir ilişkiyi (ilke ya da yasayı) yeniden görmek amacıyla deney yapılır (Binbaşoğlu, 1988).

**-Kavram Haritası:** Öğrenilen bilgilerin anlamlı ve kalıcı olmasında kullanılan yollardan biridir. Anlamlı öğrenme bireylerin önceden edindikleri bilgilerle yenileri arasında bağlantı kurarak anlamlı bir bütün oluşturmalarıdır. Kavram haritaları, bireylerin nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme kuramları arasında ilişki kuran bir öğrenme aracıdır (Kalaycı, N.M.Çakmak,2000).

**-Kavram Ağları:** Kavramlar arası ilişkiler, bazen ağ oluşturur. Kavram Ağları, kavram haritasının özel durumlarıdır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Anlam Çözümleme Tablosu:** İki boyutlu tablodur. Bir boyutunda özellikleri çözümlenecek varlıklar veya kavramlar diğer boyutunda özellikler, sıralanır. Tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerin öğrenilmesinde etkilidir (Turgut, 1997).

**-V Diyagramı:** V diyagramlarının amacı, öğrenciye kavramlar ve bu kavramların oluşumunda izlenen yollar arasında ilişki kurmada yardımcı olmaktır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001). V Diyagramı düşünmek ve yapmak şeklinde çalışır. Fen kavramlarının ezberlenmeden, anlayarak öğrenilmesinde; katılımcı öğrenme yapılarında V Diyagramı ve kavram Haritası kullanılmaktadır. V Diyagramı daha çok olayların açıklanmasında ve öğrencilere sorulan soruların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Şahin, E, Gürdal, A., Macaroglu, E., 1994).

**-Analoji:** Benzeşim, zihnimizin benzeyişlere dayanarak yaptığı bir akıl yürütmedir (Hesapçıoğlu, 1988). Webster's Third New International Dictionary analogiyi şu şekilde tarif eder: "birbirinden farklı şeyler arasındaki bazı ayrıntılar için olan benzerlik, uygunluk, paralellik". Fen eğitiminde bu benzerliklerin iki önemi vardır. Birincisi kavram kazanımıyla ilgisinin olması, ikincisi ise bilimsel mantık yeteneğinin geliştirilmesiyle ilgisinin olmasıdır (Lawson, 1993).

**-Model:** Soyut kavramların somutlaştırılmasında etkili bir öğretim de, modellerle öğretimdir. Modeller yaparak, olayları basite indirgemekle hem görerek hem de yaparak öğrenme sağlanır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Beyin Fırtınası:** Belli bir süre içinde çözümlenmesi gereken bir problemin, katılımlı öğretimle çözümünün sağlanması şeklinde yapılan bir öğretim modelidir (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001)

**-Bilgisayar Destekli öğretim:** Bilgisayar, her alanda olduğu gibi eğitim sektöründe de kullanılmakta ve okul programlarında bilgisayar eğitimi adıyla yerini almaktadır (Demirel, 1998, alıntı, Güzel,2001)

**-Drama:** Drama aracılığıyla olaylar ve durumlarla bunlar arasındaki bağlantılar kolayca öğrenilebilir. Drama insanlara, yaşamını paylaştığı diğer insanlara kendilerini etkili olarak açıklama sansı verir (Gür dal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Oyun:** Oyunlar, gerçek hayatta çok riskli olabilecek durum ve çözümlerin güvenli olarak tecrübe edilmesini sağlar (Gür dal, Şahin, Çağlar, 2001).

**-Bulmacalar:** Dersi zevkli bir öğrenme ortamına dönüştürecek olan bulmacaların iki türü: kare ve çengel bulmacalardır. Öğretim etkinliğini sunacak öğretmenler çok az bir zaman harcayarak bir kare veya çengel bulmaca hazırlayabilir (Yavru,1998).

### **1.3.6. Öğretim Materyalleri**

Öğretim materyalleri öğrenmeyi kolaylaştırıcı araçlardır. Tüm öğretim yöntemleri Öğretim materyalleri ile desteklenmelidir. Ancak öğretim materyalinin etkili olabilmesi için materyallerin konu alanına, öğrencilerin özelliklerine ve kazandırılmak istenen davranışa uygun olarak seçilmesi ve öğretmenler tarafından iyi kullanılması önem taşımaktadır (Fidan, Erden, 1998)

Görsel materyaller; öğrencilerde görsel imaj oluşturacak bilgi ve becerilerin daha kolay öğrenilmesini ve öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlar. Film, fotoğraf, harita, grafik, şekil vb...

İşitsel araçlar; özellikle seslerin öğretilmesinde, dinleme ve konuşma becerisi kazandırılmasında önemli rol oynar. Radyo, teyp vb...

Eğitim alanında yapılan araştırmalar, öğrencilerin okuduklarının % 10'unu, işittiklerinin % 20'sini, hem görüp hem işittiklerinin % 50'sini hatırladıklarını göstermektedir (Brown, Brown, Oke, 1983, alıntı, Fidan, Erden, 1998). Bu nedenle hem göze, hem kulağa yönelik görsel-işitsel araçlar oldukça etkili öğretim araçlarıdır (Fidan, Erden, 1998).

### **1.3.7. Değerlendirme**

Acaba, öğrencide oluşturulması düşünülen davranış değişiklikleri ne derece gerçekleşti? Bu soruya geçerli ve güvenilir bir cevap bulmaksızın sürdürülüp giden Eğitim çabalarının etkili olup olmadığı bilinemez. Eğitim, kendisinden ne beklendiği düşünülmezsizin çok çabuk bir alışkanlık, bir görenek haline gelebilir. Bu yüzden, en azından, programın hedeflerine ne derece ulaşıldığını belirlemek için değerlendirmeye gerek vardır. Ayrıca, öğretimi öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine göre ayarlayabilmek için de değerlendirme gereklidir. Buna göre en az üç maksat için değerlendirme yapılır:

1- Tanıma-yerleştirmeye yönelik değerlendirme.

Bu değerlendirme sonunda, öğretimin başlangıç noktasını saptamak ve öğretimi öğrenci düzeyine göre ayarlamak mümkün olur.

## 2- Biçimlendirme-yetiştirmeye yönelik değerlendirme.

Bu değerlendirme türü, aslında öğretim sürecinin bir parçası olarak görülmelidir. Bu değerlendirmenin ana işlevi, öğretim sürüp giderken, her bir üniteye öğrenme eksiklerini ve güçlüklerini belirlemek; bu eksiklik ve yetersizliklerin giderilmesi, yani ünitenin daha iyi öğrenilebilmesi için her öğrenciye ayrı ayrı önerilerde bulunmaktır.

## 3- Değer biçmeye yönelik değerlendirme.

Genellikle öğretim devresi sonunda, ara sıra öğretim devresi içinde, programın öngördüğü hedeflere ulaşıp ulaşılmadığına bakılarak öğrenci, öğretmen ve programa ilişkin yargılarda bulunulur (Tekin, 1996).

## BÖLÜM II

### FEN BİLİMLERİ VE FİZİK ÖĞRETİMİ

Fizik, evrenimizdeki doğal olayların anlaşılmasıyla ilgili deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalıdır. Fizik, doğayı anlama, doğal olayların neden ve sonuçlarının öğrenme ve bunları matematiksel metotlarla ifade etme işidir. Burada amaç doğaya insanlığın yararına olacak şekilde yön verebilmektir. Tüm doğa bilimlerinin kaynağı fiziktir ve tüm mühendislik dalları fizik prensiplerini kullanır ( Parlak, Cihan; "Fizik Öğretimi")

Günümüz teknolojisindeki olağanüstü gelişmeleri takip edebilmek için temel bilimlerin eğitim-öğretimine büyük önem verilmelidir. Temel bilimlerin içerisinde önemli yeri olan fizik alanında eğitim-öğretimin istenilen düzeyde olması için fizik eğitimindeki eksikliklerin saptanıp uygun çözüm yollarının geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak bu sayede bilim ve teknolojiye hızlı gelişmeleri takip edebilecek, temel bilimlere hakim, araştırmacı ruhlu bilim adamlarının yetiştirilmesi sağlana bilir. Öğrencilerin günün şartlarına uygun fizik eğitimi alması ve temel bilimlerin içerisinde önemli yeri olan fizik dersinin en iyi şekilde öğrenimi ve öğretimi bir ülkenin bilimsel geleceği açısından çok önemlidir.

20.yy. başlangıcından beri fizik alanı bariz bir şekilde genişlemiştir. Bir yanda temel keşifler, bilgide yeni konular meydana getirmiş, öte yandan, fiziği birçok insan faaliyetlerine bağlayan pratik uygulamalar çoğalmıştır(Bektaş, Uğraş, 1999) Fizik alanındaki bu gelişmeler fizik eğitiminde karşılaşılan zorlukları biraz daha artırmıştır. Hızla gelişen fizik alanında yeni kavramların sayısı artmış, daha yeni konular eklenmiş buna bağlı olarak fizik dersinin öğrenciler tarafından olumlu bir şekilde algılanma oranı düşmüştür. Bu nedenle günümüzde fizik eğitime verilmesi gereken önem de hızla artmaktadır.

Günlük hayatımızda karşılaştığımız, kullandığımız ve gözlemlediğimiz birçok durum, fizik ile ilgilidir. Fizik öğrencilerin hayatına o kadar girmiştir ki; dünyada nereye giderseniz gidin, canlılar, yeryüzü, gökyüzü, hava, su, ısı, ışık, yerçekimi vs. gibi konular

olarak daima öğrencilerin çevresinin ayrılmaz bir parçasını teşkil etmektedir( Aycan, Şule, 2000)

Ülkemizde üniversite sınavlarında fizik sorularını cevaplama yüzdesi çok düşüktür. Üniversiteye lisans eğitimi için gelen öğrencilerinin fizik alanında yeterli temele sahip olmadıkları görülmektedir. Bu eksiklik lisans eğitiminde öğrencilerin ve eğitimcilerin karşısına bir problem olarak çıkmaktadır. Bu durumun düzeltilmesi için orta dereceli okullarda çalışan fizik öğretmenleri lise fizik müfredatında yer alan konuları anlatırken bilişsel gelişim basmaklarını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

Öğrenciler fiziği eğer izole olaylar ve formüllerin bir derlemesi olarak anlıyorsa, mantıklı düşünmeye önem vermeleri asla beklenemez. Bu öğrenciler, ilgisiz ya da zeki oldukları için değil, konuyu mecburiyet şeklinde gördükleri için, düşüncesizce kabul edilebilecek bir tarzda çalışabilmektedirler( Uzunkavak, Mehmet,1998)

Fizik eğitimi veren öğretmenlerin geleceğin araştırmacı ve bilim adamlarını yetiştirirken, öğrencilerin bu derse karşı olan önyargılarını yıkmaya yönelik bir eğitim vermesi, ayrıca eğitim-öğretim için en uygun metodları ve ortamları kullanması gerekir.

Fizik eğitimcileri, öğrencilere "Fiziğin yaşantılara olumlu katkılarını" hissettirmelidir. Fizik dersi kişinin yaşantısını etkilediği ölçüde önem ve değer taşıyıcı cümlesi dikkate alınarak fizik dersinin somutlaştırılması, ilgi çekici duruma getirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin daha çok soyut bilgiler topluluğu olarak gördüğü fizik dersi, her türlü laboratuvar imkanları, eğitim teknolojisi ve çağa uygun öğretim metotları ile öğrencilere sunulmalı ve böylece öğrencilerin dersi daha kolay algılamaları sağlanmalıdır. Ancak bu sayede öğrencilerin fizik dersine karşı önyargıları yok edilebilir ve beklenen başarıya ulaşılır.

Öğretmenler, dersi cazip hale getirmek ve öğrenci etkinliğini sağlamak amacıyla fizikteki gelişmelerin toplum hayatımıza katkıları üzerinde durmalıdır. Aynı zamanda fizik ders kitaplarının çağa uygun, toplumun ve bireyin ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak şekilde düzenlenmesi de gerekmektedir. Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri konuların belirlenmesi ve bu konularda zorluk çekilmesinin nedenleri de mutlaka tespit

edilmelidir. Bu çalışma ülkemizdeki öğrencilerin fizik konularını anlama düzeylerini nedenleri ile birlikte nedenleri ile birlikte saptamak için yapılmıştır.

## **2.1. FİZİK EĞİTİMİNİN HEDEFİ**

Fen bilimlerinde özellikle de fizik eğitiminde hedef; çağdaş bilim ve teknolojiye gelişmeler, milli ihtiyaçlarımız, kültürümüz, bugünün değişen şartları, geleceğin ihtiyaçları, öğrencilere kazandırılmak istenen bilgiler göz önüne alınarak belirlenmelidir (Gürdal, 1988).

### **2.1.1. Fizik Eğitiminin Genel Hedefleri**

Ülkemizde üniversite sınavlarında fizik sorularını cevaplama yüzdesi çok düşüktür. Üniversiteye lisans eğitimi için gelen öğrencilerinin fizik alanında yeterli temele sahip olmadıkları görülmektedir. Bu eksiklik lisans eğitiminde öğrencilerin ve eğitimcilerin karşısına bir problem olarak çıkmaktadır. Bu durumun düzeltilmesi için orta dereceli okullarda çalışan fizik öğretmenleri lise fizik müfredatında yer alan konuları anlatırken bilişsel gelişim basamaklarını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

Öğrenciler fiziği eğer izole olaylar ve formüllerin bir derlemesi olarak anlıyorsa, mantıklı düşünmeye önem vermeleri asla beklenemez. Bu öğrenciler, ilgisiz ya da zeki oldukları için değil, konuyu mecburiyet şeklinde gördükleri için, düşüncesizce kabul edilebilecek bir tarzda çalışabilmektedirler(Uzunkavak, Mehmet,1998).

Fizik eğitimi veren öğretmenlerin geleceğin araştırmacı ve bilim adamlarını yetiştirirken, öğrencilerin bu derse karşı olan önyargılarını yıkmaya yönelik bir eğitim vermesi, ayrıca eğitim-öğretim için en uygun metotları ve ortamları kullanması gerekir.

### **2.1.2. Fizik Eğitiminin Özel Hedefleri**

Fizik eğitimcileri, öğrencilere "Fiziğin yaşantılara olumlu katkılarını" hissettirmelidir. Fizik dersi kişinin yaşantısını etkilediği ölçüde önem ve değer taşıyor cümlesi dikkate alınarak fizik dersinin somutlaştırılması, ilgi çekici duruma getirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin daha çok soyut bilgiler topluluğu olarak gördüğü fizik dersi,



her türlü laboratuvar imkanları, eğitim teknolojisi ve çağa uygun öğretim metotları ile öğrencilere sunulmalı ve böylece öğrencilerin dersi daha kolay algılamaları sağlanmalıdır. Ancak bu sayede öğrencilerin fizik dersine karşı önyargıları yok edilebilir ve beklenen başarıya ulaşılır.

Öğretmenler, dersi cazip hale getirmek ve öğrenci etkinliğini sağlamak amacıyla fizikteki gelişmelerin toplum hayatımıza katkıları üzerinde durmalıdır. Aynı zamanda fizik ders kitaplarının çağa uygun, toplumun ve bireyin ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak şekilde düzenlenmesi de gerekmektedir. Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri konuların belirlenmesi ve bu konularda zorluk çekilmesinin nedenleri de mutlaka tespit edilmelidir.

## **2.2. FİZİK EĞİTİMİNİN AMAÇLARI**

Fizik Eğitiminin amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1- Öğrenciye yaratıcı düşünme, el ve vücut becerileri kazandırmak.
- 2- Öğrencinin dünyayı, kendini ve çevresini tanımasına ve sevmesine katkıda bulunmak.
- 3- Öğrencinin dil gelişimine yardım etmek.
- 4- Öğrencide, birlikte iş görme alışkanlıkları geliştirmek ve böylece öğrencinin sosyalleşmesine katkıda bulunmak.
- 5- Öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu duyarlıklar kazandırmak (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001).

## **2.3. FİZİK DERSİNDE KAVRAM ÖĞRETİMİNİN ÖNEMİ**

"Bilgi", herhangi bir "iş" ya da "konu" hakkında bireyin edindiği olgu, gerçek ve . ilkelerin tümüdür. Bilgiler, aslında, araştırma ya da gözlem aracılığı ile öğrenilirler. Çocuk, dünyaya geldiğinde, hiçbir nesne hakkında bilgisi yoktur. O, okula gelinceye kadar birçok nesnelere kendi kendine deneyerek bilgi kazanır. Bununla birlikte, birçok konuda da tam bilgisi yoktur; onu da okulda kazanacaktır. Çocuk, okula gelmeden önce, her nesneyi kendi kendine deneyerek öğrendiği halde, okula geldikten sonra, sözle öğretime yer vermek,

çocuğun doğal öğrenimine ve öğrenme psikolojisine uygun değildir. Çünkü, sözel öğrenme, kavramlara dayanır.

Kavramlara göre düşünmek ise, yüksek bir zihin düzeyi ve yeter derecede "yaşantı" ister. Bu nedenle, bu biçim bir öğretim, ancak yetişkinler için söz konusu olabilir (Binbaşoğlu,1995). Öğrenme bireyseldir ve birey kendi davranışlarını ancak kendi davranışları ile değiştirebilir. Öğrenilen bilginin doğru ve kalıcı olması yanında kişi tarafından kullanılabilmesi, bilginin öğrenen için anlamlı olması gerekir (Akdeniz ve diğerleri, 2000).

Öğretim etkinliklerinde çoğunlukla bilişsel yani ağır basan davranışların kazandırılmak istendiği görülmektedir. Bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme alt basamakları ile ifade edilen bilişsel diğer bir ifade ile zihinsel süreçlerde işlenen temel materyal bilgidir. Bilginin yapı taşları ise kavramlardır (Bektaş, 1999).

Eğitim ve öğretimin amaçlarından biri, hiç kuşku yok ki, çocuğu "düşünebilir" hale getirmektir. Düşünme ise, "soyut" bir iştir. O halde, "somuttan hareket etmek, öğretimde bir basamak olarak kabul edilmeli ve çocuk, yavaş yavaş soyut düşünmeye alıştırılmalıdır (Binbaşoğlu,1995).

"Düşünebilmek" için kişinin "kavram"lara gereksinmesi vardır. "Kavram" bir cinse ait algıların ortak taraflarının -soyutlama ve genellemelerle- zihnen birleştirilerek bir sonuca varılmasıyla oluşur. Kavramların sözcüklerle anlatımına "tanım" denir. Eski deyimini ile tanımlar, "efradını cami, ağyarını mani olmalıdır". Tanımın içine, o kavramla ilgili bütün öge ya da özellikler girmeli. Başka öge ya da özellikler bunun dışında bırakılmalıdır (Binbaşoğlu, 1995).

Çocuk gözlem yapmadan ortak özellikleri, nitelikleri göremez ve genellemeye (kavram) varamaz. Örneğin çocuk "sıvı" kavramında sıvılarla ilgili deneyimi süt, çay, su ise şampuan onun için kavram değildir. "Akıcılık" ve "kabın şeklini alma" gibi özelliklerden hareketle de "çamur" ve "ince kum" da sıvıdır der. Somut bir şekil görmeden ayırım (discrimination) yapamaz. Farklı özellikleri göremez. "Turunçgil" kavramına genellemeyle ulaşır. Mandalina ve portakalın farkını bilmezse bunları bilemez (Turgut, 1997).

Kavramları sözel tanımla anlatmak aslında bilinmeyen bir kavramı, bilinen diğer kavramlarla anlatma demektir. Tanımlar hatalı olabilir. Tanımla, yarasa bir kuş, penguen

ise olmayabilir. Tanımlayıcı ve ayırıcı nitelikler iyi belirlenmelidir. Kavramları tipiklerken iyi (prototip) örneklerle tanımlarız (Turgut,1997).

Fen bilimlerinin konuları, hem de bir konu içinde kavramları ve ilkeleri aşamalı (hiyerarşik) bir düzenle sınıflanmıştır. Kavramlar arasındaki basamaklı sınıflamanın kavranması o alanın bilgilerinin öğrenilmesini kolaylaştırır. Çıplak kavramlar kendi başlarına pek fazla anlam ifade etmezler. Kavramlardan bilimin ilkelerine giden düşünce zincirinin halkaları kavramlar arası ilişkilerden oluşur. Kavramlar aralarındaki önemli ilişkilerle birlikte öğretilir. Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler bilimsel ilkeleri oluşturur (Turgut, 1997).

Kavram öğretimi için öğrencilerin düzeylerine ve farklı algılamalarına göre stratejiler geliştirilmelidir (Akdeniz ve diğerleri,2000). Kavramlar soyut düşüncelerdir. Aşağı eğitim düzeylerinde bu soyut içeriğin öğrenilmesi imkânsız değilse bile çok zordur. Bu nedenle, kavramları bir dereceye kadar "somutlaştırmak" gerekir. Bu amaçla kavram öğretiminde grafik materyaller geliştirilmiştir (Turgut, 1997). Bu çalışmamızda kullandığımız kavram haritaları da bu grafik materyallerden biridir.

#### **2.4. FİZİK ÖĞRETİMİ METODLARI**

Fizik, uygulamalı fen bilimlerinin ana derslerinden biri durumundadır. Teknoloji ile yakından ilgilidir. Günümüz teknolojik ilerlemelerinde fiziğin büyük katkıları olmuştur. Teknolojik buluşların çoğu fizik biliminin verilerine dayalı olarak geliştirilmiştir.

Fizik dersinde öğrencileri dershanede veya laboratuvarında bir sınıf halinde topladığımız gibi, büyük veya küçük gruplar halinde toplayarak ders yapılması da mümkündür. Öte yandan fizik gibi bilgi ve deney basamaklarının birbiri üzerine yükseldiği derslerde programlı öğretim yapmanın da büyük önemi vardır. Dikkatli olmak şartıyla, bazı basit deneylerin ev ödevi şeklinde yapılması bile istenebilir.

Öğretmenin, fizik konularını anlatırken öğrencilerin seviyelerine dikkat etmesi gereklidir. Öğrencilerin fizikle ilgili çalışma ve deneyleri, bir bilim adamınıninki kadar karmaşık ve icada yönelik olmamalıdır. Okulda yapılacak fizik deneylerinin basit ve anlaşılır şekilde düzenlenmesi, öğrenciyi araştırmaya heveslendirmesi açısından önemlidir.

Fizik dersinde kullanılabilirler ders metodları, genel öğretim metodlarındaki sınıflamadan biraz farklı olarak, şu şekilde gruplanabilir:

***Tümevarım (Inductive) metodu:***

Aslında deneysel bilimlerin öğretilmesinde tümevarım ve tümdengelim metodları içiçe kullanılır. Tümevarım, bir çeşit tümdengelimdir.

Tümevarımda önce tek tek olgular incelenir ve hepsinin gösterdiği ortak sonuçlardan yasaya ulaşılır. Meselâ, demir, bakır, alimünyum gibi çeşitli metaller yüksek ısılarda ısıtılır. Bunların hepsinin genleştikleri gösterilir ve öğrencilerin bu deneylerden genel bir yasaya varmaları sağlanır. Fizik dersindeki birçok bilimsel yasalar bu metodla öğrencinin kafasında daha berrak hale getirilmiş olur.

***Tümdengelim (Deductive) metodu:***

Bilimsel yasa ve genel hükümlerden mantık ve matematik kurallarına göre çıkarılan hükümlerle, tek tek olayları açıklama demektir.

Burada da önce problemler ortaya konur, öğretmen bu problemi çözebilecek genel yasaı söyler, öğrencilerle beraber bu özel durumun genel yasa çerçevesinde nasıl çözümleneceği açıklanır ve mümkünse yapılan deneylerle bir de ispat edilmiş olur. Birçok fiziksel olayları sınıfta açıklarken, genelde bu yöntem kullanılır.

***Genetik ve tarihi öğrenme metodu:***

Genetik metot, öğrenen kişinin zihinsel, ruhsal ve bedensel gelişim durumuna göre yaratıcı bir öğretim yolu seçmek demektir. Kişi, kendi gelişimine uygun problemleri seçer, problem çözme tekniklerinden gene kendi olanaklarına uygun bazıları ile problemi çözmeye çalışır ve bir sonuca ulaşır.

Tarihi metod ise, bazı önemli fizik bilgilerine bilim tarihinde hangi yöntemlerle ulaşıldı ise, öğrencilere bunu kullanarak ders anlatmak demektir. Fizik dersini, fizik biliminin gelişim tarihi tarzında anlatmak yöntemidir.

Bu iki metod da, bilginin insan zihninde ilk defa oluşması ile insanlık tarihinde ilk defa oluşması safhalarına dikkat ederek ders anlatmanın daha doğru olabileceği esas alınmıştır.

#### ***Araştırmacı metod:***

Araştıran ve bulan öğrenciler yetiştirilmek isteniyorsa, araştırmacı metod kullanılmalıdır. Çevredeki problemlere fizikçi gözü ile bakan, onların özelliklerini iyice tanıyıp çözüm hipotezleri geliştiren, yaptığı deneylerle hipotezleri test eden ve problemi çözen öğrenciler yetiştirilmek isteniyorsa, öğretimde bu metod uygulanmalıdır. Hiç olmazsa, fizik bilimini çok seven, bilim adamı olmak isteyen bireylere ve öğrenci gruplarına bu imkân verilmelidir.

#### ***DeneySEL metod:***

Öğretmen, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun deneyleri seçerek dersi büyük ölçüde bu deneylere ve oradan çıkacak sonuçlara dayandırmalıdır. Aslında fizik, kimya gibi derslerin ana öğretim metodu bu olmalıdır. Bilimsel araştırmalarda ve teknolojik gelişmelerde deneyin önemi öğrencilere iyi anlatılmalıdır.( Mustafa Ergün, Ali Özdaş,2000)

Bunların dışında, yukarıdaki bölümlerde anlatılan genel öğretim metodlarından gözlem, demonstrasyon, soru-cevap ve anlatım gibi metodlar da sürekli kullanılmaktadır.

Düz anlatım yönteminin kullanıldığı durumlarda, fizik dersinin amacı ve kazandırılacak davranışlar açıkça belirlenmelidir. Öğretmenin jest ve mimiklerle konuyu desteklemesi, sürekli konuşmak yerine gösteri, soru-cevap gibi yöntemleri ve göze, kulağa hitap eden araç-gereçleri de kullanması anlatım yöntemini sıkıcı bir yöntem olmaktan kurtarır.

Soru-cevap yöntemi, bütün derslerde olduğu gibi fizik dersinde de rahatlıkla kullanılabilir. Çünkü insan günlük yaşayışında sürekli fiziksel olaylar içinde yaşamakta ve bu bilim sonuçlarına göre yapılan teknolojik aletleri kullanmaktadır.

### 2.4.1. Anlam Çözümleme Tabloları (Semantic Features Analysis)

Kavram öğretiminde kullanılan grafik materyallerden biridir. İki boyutlu tablodur. Bir boyutunda özellikleri çözümlenecek varlıklar veya kavramlar diğer boyutunda özellikler sıralanır. Tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerin öğrenilmesinde etkilidir. Kavramları pekiştirmek içinde kullanılabilir (Turgut, 1997).

Bu araç Amerikan literatürüne **semantik özellikler analizi** (*semantic features analysis*) terimiyle girmiştir (Fredericks ve Cheesebrough, 1993). Bu araç, öğrencilerin de katıldığı bir etkinlik ile iki boyutlu bir tablo olarak geliştirilir. Tablonun bir boyutunda özellikleri çözümlenecek olan varlıklar veya kavramlar yer alır, diğer boyutunda özellikler sıralanır. Aşağıda böyle bir AÇT aracının orta dereceli okul düzeyinde bir sınıf etkinliği olarak geliştirilmesinin basamakları verilmektedir.

1. Öğretmen ders kitabından veya diğer yazılı kaynaklardan bir konu seçer.
2. Konu başlığı tahtaya yazılır. Örnek: yeryüzünde hareket
3. Öğrenciler bulabildikleri kadar çok **hareket** adı bulurlar. Öğretmen öğrencilerin buldukları adları tahtanın sol tarafına alt alta yazar. (Serbest düşme, yatay atış, eğik atış)
4. Öğrencilere adları yazılan hareketlerin özellikleri sorulur. Onlardan bulabildikleri kadar çok özellik bulmalarını ister. Çıkış zamanı, uçuş zamanı, çekim ivmesi, yükseklik
5. Bundan sonra iki boyutlu bir **yeryüzünde hareket** tablosu hazırlanır. Satır ve sütun başlıkları belirlenmiş tabloyu her öğrenci defterine çizer.
6. Öğrencilerden **X bir özelliğin veya bir hareketin varlığını göstermek üzere** tabloyu işaretlemeleri istenir.

AÇT aracı kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Öğrenci bu araç hazırlanırken öğrendiği sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar; böylece kavram geliştirmiş olur.

AÇT bir defa hazırlandıktan sonra kavramları pekiştirmek için de kullanılabilir. Örneğin, öğrencilere “tablodaki hareketlerden hangilerinde ilk hız yoktur.” sorusu sorulsa, onlar “serbest düşme” sütununun altındaki X işaretine giderek soruyu kolayca cevaplandırabilirler.

**Tablo 2.1. Örnek Anlam Çözümleme Tablosu (Yeryüzünde hareket)**

| Yeryüzünde Hareket           | Zaman (t) | Çıkış Zamanı (tç) | Uçuş Zamanı (tuç) | Yerçekimi ivmesi (g) | Yükseklik (4) | Max Yükseklik ( $h_{max}$ ) | İlk hız (Vo) | İlk hızın düşey bileşeni (Vox) | İlk hızın yatay bileşeni (Voy) | Hız (v) | Hızın düşey bileşeni (Vy) | Hızın yatay bileşeni (Vx) | Konum (x) | Konum (y) | Açı ( $\alpha$ ) |
|------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------|---------------------------|-----------|-----------|------------------|
| Serbest Düşme                |           |                   |                   |                      |               |                             |              |                                |                                |         |                           |                           |           |           |                  |
| Yukarıdan Aşağıya düşey atış |           |                   |                   |                      |               |                             |              |                                |                                |         |                           |                           |           |           |                  |
| Aşağıdan Yukarıya düşey atış |           |                   |                   |                      |               |                             |              |                                |                                |         |                           |                           |           |           |                  |
| Yatay Atış                   |           |                   |                   |                      |               |                             |              |                                |                                |         |                           |                           |           |           |                  |
| Eğik Atış                    |           |                   |                   |                      |               |                             |              |                                |                                |         |                           |                           |           |           |                  |

Tablo 2.2. Örnek Anlam Çözümleme Tablosu (Hareket)

| Doğrusal Hareket                |                      | İlk Hız | Konum              | Hız                           | İvme          |
|---------------------------------|----------------------|---------|--------------------|-------------------------------|---------------|
| 1.Düzgün Doğrusal Hareket       |                      |         | $X=V.t$            | $V=X/t$                       |               |
| Düzgün Değişen Doğrusal Hareket | a) Düzgün Hızlanan   | $V_0$   | $X=V_0.t+(at^2)/2$ | $V=V_0+at$<br>$V^2=V_0^2+2aX$ | $a=(V-V_0)/t$ |
|                                 | b) Düzgün Yavaşlayan | $V_0$   | $X=V_0.t-(at^2)/2$ | $V=V_0-at$<br>$V^2=V_0^2-2aX$ | $a=(V_0-V)/t$ |



**Tablo 2.3. Örnek Anlam Çözümleme Tablosu ( Basit Makineler)**

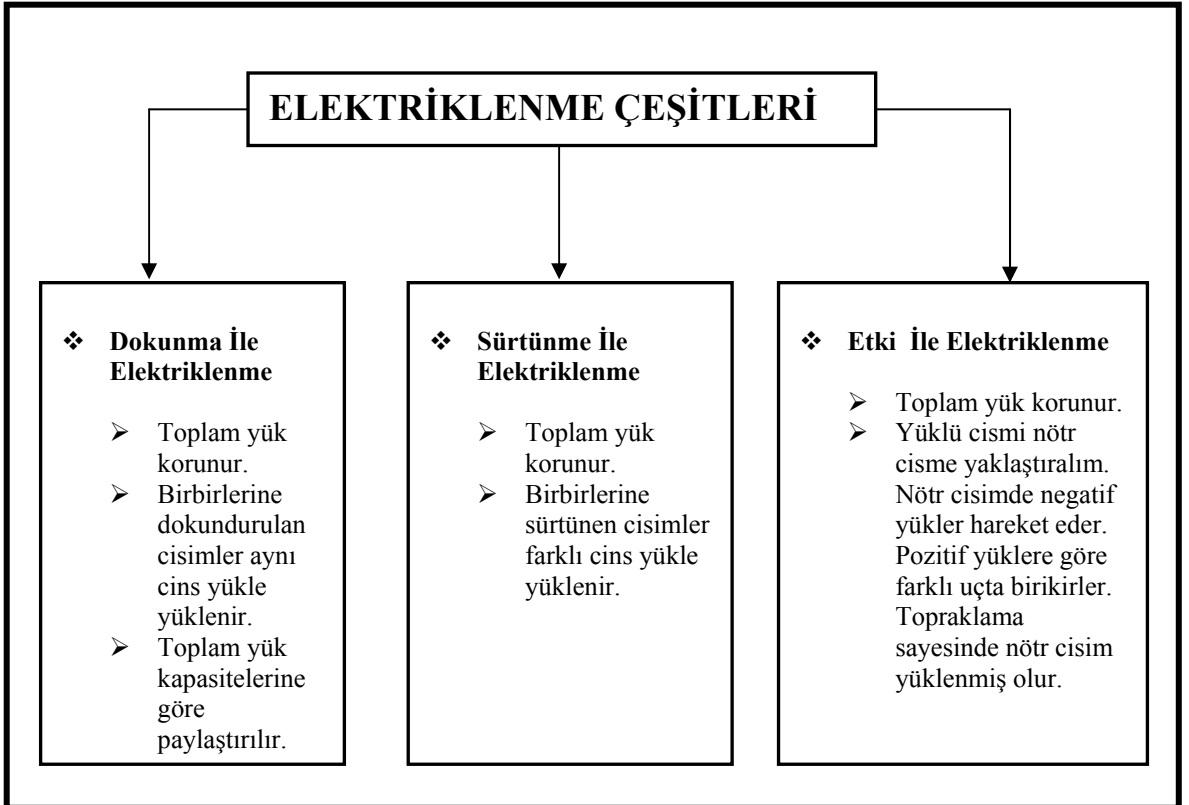
| Basit Makineler    |                        | Kuvvet | Yük | Kuvvet Kazancı | Yoldan Kayıp | İşten Kazanç | Yarıçap | Devir Sayısı | Vida Adımı |
|--------------------|------------------------|--------|-----|----------------|--------------|--------------|---------|--------------|------------|
| Kaldıraçlar        | a) Deste Ortada        | X      | X   | X              | X            |              |         |              |            |
|                    | b) Destek Uçta         | X      | X   | X              | X            |              |         |              |            |
|                    | c)Yük ve destek uçta   | X      | X   |                |              |              |         |              |            |
| Makaralar          | a)Basit Makaralar      | X      | X   |                |              |              |         |              |            |
|                    | b) Hareketli Makaralar | X      | X   | X              | X            |              |         |              |            |
| Palangalar         |                        | X      | X   | X              | X            |              |         |              |            |
| Eğik Düzlem        |                        | X      | X   | X              | X            |              |         |              |            |
| Çıkrık             |                        | X      | X   | X              | X            |              | X       |              |            |
| Kasnak ve Dişliler |                        | X      | X   | X              | X            |              | X       | X            |            |
| Vida               |                        | X      | X   | X              | X            |              | X       | X            | X          |

#### 2.4.2. Kavram Ağları (Semantik Ağ)

Kavram ağı (KA) öğrencilerin izlenimlerini, düşüncelerini yazılı öğretim araçlarındaki (ders kitabı, ansiklopedi, v.b.) kavram ve ilkelerle uyumlu bir biçimde sergileyen bir grafik araçtır. Semantik Ağ da denilen bu aracın öğrenciler için faydaları Turgut tarafından şu şekilde belirtilmiştir:

- Önceki bilgileri harekete geçirir.
- Yeni kavramlar geliştirir.
- Kavramlar arası yeni ilişkiler bulur.
- Kavramları yeniden düzenler. Gibi zihin etkinlikleri ile yazılı metinler daha iyi anlaşılır (Turgut, 1997).

Kavram ağları bir üniteye hazırlık basamağında kullanılabileceği gibi, ünite işlenirken ve ünite sonunda da kullanılabilir. Bu araç özellikle kavramları gruplamada ve bu yolla çocuğun zihin yapılanmasını düzenleyerek daha üst kavrama düzeyine erişmesine yardım eder.



Şekil 2.1. Örnek Kavram Ağı. Elektriklenme Çeşitleri.

## BÖLÜM III

### KAVRAM HARİTALARI

Kavram ağlarına benzer. Farklı olarak kavram haritalarında kavramlar arası ilişkiler, "önermeler" veya "ilkeler" olarak yer alır. Kavram haritaları bir olayı veya konuyu topluca gösteren, kavramları, kavramlar arası ilişkileri ve ilkeleri kısaca, belirten dinamik araçlardır; doğru yapılmaları halinde öğretimin her basamağında kullanılabilir. Haritalar tüm sınıf etkinliğinde veya küçük grup etkinliklerinde öğrencilerin katılımları ile geliştirilebilir, haritaya yeni kavram ve ilişkiler eklenebilir, ortaya çıkartılabilir (Turgut, 1997). Ausubell'in bilişsel öğrenmede asimilasyon teorisini doğrulayan bu haritalar kavramlar arasındaki ilişkileri ve hiyerarşiyi resmeder (Horton, 1993).

Öğrenciler tahsil hayatları boyunca birçok kavram öğrenirler. Bu kavramların birçoğunun soyut olması sebebiyle öğrenilmesi zordur. Öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekte saklanması (Hong-tere Emory) ve bu bilgiler arası ilişkilerin kurulması gerekmektedir. Bu sebeple öğretimde etkili metot ve yöntemlere ihtiyaç vardır.

Fizik eğitiminin en önemli hedeflerinden biri de öğrencilerin fizik kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmelerini ve bu kavramları doğru bir şekilde kullanmalarını sağlamaktır. Bu konuda yapılan bir çok araştırma ilköğretimden itibaren verilmeye başlanan bazı temel fen kavramlarının tam ve doğru bir şekilde öğrenilmediğini ortaya koymuştur (Jones ve Linch, 1989, Vogelesang, 1987, Briggs ve Holding, 1986, Mullet ve Gervars, 1990, Pioto vd. , 1989, Abraham vd. , 1992, Tiberghin, 1983, Harris, 1981, Hevson, 1984, Bar, 1986, Bar ve Travis, 1991, alıntı, Bayram, vd.,1997). Olumsuz öğrenme; bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Önceden iki parmak daktilo kullanan biri, hiç kullanmasını bilmeyen birine göre; on parmak daktilo kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğretim teorilerine göre hiç bilmeyen sıfırdan baslarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamak zorundadır (Gürdal, 1995).

Ülkemizde de yapılan çalışmalarda temel fen kavramlarının değişik eğitim seviyesindeki öğrencilerde anlaşılma düzeyleri araştırılmış, öğrencilerin kavram kargaşası içinde oldukları ve ezberci bir eğitim sonucu kavramların kalıcı bir şekilde öğrenilmediği, birçok kavramın birbiri yerine kullanıldığı ortaya konulmuştur (Ayas, vd., 1993, Akçay, 1993, Bayram, vd., 1997, Önal vd., 1994, Sökmen, vd., 1997, alıntı, Bayram vd.,1997). En

çok karıştırılan kavramlar ısı -sıcaklık, kütle -ağırlık, öz kütle – öz ağırlık, solunum - fotosentez, soluk alıp verme - solunum, element - bileşik, madde - cisim, erime - çözünme, fiziksel değişim - kimyasal değişim, kaynama - buharlaşma' dır.

Bir kelimeyi tam olarak bilmek onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların bilgi ve gözlemlerinin azlığı bazı kavramları bilmemelerine yol açar. Fakat öğretmen ve kitaplar, öğretim metotları bu kavramların öğrencilerde yerleşmesine yardımcı olur. Eğer kavramlar öğrencide ilk yıllarda yanlış yerleşirse, ileriki yıllarda bunların doğrusunu öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır (Gürdal, 1995).

Başarıya ulaşmada öğretim şekli çok önemlidir. Bilgiyi öğrenerek uzun süre hatırlamak ve problem çözmeye kullanmak o bilginin uzun-sürelili (long-term) hafızada saklanması gerektirir. Öğretim şekli bilgiyi kısa-sürelili (short-term) hafızadan uzun-sürelili hafızaya transfer etmelidir. Ayrıca öğretim metodu öğrenilen kavramlar arası ilişkileri bulmaya yardımcı olmalıdır. Tek metotla bunu yapmak mümkün değildir.

Howard Gardner 1983 yılında "Frames of Mind: The theory of multiple intelligences (Düşünüş Biçimi: Çoklu Zeka Kuramı) adlı eserinde sekiz tür zekanın eğitim üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Bireyler aynı Düşünüş tarzına sahip değildir. Eğitimde bu farklılıklar ciddiye alınırsa öğrenci farklı zeka bileşenlerini tanıyabilir ve öğrenme işi kolaylaşarak sorunları çözmeye daha şanslı olur. Çoklu zeka kuramında zeka türleri şunlardır: Sözel Zeka, Mantıksal Zeka, Görsel Zeka, Müzikal Zeka, Bedensel Zeka, Sosyal Zeka, Öze dönük Zeka ve Doğa Zekası (Demirel, 1999). Kullanılacak öğretim metodu bu konuda da etkili olmalıdır.

Fizik eğitiminde bilgilerin ilişkilendirilmesinde kavram haritalarının kullanımı büyük ölçüde Novak'ın çalışmalarına (1984) dayanmaktadır. The Journal of Research, in Science Teaching dergisi Aralık 1990 özel basımında kavram haritası konusunda yayınlanan makalede Novak fen sınıflarında öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek için kavram haritası kullanımının altını çizmiştir. Novak ve Gowin, kavram haritalarının öğrencilerin aktif katılımıyla yapılmasının daha etkili olduğunu savunmaktadır. Çünkü bu çeşit aktivite ile öğrenci zihnindeki fikirlerle çizilen harita arasında bir ilişki kurmak zorundadır. Sonuç olarak kavramlar arasında ilişki kurularak yeni bilgiler inşa edilmektedir [Özdemir vd.,2002]. Bu yönüyle kavram haritaları, bütünleştirici yaklaşımın sonuçlarından biri olarak da ele alınabilir. Bilginin bir yapısı varsa, bu bilgi birtakım alt birimlere ayrılarak gösterilebilir. Konu, örgütlü alt birimlere, bunlar da yan ve ana düşüncelere ve

sonuçta bilginin en küçük yapı taşı olan kavramlara bölünür. Kavramlar, bunların kavram olmasına neden olan ya da olmayan özellikleri ile ele alınabilir( Kaşlı ve diğerleri, 2001).

1990'dan beri kavram haritası farklı konu alanlarında yapılan araştırmalarda kullanılmıştır. Barenholz ve Tamir (1992), Trowbridge ve Wandersee (1994) kavram haritasını fen öğretiminin değerlendirmesinde kullanmışlardır. Hegarty-Hazel ve Prosser (1991), McClure, Sonak ve Suen (1999) in çalışmaları ise daha çok kavramsal öğrenmeler ile çalışma yöntemleri arasındaki ilişkileri ortaya koymaya yöneliktir. Bütün bu araştırmalarda bir öğretim metodu olarak kavram haritasının geçerlik, güvenilirlik ve uygulanabilirliği kanıtlanmıştır (Duru, Gürdal; 2002).

Novak'a göre, fen bilimleri öğretimini geliştirmek için kavram haritası kullanımını dört kategoride inceleyebiliriz:

- a- Öğrenme yöntemi olarak,
- b- Öğretme yöntemi olarak,
- c- Müfredat ve ders planlama yöntemi olarak,
- d- Öğrencilerin bilim kavramlarını anlamalarını değerlendirme yöntemi olarak.

The Journal of Research in Science Teaching dergisinin aynı özel basımında, Wallace ve Mintzes kavram haritasının Öğrencilerin öğrenmesinin değerlendirilmesinde geçerliliğini ve eğitim araştırmacıları için değerli bir araç olduğunu göstermişlerdir. Fakat kavram haritasının öğrenci anlamasının değerlendirilmesinde ve öğrenmesinde kullanımı yeni bir fikir değildir. Novak çocukların fen kavramlarını anlamasındaki farklılıkları on iki yıldan fazla bir süreç içinde değerlendiren geniş bir araştırma projesinin bir parçası olarak 1960'ların sonu 1970'lerin başında kavram haritalarının gelişimini tanımlamıştır.

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

Bütün bu araştırmalarda bir öğretim metodu olarak kavram haritasının geçerlilik, güvenilirlik ve pratikliği kanıtlanmıştır. Kavram haritasıyla öğrenilen bilgiler uzun-sürelili hafızada saklanır ve bu bilgiler arasındaki ilişkiler, kavram haritası sayesinde kurulur.

Kavram haritaları kavramlar arasında köprü kuran bir öğrenme ve öğretme stratejisidir. Daha genel anlamda kavramların ilişkisini hiyerarşik şekilde gösteren iki boyutlu bir semadır. Kavram haritaları bilginin öğrencinin zihninde somut ve görsel olarak düzenlenmesini, anlamlı öğrenmeyi sağlar. Öğrenciler tahsil hayatları boyunca kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten kurtulacak ve kavramlar arası bağlantı kurmayı öğreneceklerdir. Ayrıca öğrenciler kavram haritaları oluşturmaya devam ettikçe bilgi birikimleri organize olacak, kavramları ilişkilendirme ve ay ırdetme konusunda yetenekleri gelişecektir (Bayram, 1999, Gürdal.2000, Ders Notları).

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, Milli Eğitim Dergisi, 1998).

Sınıfta kavram haritası yapılmasının sebeplerinden biri; öğrencilere derste öğrendikleri konuları kendi aralarında tartışma imkanı sağlamasıdır. Geleneksel fen öğretimi, öğretmeyi bilgi yayma ve öğrenciyi pasif bir konumda bilgi alıcı olarak görür. Bu anlayışa göre öğretimin yaygın şekilleri; takrir, öğretmenin bir öğrenciye soru-cevap-değerlendirme şeklinde yöneldiği sırada bütün sınıfın etkileşimsel aktivitesi ve oturduğu yerden faaliyettir. Burada küçük grup öğrenci- öğrenci etkileşimi eksikliği vardır. Öğrenciler çoğunlukla öğretmeni veya sınıf içinde aktif olan diğer öğrencileri dinlemek ve izlemekle meşguldürler. Öğretmenlerin, öğrencilerin pratik aktivitelerle (hands-on) meşgul olmaları için laboratuvar aktivitelerini kullandıkları zaman bile, bunlar gerçek bir öğrenme olarak düşünülemez ve öğrenciler kendilerine ait sosyal gündemi devam ettirerek daha çok vakit harcarlar. Son yıllarda bu tarz öğretim farklı yönlerden eleştirilerek ele alınmaktadır (Rotli, 1994).

Fen sınıflarının kapsamlı sosyo-dilbilim analizinden sonra, Lemke (1990) öğretmen sorusu - öğrenci cevabı - öğretmen değerlendirmesi üçlü diyalogunun, öğretmenlere sınıf diyalogunun ve sosyal etkileşiminin bütün kontrolünü veren bir model olduğu sonucuna varmıştır. Çünkü öğretmen sadece birkaç öğrencinin kısa cevaplarıyla meşgul olmaya yönelir, hitap etmenin bilimsel formlarını kullanma ve geliştirmede öğrenci inisiyatifinin eksikliği vardır. Lemke'ye göre fen bilimleri öğretiminde yapılacak bir tek değişiklikle, öğrencilerin fen dilini kullanma kabiliyetlerini geliştirmek ve onu bilfiil kullanmalarına

fırsat vermek mümkündür. Bu görüş sosyal yapısalcılık görüşüyle de bağdaşır (Roth, Roychoudhury, 1992, alıntı, Roth, 1994).

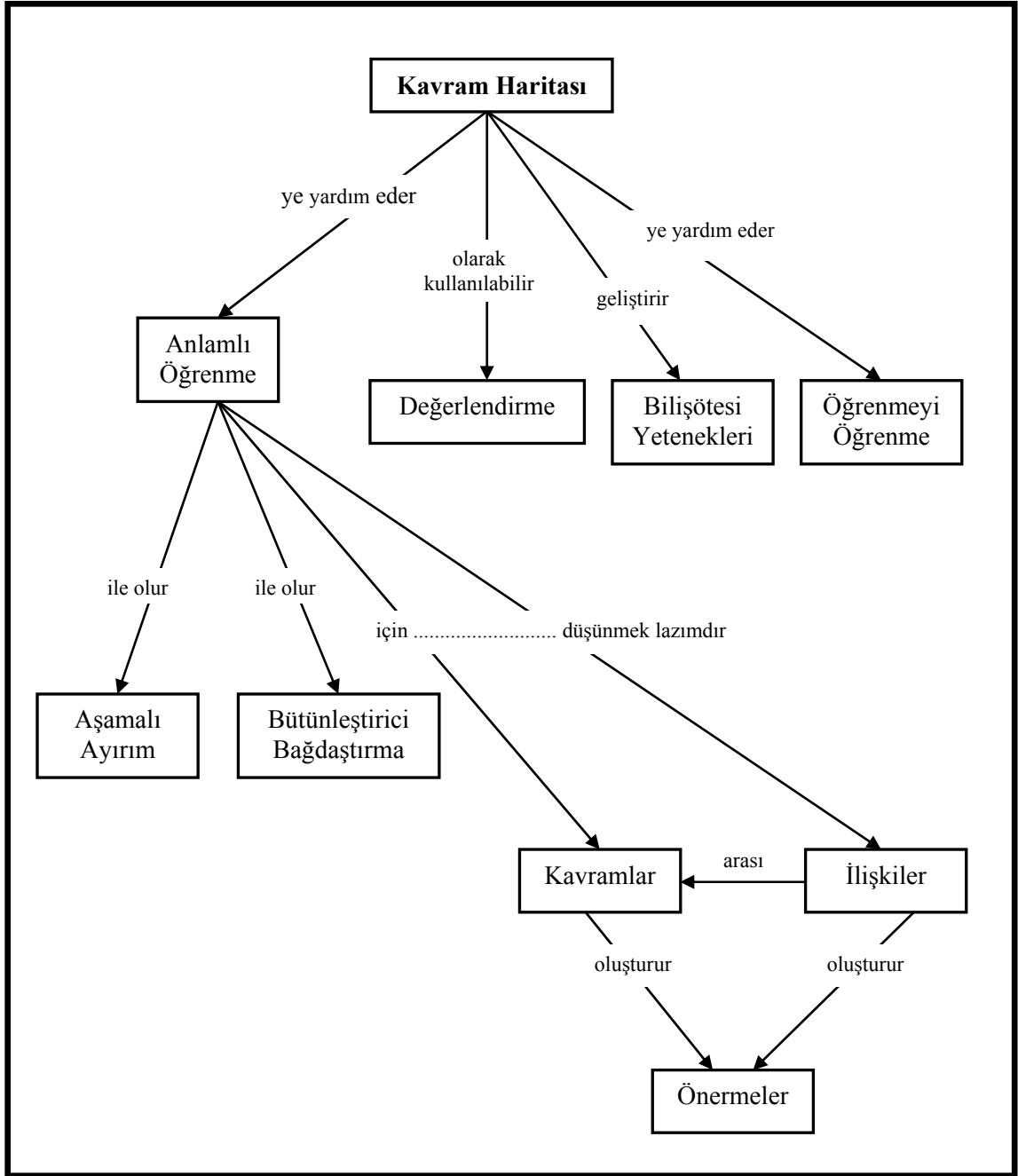
Kavram haritaları anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığı iddiasının temeli üzerine öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmıştır (Novak, Gowin,1984, alıntı, Rotli,1994). Rotli'un (1994) yaptığı araştırmada işbirliğiyle kavram haritası oluşturan öğrencilerin, bireysel olarak kavram haritası oluşturan öğrencilere göre daha fazla anlamlı öğrenme gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Kavram haritaları daha önce kişisel farklılığa dayalıyken (Ausubel vd., Novak, Gowin 1984), Rotli ve Roychoudhury (1992) öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimi sırasında öğrenmeyi de hesaba katarak sosyal yapısalcı bir görüş geliştirmişlerdir.

Bu görüşe göre kavram haritaları, öğretmen ve öğrenciyi fen bilimleri konularıyla meşgul eden sosyal düşünme araçlarıdır. İşbirlikçi kavram haritaları öğrencileri fen bilimleri ile meşgul etmeye yarayan ideal araçlardır. Bu işbirlikçi haritalar, ünitenin sonuna doğru ve öğrenciler deneylerini, ödevlerini, okumalarını tamamladıktan sonra özet, tekrar ve bütünleştirme aktivitesi olarak kullanılırlar (Rotli, Roychoudhury, 1992, alıntı, Rotli, 1994).

Kavram haritaları öğrenilen bilgiyi organize etmek, anlamak ve özümsemek için bilişsel çabaları harekete geçirir ve kolaylaştırır(Akdur, 1996).

Kavram haritası, olay, olgu ve fikirlerin grafiksel olarak ortaya konması, aralarındaki ilişkilerin açıklanmasıyla oluşan görsel tasarımdır. Kavram haritaları önermeler şeklinde kavramlar arasında ilişkiler kurmayı amaçlar. Kavram haritaları önermelerle kavramların anlamlarını bağlayabileceğimiz yolları bize gösteren yol haritaları gibidir (MEB ,2004).

Aşağıda kavram haritası yapmanın kavram haritası ve farklı branşlarda kavram haritalarıyla yapılan 19 önemli çalışmanın şekil ve tablosu verilmiştir.( Şekil 3.1., Tablo 3.1.)



Şekil 3. 1. Kavram Haritasının Kavram Haritası ( Akdur, 1996 ).

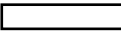



**Tablo 3. 1. Kavram Haritasıyla İlgili 19 Çalışmanın Konuları ve Sonuçları (Horton vd.,1993)**

| Çalışma                    | Konu            | Yaş | Süre ( Hafta ) | Öğrenci Sayısı | Haritayı Yapan | Tutum Varyansı | Başarı Varyansı |
|----------------------------|-----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Abayomi, 1988 T            | Yer Bilimi      | 8   | 4              | 156            | Öğrenci        |                | 0.158           |
| Basili, 1988 T             | Kimya           | 13  | 22             | 49             | Öğrenci        |                | 0.12            |
| Bodolus, 1986 T            | Deniz Bilimi    | 9   | B              | 244            | Öğrenci        |                | 0.06            |
| Cliburn, 1985 T            | Biyoloji        | 14  | 3              | 70             | Öğretmen       |                | 0.68            |
| Heinze- Fry & Novak, 1990  | Biyoloji        | 13  | 4              | 37             | Öğrenci        |                | 0.52            |
| Huang, 1991 T              | Kimya           | 13  | 4              | 129            | Öğrenci        |                | 0.21            |
| Jegede vd., 1989           | Biyoloji        | 10  | 6              | 51             | Öğrenci        | 0.05           | 2.02            |
| Lehman vd., 1985           | Biyoloji        | 9   | 21             | 237            | Öğrenci        | 0.32           | 0.04            |
| Loncaric, 1986 T           | Sosyal Bilimler | 5   | 1              | 41             | Öğrenci        |                | 0.97            |
| Martin & Lucy, 1992        | Biyoloji        | 9+  | B              | 31             | Her İkisi      |                | 0.48            |
| Okebukola & Jegede, 1988   | Biyoloji        | 13  | 3              | 190            | Öğrenci        | 1.01           | 1.63            |
| Okebukola & Jegede, 1989   | Ekoloji         | 13  | 4              | 138            | Öğrenci        |                |                 |
| Pankratius, 1987 T         | Fizik           | 12  | 8              | 28             | Öğrenci        |                | 0.13            |
| Prater & Terry, 1988       | Okuma           | 5   | 6              | 30             | Öğretmen       |                | 0.70            |
| Schmid & Telaro, 1990      | Biyoloji        | 9+  | 4              | 43             | Öğrenci        |                | 0.11            |
| Spaulding, 1989 T          | Kimya           | 11  | 3              | 44             | Öğrenci        | 4.88           | -0.31           |
| Spaulding, 1989 T          | Biyoloji        | 10  | 3              | 107            | Öğrenci        |                | -0.13           |
| Stensvold & Wilson, 1990   | Kimya           | 9   | 3              | 104            | Öğrenci        |                | 0.35            |
| Willerman & Mac Harg, 1991 | Fizik           | 8   | 0.2            | 82             | Öğretmen       |                | 0.39            |

**B:** Bilinmiyor **T:** Tez

### 3.1. KAVRAM HARİTASININ ÇİZİMİ

- Konuyla ilgili kavramlar, ana kavram ve alt kavramlar belirlenir.
- Ana kavram en üstte yazılır.
- Alt kavramlar hiyerarşik bir sıra ile alt alta yerleştirilir. Aynı genellikteki kavramlar aynı satırda, diğerleri derecesine göre alt satırlara, örnekler ise en alta yazılır.
- Kavramlar  veya  içine alınır.
- Kavramlar oklarla birleştirilir , akış yönü belirlenir.
- Okların üzerine bağlantı cümleleri, tarif veya fiil yazılır.
- Bir kavram iki kez yazılmaz.
- Örnekler okun üzerine "örnektir" yazılarak altta verilir.
- Önemli kavramlar koyu yazılarak belirtilir (Bayram, 1999, Gürdal, 2000, Ders Notları).

### 3.2. KAVRAM HARİTASINI ÇİZENLER

Birçok araştırmacıya göre kavram haritasını öğretmen çizebileceği gibi öğrencilere de çizdirilebilir. Aşağıda öğretmenin ve öğrencilerin çizdiği durumlar özetlenmiştir.

#### 3.2.1. Öğretmen çizer.

Eğer kavram haritasını öğretmen çizerse iki şekilde çizer.

- Konuyu işlerken adım adım çizer. O konunun öğretilmesi 12 saat süreceyse, kavram haritası 12'nci saatte tamamlanır. Bu yöntem öğretmene ders işleminde yol gösterir.
- Konu bitince konuyu özetlemek amacı ile çizer. Bu şekilde çizimde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler öğrencilere buldurulmalıdır.

#### 3.2.2. Öğrenci çizer.

Kavram haritası öğrenciye çizdirilecekse iki şekilde çizdirilir.

##### ➤ Grup olarak

Yapısalcı görüşe göre bireyler anlamayı, tipik karşılıklı konuşma topluluğu içinde oluşturur. Bilimsel topluluklarda anlama dil, matematik, diyagramlar ve jestler gibi sosyal

araçların kullanımı ile oluşturulur. İşbirlikçi kavram haritası genişletilmiş fen konuşmalarında öğrencileri birleştirmek için ideal bir araçtır. Öğrenciler işbirlikçi taslak üzerinde birlikte çalıştıklarında, taslağı tamamlamakla ilgilenmeleri, taslağın o anki halini anlamaları, geriye yapılacak ne kaldığı hakkındaki düşünceleri veya bir adım daha ileriye gitmek için mantıkları hakkında konuşurlar. Bu tartışmalarda, öğrenciler üstü kapalı bilgiyi, kendi kavramlarını sözle ifade ederler ve onları eleştiri, denetleme, tartışma ve kişisel fikir olarak ortaya koyarlar. Karşılıklı konuşma enteraktif bir iletişimdir ve öğrenciler fizik dışı konuşmalar üzerinde ya hiç ya da çok az vakit harcarlar (Roth & Roychoudhry, 1992, alıntı, Akdur, 1996).

Yapısalcı bakışa göre öğrenme öğrenci-öğrenci veya öğrenci-öğretmen etkileşimi esnasında oluşur. Kavram haritaları, öğrencileri ve öğretmeni fizik konuşmasında birleştiren sosyal düşünme (social thinking) araçlarıdır (Roth & Roychoudhry, 1992, alıntı, Akdur, 1996). Burada grup çalışmasının avantajlarından da faydalanılır. Öğrencilerle kavram haritası yapılırken, yapılan ilk yüz yüze görüşmede onlara ipucu vermeden sorular sorulur.

Örneğin küresel aynalar ile ilgili kavram haritası yaparken, şöyle sorular sorulabilir:

- a- Lütfen, optik- küresel aynalar ile ilgili ana kavramları söyler misiniz?
- b- Küresel aynalar ile ilgili söylediğiniz bu kavramlar hakkında, daha fazla bir şeyler söylemek ister misiniz?
- c- Küresel aynalarda cismin görüntüsünün yeri hakkında söylemek istediğiniz başka bir şey var mı?
- d- Küresel aynalar ile ilgili, oluşan görüntünün özellikleri hakkında söylemek istediğiniz bir şey var mı?

Bu sorular sonucunda alınan cevaplar not edilir. Bu cevaplara göre bir kavram haritası hazırlanır. Daha sonraki görüşmede, biraz daha yönlendirici sorular sorulur.

Örneğin;

- a- Geçen sefer bana, küresel aynalar ile ilgili ana kavramları söylemişsiniz. Acaba bu kavramlara ekleyeceğimiz yeni bir şey var mı?
- b- Geçen sefer küresel aynalarda cismin görüntüsünün yeri konusundan bahsetmişsiniz. Bunlar hakkında, daha fazla söylemek istediğiniz bir şey var mı?

Bu görüşme sonucunda da yeni bir kavram haritası çizilerek, öğrenci değerlendirilmiş olur.

➤ **Bireysel olarak**

Öğrencilere kavram haritası iki şekilde yaptırılır.

- a- Konu bitince, onların ne kadar anladıklarını anlamak (geri bildirim almak) için.
- b- Sınav amacı ile.

Sınav amacı ile kavram haritası çizilmiş ve bazı yerlere soru işareti konmuş olarak da öğrenciye verilebilir. Soru işaretleri, çizgiler üzerine veya kavramlar yerine konulabilir (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001). Sınavda kavram haritası çizen öğrencinin kavram haritası incelendiğinde, kavramları doğru öğrenip öğrenmediği bir bakışta görülebilir.

### **3.3. KAVRAM HARİTASININ YARARLARI**

Son yıllarda, kavram haritaları öğretmenler için çok yararlı öğretme ve değerlendirme stratejisi haline gelmiştir.

- Öğrencilerin öğrendikleri konular arasında bir sıralama yapmalarında, konular arasında bağlantı kurmalarında kolaylık sağladığı ve genel tekrar mahiyetinde etkilidir.
- Yapılışı esnasında söz hakkı verdiği için öğrencinin sosyal yanını da geliştirir.
- Birbirleriyle karışan kavramların açıklığa kavuşmasını sağlar.
- İmtihanlara hazırlanmak için iyi bir çalışma yöntemidir.
- Çok az sayıda öğrenci bu yöntemden hoşlanmaz.
- Kavram haritasından hoşlanmayanlar bu yöntemin fen öğrenmek için pozitif yanları olduğunu kabul ederler.
- Öğrenci-öğrenci ilişkilerini geliştirir (fikrini savunma, önerisini açıklama, ifadeyi inceleme, müzakere ve anlamlı yapı için ortak çalışma alışkanlığı geliştirme) (Gürdal, 1998).
- Kavram haritası yöntemini diğerlerinden üstün kılan öncelikli avantajı, esas fikirlerin görsel sunumunu elde edilebilir kılmasıdır. Ancak kavram haritaları gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin yarattığı bütünlerdir. Bu sebeple aynı konuya ya da kavrama yönelik kavram haritaları yaratıcıların özel görüşlerini yansıttıkları için farklı farklı çizilebilir.
- Öğrenmeyi gözle görülür biçimde artırır.

- Farklı öğrenme şekillerine ve öğrenciler arasındaki diğer bireysel farklılıklara hitap eder.

- Pek çok değişik konu, öğretim aşaması ve not seviyesi için uygundur.

- Öğrenilmesi, öğretilmesi ve kullanılması kolaydır.

- Kapsam, temellidir.

- Kapsam oluşturulması ve bütünleştirilmesinin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.

- Kavram haritaları, öğrenci merkezli, öğrenciye yönelik aktif yöntemlerdir ve öğrenciyle öğretmen tartışarak bir haritayı oluşturduklarında öğretmen öğrenci etkileşimini teşvik eder.

- Kavramlar arasındaki doğrusal ilişkilerin tanımlanmalarına yararlı bir alternatif oluşturulur.

- Bir sistem içindeki ilişkilerin gösterilmesinde yararlı alternatiflerdir (Kaptan, 1998).

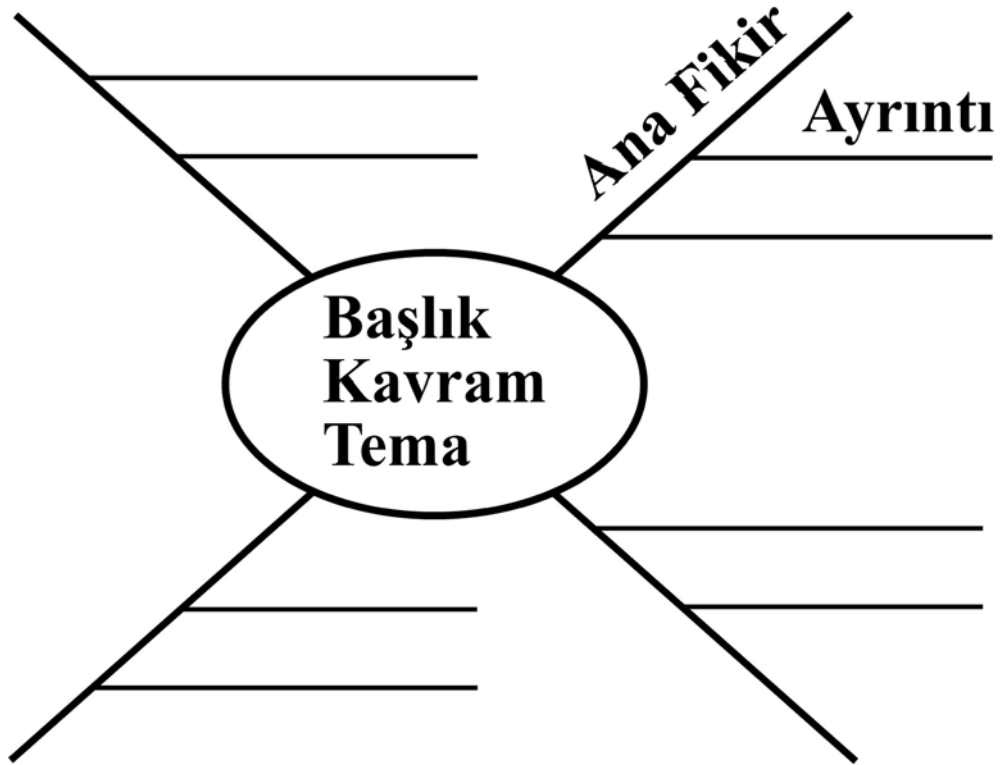
Öğrenciler okul yılları süresince, kavram haritaları oluşturmayı öğrendikçe kavramları ayrı ayrı ve kopuk düşünmekten çok, kavramlar arasında bağlantılar kurmaya alışacaklardır. Bir kavramı öğrendikçe yeniden pek çok harita düzenlemek için istekli olacaklardır. Öğrenciler kavram haritaları oluşturmaya devam ettikçe bilgileri organize etme ve kavramları, sentezlerle birleştirme konusunda yetenekleri de gelişecektir.

### 3.4. KAVRAM HARİTASI ÇEŞİTLERİ

Kavram haritaları farklı şekillerde, görsel olarak ortaya çıkarmaktır. Bunlardan en yaygın kullanılanlar için örnekler verilmiştir.

#### 3.4.1. Örümcek Harita:

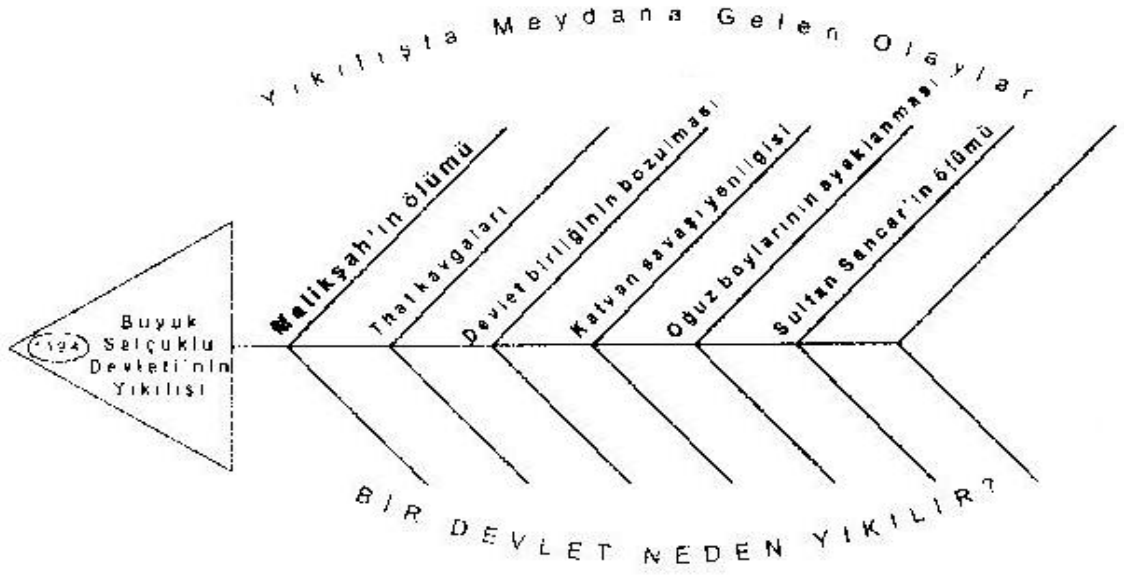
Temel bir kavramı tanımlamak için kullanılmaktadır. Merkezdeki temel kavram nedir? Bununla ilgili özellikler nelerdir? Bu tür sorulara yanıt aranır.



Şekil 3.2. Örümcek Kavram Haritası .

### 3.4.2. Balık Kılıcı Haritası:

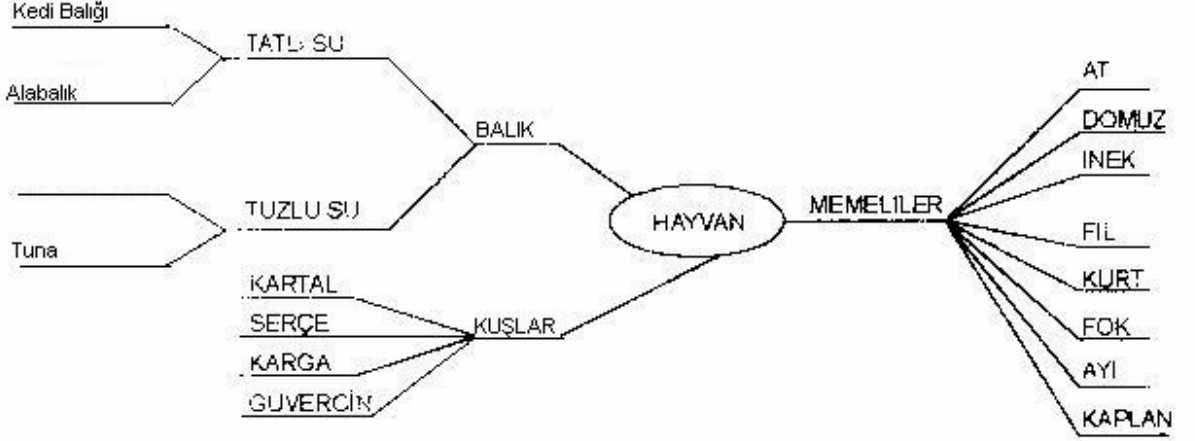
Karmaşık bir olayın nedenlerini ve sonuçlarını ortaya koymak için kullanılır. Kılıcın üst tarafında olaylar, alt tarafında da olayların nedenleri gösterilir. Bir bakıma olayların neden sonuç ilişkileri kurulmuş olur.



Şekil 3.3. Balık Kılıcı Kavram Haritası .

### 3.4.3. Sınıflama Haritası:

Öğrenilen bilgileri sistematik olarak sınıflamayı amaçlar. Bu sınıflama genelden özele doğru aşamalı bir dağılım gösterir.



Şekil 3.4. Sınıflama Kavram Haritası.

## 3.5. KAVRAM HARİTASININ BİR DERS İÇERİSİNDE KULLANIMI

Kavram haritalanması, bir öğretim stratejisi olarak, öğretim modelinin her aşamasında uygulanabilir bir nitelik taşımaktadır. Kavram haritaları, bir konu boyunca defalarca kullanılabilir. Örneğin, başlangıç aşamasında, gelişme aşamasında ve değerlendirme aşamasında (Kaptan, 1998).

### 3.5.1. Kavram Haritasının Başlangıç Aşamasında Kullanımı:

Eğer öğrencilerin kavram hakkında önceden bilgileri varsa, bu aşamada kavram haritası yöntemini kullanmak en uygun stratejilerden birisidir (Kaptan, 1998). Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek, yanlış anlamalarını belirlemek ve daha sonraki aşamalarda öğrenmeyi değerlendirebilmek için kavram haritası çizdirilebilir. Özellikle giriş davranışlarının belirlenmesinde kullanışlıdır.



### **3.5.2. Kavram Haritasının Araştırma Aşamasında Kullanımı:**

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 (Kaptan, 1998).

### **3.5.3. Kavram Haritasının Açıklama Aşamasında Kullanımı:**

Fen bilimleri dersinde bir etkinlikten sonra öğrencilerden kavram haritası çizmeleri istenebilir. Kavramlar çok zor değilse, bunu kendileri yapabilirler, aksi halde onlara kısmen tamamlanmış bir harita verip gerisini tamamlamaları istenebilir (Kaptan, 1998).

### **3.5.4. Kavram Haritasının Geliştirme Aşamasında Kullanımı:**

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

### **3.5.5. Kavram Haritasının Değerlendirme Aşamasında Kullanımı:**

Kavram haritası, öğrencilerin bir kavramı ne kadar iyi anladıkları konusunda yararlı yollar sunmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin anlamakta, güçlük çektikleri kavramları belirlemek açısından da olanaklar yaratır. Başlangıçta öğrencilerin çizdiği kavram haritalarına not verilmemesi tavsiye edilir. Öğrencilere bir kavramı ne kadar iyi anladıklarını söyleme ve takıldıkları yerleri çözebilme fırsatı verilip zorluk. Çıkarılan alanlar belirlendikten sonra bireysel olarak yanlış anlamalar tartışılıp harita yeniden çizdirilir. Bu da öğrencilerin kavramları anlama ve aralarındaki ilişkileri çözümleyebilmelerini sağlar. Öğrenciler kavram haritası yapmaya alıştıklarında, yaptıkları haritalara not vererek değerlendirilebilir (Kaptan, 1998).

### 3.6. KAVRAM HARİTASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Kavram haritalarının sayısal değerlendirilip değerlendirilmeyeceği öğretmenlerin amaçlarıyla ilgilidir. Eğer değerlendirme öğrenmeyi teşvik amacı güdüyorsa, puanlandırma muhtemelen faydalı değildir. Bir konunun bitimindeki öğrenme sonuçlarını ölçmeyi amaçlayan değerlendirmede puanlama daha uygun olur. Ancak çoğu öğretmen bunun tam tersini düşünebilir. Kavram haritalarını notlandırmanın öğrencilerin kendilerine karşı davranışlarını değiştireceğini ve böylece kendilerinin öğrencileri öğrenmeye teşvik etme potansiyellerini olumsuz yönde etkileyeceği kanaatine varabilirler (Sarıçayır, 2000).

Öğrenciler kavram haritası yapmaya alıştıklarında, yaptıkları haritalara not vererek değerlendirilebilir. Öğrencilerin haritalarında sundukları önermelerin bütünlüğü ve niteliği notla değerlendirilirken önemli öğelerdir, haritanın nasıl yapıldığı o kadar önemli değildir (Kaptan, 1998).

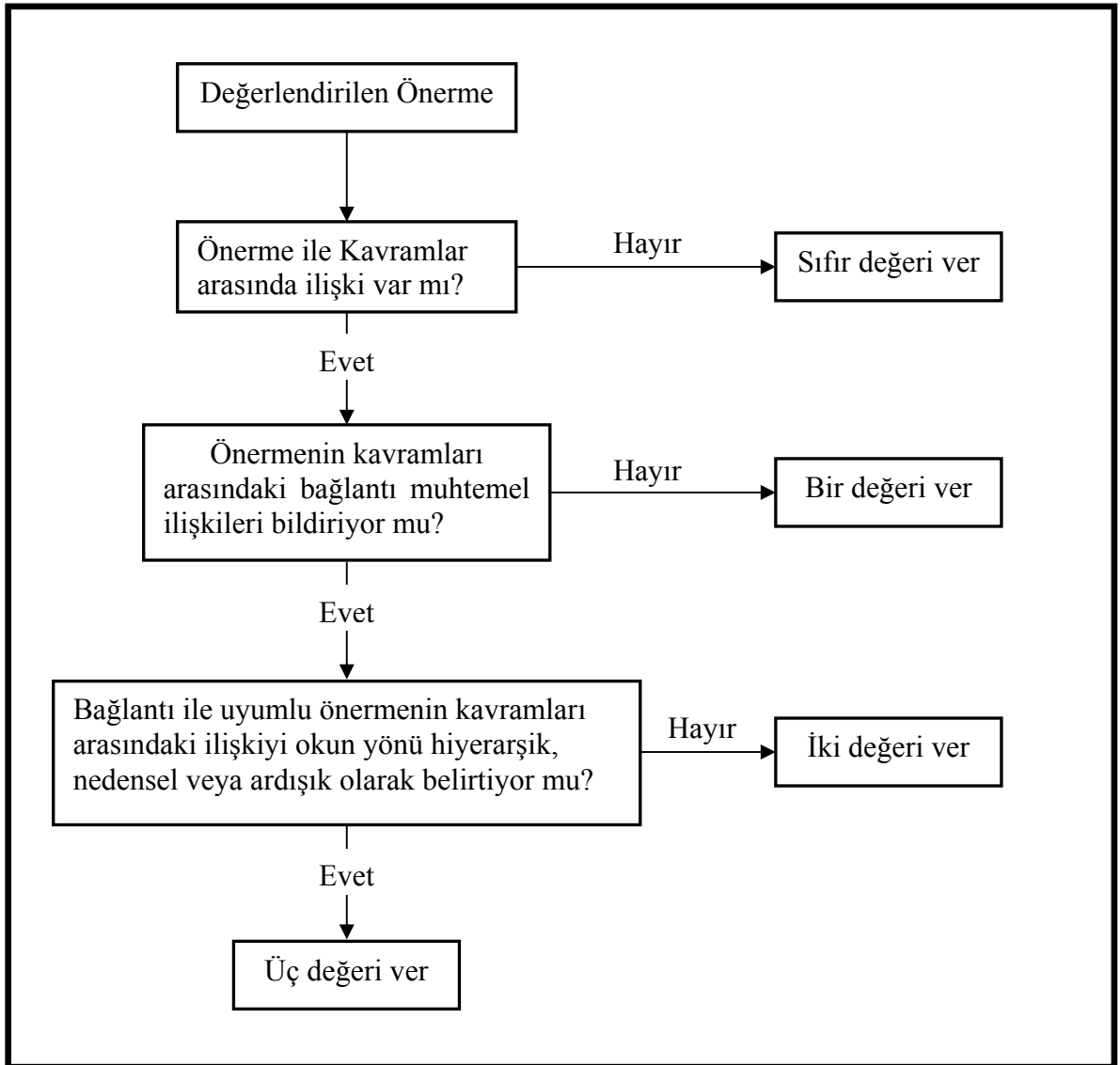
Kavram haritasının puanlandırılmasında kullanılan altı metot: (Mc Clure, Sonak, Suen, 1999).

- 1- Bütünsel (Holistik, tüme dayalı)
- 2- Model Haritayla Bütünsel (Holistic with master map)
- 3- İlişkili (Relational)
- 4- Model Kavram Haritası ile İlişkili (Relational with master map)
- 5- Yapısal (Structural)
- 6- Model Haritayla Yapısal (Structural with master map)

Bütünsel (holistik) puanlandırma metodunu kullananlar her kavram haritasını ve haritayı yapanın haritada belirttiği kavramları anlayıp anlamadığını ölçmek için eğitilmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre, her harita 1 ile 10 arasında bir ölçek üzerinden değerlendirilir (Mc Clure, Sonak, Suen, 1999).

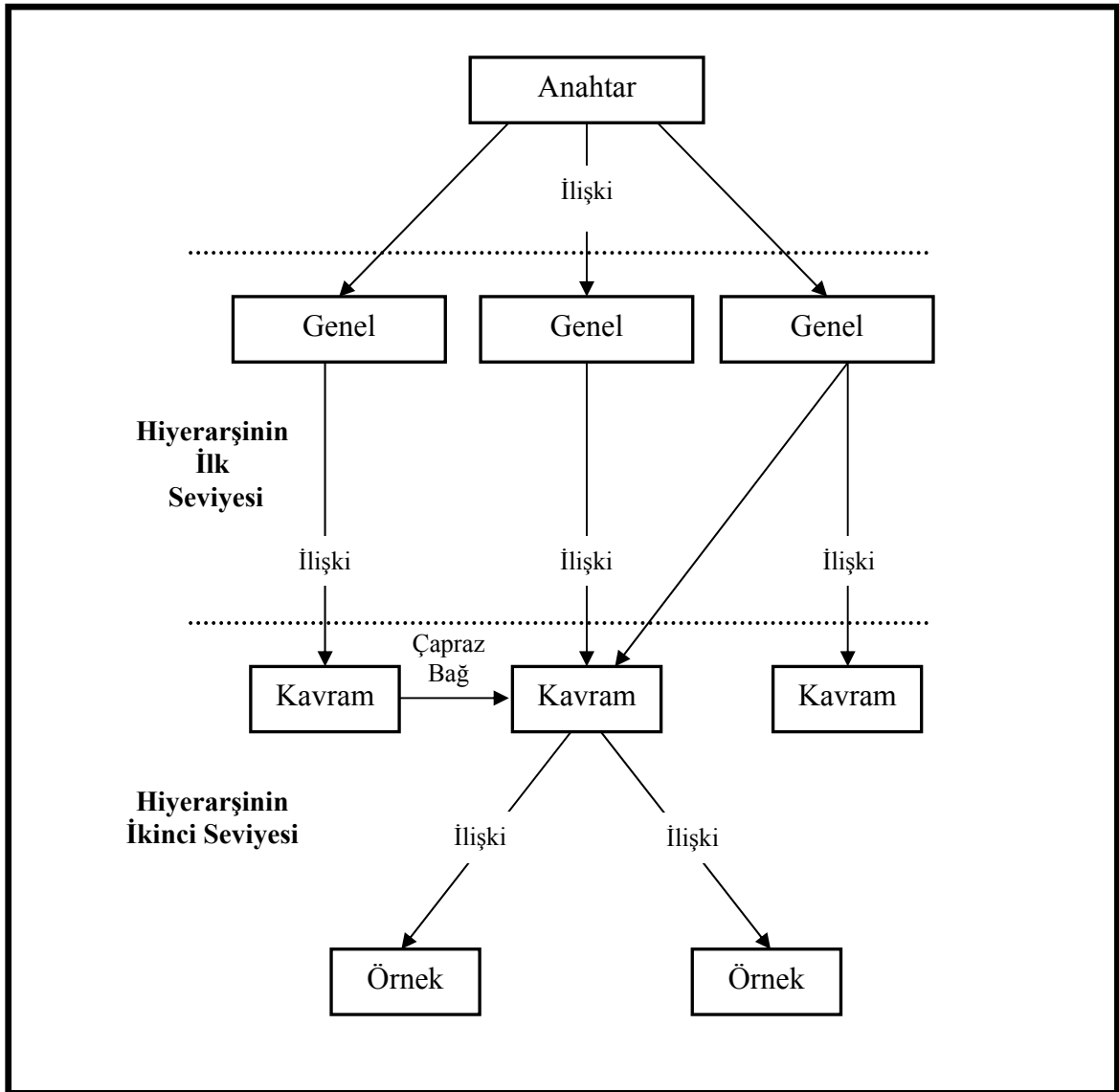
İlişkili puanlandırma metodu Mc Clure ve Bell (1990) tarafından geliştirilen bir teknikten uyarlanmıştır. Bu teknikte harita üzerinde tanımlanan bağımsız önermelerle oluşturulan yapılan bireysel haritalar puanlandırılmıştır. Bir önerme kavramlar arasındaki ilişki bağlantı çizgisiyle belirtilmiş iki kavramın birleşmesi olarak tanımlanır. Her önerme, önermenin doğruluğu kabul edilen bir puanlandırma protokolüne göre 1 ile 3 arasında puanlandırılır. Harita için toplam puan her önerme için verilen puanlar toplanarak bulunur.

Aşağıdaki şekilde puanlandırma için kullanılan protokol verilmiştir (Sekil II. 5.) (Mc Clure, Sonak, Suen, 1999).



Şekil 3.5. İlişkili Puanlandırma Metodu İçin Protokol (Mc Clure, Sonak, Suen, 1999).

Yapısal puanlandırma modeli Novak ve Gowin (1984) tarafından tanımlanan bir metottan uyarlanmıştır. Bu metot, doğru önermelere değer vermeye ek olarak aynı zamanda kavram haritalarında yüksek seviyedeki yapılarını göz önüne alır. Puanlar harita üzerinde tanımlanan çapraz bağlar ve hiyerarşi seviyelerinin sayılarına göre verilir. Hiyerarşiler kavramlar arasındaki baskın-çekinik kategorisel ilişkileri gösteren ayırma yapıları olarak tanımlanır. Çapraz bağlar farklı hiyerarşi bölümlerinde bulunan kavramlar arasında tanımlanan ilişkileridir. Şekil 3.6. puanlandırma için kullanılan yapısal puanlandırma metodunun bir örneğidir.



Şekil 3.6. Kavram Haritası Yapısal Puanlandırma Modeli (Mc Clure, Sonak, Suen, 1999).

Bu modele göre kavram haritası üzerinde puanlandırma aşağıdaki gibi yapılmalıdır. Her önerine için 1, her hiyerarşi seviyesi için 5, her çapraz bağ için 10, her örnek için 1 puan verilir. Buna göre;

|                             |                        |           |
|-----------------------------|------------------------|-----------|
| Önermeler (geçerliyse);     | 1 puan x 8 önerme      | = 8 puan  |
| Hiyerarşiler (geçerliyse);  | 5 puan x 2 hiyerarşi   | = 10 puan |
| Çapraz bağlar (geçerliyse); | 10 puan x 1 çapraz bağ | = 10 puan |
| Örnekler (geçerliyse);      | 1 puan x 2 örnek       | = 2 puan  |
|                             | Toplam                 | = 30 puan |

Geri kalan üç puanlandırma metodu, model haritayla bütünsel (holistik), model haritayla ilişkili, model haritayla yapısal, yukarıda açıklanan üç metodun değişmiş halleridir. Puanlandırma metotları esas olarak birbirlerinin aynisidir fakat bu metotlar için puanlandırmada rehber olacak bir model harita hazırlanmalıdır. Bu model harita öğretmen veya uzman kişi tarafından hazırlanmalıdır (Mc Clure. Sonak, Suen, 1999).

## BÖLÜM IV

### ARAŞTIRMA

#### 4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Optik küresel aynalar konusu 11. sınıfta fizik dersinin optik ünitesinde işlenmektedir. Öğrenciler konunun temel kavramlarını bu ünite içinde görmekteyiz. Bu araştırmada optik-küresel aynalar konusunun öğretim metotlarından "Kavram Haritası " kullanılarak 11. sınıf öğrencilerine öğretilmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple Öğrencilere optik ile ilgili kavramlar öğretilirken bilgi aktarma aracı olarak Kavram Haritaları kullanılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır;

- 1- Fizik dersinin Kavram Haritasıyla anlatılması onların Fizik dersindeki başarılarını artırır mı?
- 2- Öğrencilerin Kavram Haritası ile öğretim yöntemi ile Fizik konularını öğrenmesi cinsiyete bağlı mıdır?

#### 4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Fizik eğitiminin insan hayatındaki önemi bilinmektedir. Yaşadığımız dünyayı, çevremizi anlamamız ve karşılaştığımız sorunlara çözüm bulabilmemiz için bu eğitime ihtiyacımız vardır. Bu nedenle etkili fizik öğretimi için farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır.

Yapılan bu araştırmada elde edilen veriler;

- Kavram Haritası ile fizik dersinin anlatılması ile öğretim tekniği hakkında daha gerçekçi değerlendirmelerin yapılmasına yardımcı olacak,
- Başarıda, kullanılan yöntem ve tekniğin ne kadar önemli olduğu fark edilecek,
- Fizik dersi ile ilgili gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutacaktır.

### 4.3. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmada İstanbul İli, Mecidiyeköy İlçesi, ortaöğretim okullarından Mecidiyeköy Lisesi 11. sınıf öğrencilerinden iki grup oluşturulmuştur. Bu okulda optik-küresel aynalar konusunun geleneksel yöntem (düz anlatım yöntemi) ile anlatıldığı sınıf Kontrol Grubunu ve geleneksel yöntem yanında optik-küresel aynalar konusunun Kavram Haritasıyla anlatıldığı sınıf da Deney Grubunu oluşturmuştur.

Bu araştırmanın değerlendirilmesi, öğretilmesi amaçlanan kavramları, bilme, ayırt etme ve yerinde kullanmayı ölçen Öğrenci Bilgi Testi (ÖBT) ile yapılmıştır.

Grupların ön bilgileri ÖBT ile belirlenmiştir. Konular bütün gruplarda aynı öğretmen tarafından öğretilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere dersler geleneksel yöntem ile, deney grubundaki öğrencilere ise; dersler kavram haritası kullanılarak anlatılmıştır. Uygulama sonunda her iki gruba da ÖBT son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin başarıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Deney grubundaki öğrenciler bireysel ve grup olarak ders boyunca dinamik bir şekilde fizik dersi ile meşgul edilmişlerdir.

Kontrol grubundaki öğrencilere ise optik-küresel aynalar konusu düz anlatım yöntemi ile anlatılmış, ders esnasında öğrencilere sorular yönlendirilerek ve sorulara cevap verilerek geleneksel yöntemle ders işlenmiştir.

**Tablo 4.1. Araştırma Modeli Tablosu**

| GRUPLAR                      | ÖNTEST         | FİZİK DERSİ<br>ÖĞRETİM YÖNTEMİ            | UYARICI<br>(*) | SONTEST        |
|------------------------------|----------------|---|----------------|----------------|
| KONTROL<br>GRUBU<br>11 Fen B | X <sub>1</sub> | GELENEKSEL<br>( Düz Anlatım Yöntemi )     | YOK            | X <sub>2</sub> |
| DENEY<br>GRUBU<br>11 Fen A   | Y <sub>1</sub> | KAVRAM HARİTASI<br>ile<br>Öğretim Yöntemi | VERİLDİ        | Y <sub>2</sub> |

(\*) : Kavram Haritası

#### 4.4. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırma, Mecidiyeköy Lisesinde, 2006-2007 eğitim ve öğretim yılında öğrenim gören lise üçüncü sınıftan toplam 50 öğrenciyle yapılmıştır. Uygulama optik-küresel aynalar konusu işlendikten sonra gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızın evrenini aynı okulda öğrenim gören bütün lise üçüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

**Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu öğrenci dağılımı.**

|               | <b>11 Fen-A</b> | <b>11 Fen-B</b> | <b>TOPLAM</b> |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <b>KIZ</b>    | 10              | 12              | 22            |
| <b>ERKEK</b>  | 15              | 13              | 28            |
| <b>TOPLAM</b> | 25              | 25              | 50            |

#### 4.5. VERİLER VE TOPLANMASI

Araştırmaya Mecidiyeköy Lisesi 11. sınıf öğrencilerinden 50 öğrenci katılmıştır.

11 Fen A sınıfı deney grubu, 11 Fen B sınıfı da kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Araştırmanın optik-küresel aynalar konusu üzerinde yapılması, 11.sınıflarda 2006-2007 ders yılı müfredatına ait fizik dersinin ilk ünitesinin “Optik Ünitesi “ olmasından kaynaklanmaktadır.

Deney grubundaki sınıfta optik-küresel aynalar konusu kavram haritası öğretim tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere öncelikle; derslerimiz içerisinde bir miktar zaman ayırarak kavram haritalarının ne olduğunu, ne gibi yaraları olduğu anlatılarak, çizilmiş örnek kavram haritaları gösterilerek ilgi uyandırılmıştır. Daha önce işlenen konuların kavram haritaları ders sırasında tahtada ve tepegöz yardımıyla öğrencilerle tartışarak öğretmen tarafından çizilmiştir.

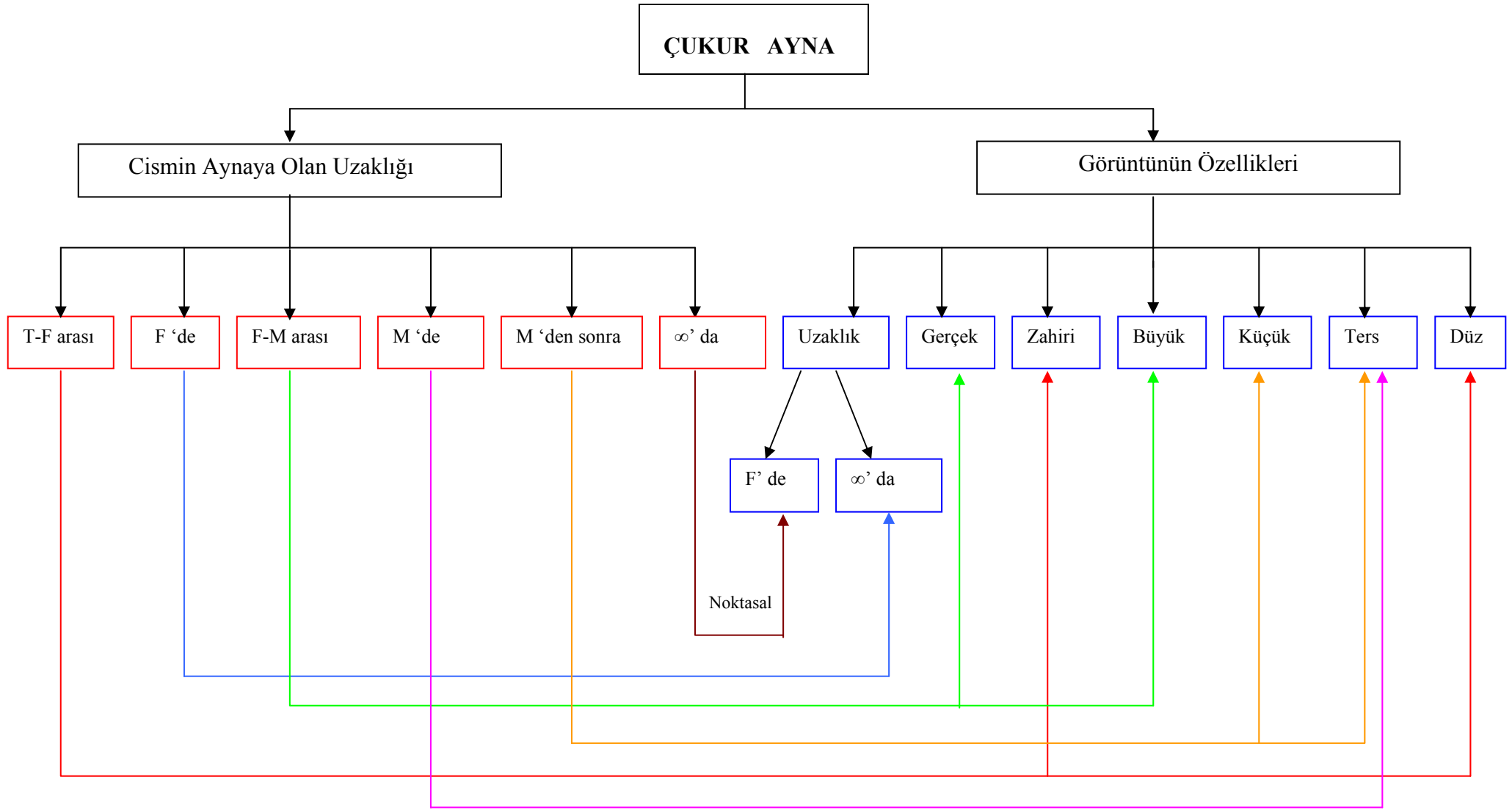
Kontrol grubundaki sınıfta ise optik-küresel aynalar konusu düz anlatım yöntemi ile anlatılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına konular işlenmeden Öğrencilerin Ön bilgilerinin aynı olup olmadığını belirlemek amacıyla 25 sorudan oluşan bir öntest uygulanmıştır.

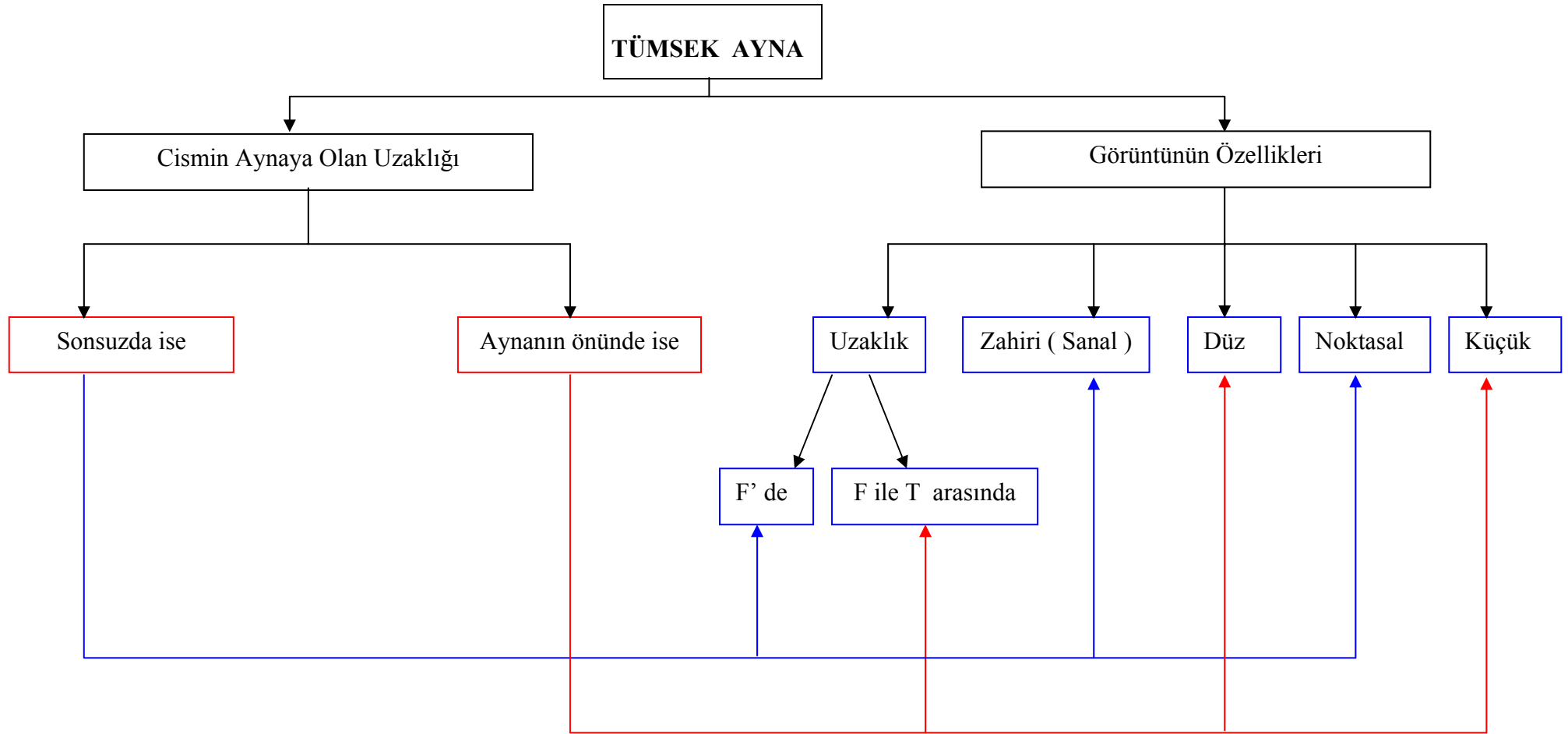


Daha sonra optik-küresel aynalar konusu her İki grupta yukarıda belirtilen şekilde işlenmiştir. Her iki gruba da fizik dersleri araştırmacı tarafından verilmiştir. Konu bitiminde deney ve kontrol grubundaki öğrencilere, aynı şartlarda, aynı sorular yöneltilerek sontest uygulanmıştır.

Mecidiyeköy Lisesi Müdürlüğünden gerekli izin alınarak öntest ve sontest uygulamaları aynı gün ve aynı saatte bir oturumda yapılmıştır.



Şekil 4.1. Optik- Küresel Aynalar Konusunda Kullanılan 1. Kavram Haritası.



Şekil 4.2. Optik- Küresel Aynalar Konusunda Kullanılan 2. Kavram Haritası.

#### 4.6. VERİLERİN ÇÖZÜMÜ VE YORUMLANMASI

Verilerin çözümlenmesi SPSS/PC paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ön test, son test ve hatırlama testlerinden ve tutum ölçeğinden elde edilen veriler değerlendirilerek, deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu karşılaştırmalarda, öğrenci bilgi testleri (öntest-sontest) arasındaki farklılıkları belirleyebilmek için SPSS istatistik programında T-Test , Paired Sample T-Test kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki başarıların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını görebilmek için "t" testi yapılmış ve çıkan sonuçlar ayrı ayrı yorumlanmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

#### 4.7. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

##### 4.7.1. Demografik Özelliklerin Frekans Dağılımları

2005-2006 Öğretim yılı sonunda yapılan toplantıda, Mecidiyeköy Lisesi Müdürlüğünden 11 Fen sınıflarının öğrenci dağılımının eşitlenmesi istenmiştir.2006-2007 Öğretim yılı başı itibariyle 11 Fen sınıfları arasında öğrenci sayısını eşitlemek amacıyla tesadüfe dayalı bir dağılım yapılmıştır.

**Tablo 4.3. Demografik Özelliklerin Frekans Dağılımları**

|        | 11 Fen-A | 11 Fen-B | TOPLAM |
|--------|----------|----------|--------|
| KIZ    | 10       | 12       | 22     |
| ERKEK  | 15       | 13       | 28     |
| TOPLAM | 25       | 25       | 50     |

## 4.8. HİPOTEZLERİN ANALİZİ

### 4.8.1. 1. Aşama: Öntest Uygulaması

İlk aşamada deneysel çalışmanın ilk şartı olarak Deney ve Kontrol grubunun ön bilgilerinin eşit olduğunun gösterilmesine çalışılmıştır. Bu amaçla araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarına öntest uygulanmıştır. Bu gruplara uygulama öncesi yapılan Başarı Testinde, Kontrol grubu için öntest doğru cevap ortalamasının 56.80, grubun standart sapmasının 12.75 olduğu ve Deney grubu için öntest doğru cevap ortalamasının 56.00, grubun standart sapmasının 13.06 olduğu görülmüştür. Daha sonra Deney ve Kontrol grupları öntest puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek üzere T-Test uygulanmıştır.

**Tablo 4.4. Grup Değişkenine Göre Öntest Puanları İçin yapılan T Test Analizi Sonuçları**

|                           | <b>GRUPLAR</b> | <b>Ortalama</b> | <b>Standart sapma</b> | <b>t</b> | <b>df</b> | <b>Anl.</b> |
|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|-------------|
| <b>ÖN TEST UYGULAMASI</b> | <b>Kontrol</b> | 56,8000         | 12,75408              | -,219    | 47,972    | ,828        |
|                           | <b>Deney</b>   | 56,0000         | 13,06395              |          |           |             |

Deney ve kontrol grupları değişkenine göre öntest puanları için yapılan T-Test analizi sonucunda 0.05 anlamlılık düzeyinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durum oluşturulan deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında farklılaşmanın olmadığını göstermektedir. Grupların öntest puanları arasında anlamlı bir fark olmaması ile araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin eşit olması şartı yerine getirilmiş olmaktadır.

#### 4.8.2. 2. Aşama: Son test uygulaması

Bu aşamada Deney ve Kontrol grubuna son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulaması yapılmadan önce aynı konu kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna kavram haritası kullanılarak anlatılmıştır. Bu anlamda İki grup arasında anlamlı bir farklılık olacağı beklenmektedir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığı test edilmiş ve bu amaçla T-Test uygulaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlardan 0.05 anlamlılık düzeyinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca, Kontrol grubu için sontest doğru cevap ortalamasının 56.00, grubun standart sapmasının 15.01 olduğu ve Deney grubu için sontest doğru cevap ortalamasının 69.12, grubun standart sapmasının 7.35 olduğu bulunmuştur.

**Tablo 4.5. Grup Değişkenine Göre Sontest Puanları İçin yapılan T-Test Analizi Sonuçları**

|                            | <b>GRUPLAR</b> | <b>Ortalama</b> | <b>Standart sapma</b> | <b>t</b> | <b>df</b> | <b>Anl.</b> |
|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|-------------|
| <b>SON TEST UYGULAMASI</b> | <b>Kontrol</b> | 56,0000         | 15,01111              | 3,925    | 48        | <b>,000</b> |
|                            | <b>Deney</b>   | 69,1200         | 7,35028               |          |           |             |

Bu durum kavram haritası metodunun fizik öğrenimindeki başarıyı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu tezi desteklemek üzere çalışmanın 3.aşaması yapılmıştır.

### 4.8.3. 3. Aşama: Öntest - Son test Karşılaştırması

Çalışmanın bu aşamasında son test uygulaması sonunda elde edilen bulguları desteklemek üzere deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test – son test puanları karşılaştırılmıştır.

Öntest uygulamasında deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştı. Bu grupların birbirine denk oldukları anlamına gelmekteydi.

Sontest uygulamasında ise kavram haritası metodu ile ders işleyen deney grubu ile geleneksel yöntemle ders işleyen kontrol grubunun başarı testinden aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve anlamlı bir farklılığın olduğu; deney grubunun başarı puan ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bu aşamada ise hem deney hem de kontrol grubu için öntestten alınan başarı puanları ile son testten alınan başarı puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. Buradaki temel beklenti, deney grubu için ön test ile son testten alınan puanlar arasında fark çıkması, buna karşılık kontrol grubu için ön test ile son testten alınan puanlar arasında farkın çıkmamasıdır. Birbirine denk olarak kabul edilen deney ve kontrol grupları için böyle bir ilişkinin var olması, arada uyarıcı olarak kullanılan kavram haritasının etkisinin varlığını daha da güçlendirecektir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere paired-sample T-Test uygulanmıştır.

**Tablo 4.6. Grup Değişkenine Göre Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılması İçin yapılan T-Test Analizi Sonuçları**

|                      | <b>GRUPLAR</b>  | <b>Ortalama</b> | <b>Standart sapma</b> | <b>t</b> | <b>df</b> | <b>Anl.</b> |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|-------------|
| <b>KONTROL GRUBU</b> | <b>Ön test</b>  | 56,8000         | 13,06395              | ,259     | 24        | ,798        |
|                      | <b>Son test</b> | 56,0000         | 15,01111              |          |           |             |
| <b>DENEY GRUBU</b>   | <b>Ön test</b>  | 56,0000         | 12,75408              | -4,646   | 24        | <b>,000</b> |
|                      | <b>Son test</b> | 69,1200         | 7,35028               |          |           |             |

Elde edilen sonuçlardan;

- Kontrol grubu için ön test ile son testten alınan puanlar arasında fark olmadığı
- Deney grubu için ön test ile son testten alınan puanlar arasında fark olduğu

ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar kavram haritası metodunun fizik öğrenimindeki başarıyı olumlu yönde etkilediğini desteklemektedir.

#### 4.8.4. 4. Aşama: Cinsiyet açısından yapılan analizler

Cinsiyet açısından yapılan analizlere başlamadan önce, hem deney hem de kontrol grubu içinde yer alan kızlar ve erkeklerin birbirine denk olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla hem deney hem de kontrol grubu içerisinde yer alan kızlar ve erkekler için t-test uygulaması yapılmıştır. Bu aşamada her iki grup içerisinde yer alan kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılığın olmaması beklenmektedir.

**Tablo 4.7. Grup Değişkenine Göre Öğrencilerin Cinsiyetlerine ilişkin yapılan T-Test Analizi Sonuçları**

|                      | GRUPLAR         |          | Ortalama | Standart sapma | t     | df     | Anl. |
|----------------------|-----------------|----------|----------|----------------|-------|--------|------|
| <b>KONTROL GRUBU</b> | <b>Ön test</b>  | Kızlar   | 58,3333  | 12,58667       | ,994  | 22,564 | ,331 |
|                      |                 | Erkekler | 55,3846  | 13,84159       |       |        |      |
|                      | <b>Son test</b> | Kızlar   | 53,3333  | 17,16939       | ,043  | 17,890 | ,967 |
|                      |                 | Erkekler | 58,4615  | 12,91392       |       |        |      |
| <b>DENEY GRUBU</b>   | <b>Ön test</b>  | Kızlar   | 58,8000  | 8,44327        | ,558  | 22,997 | ,582 |
|                      |                 | Erkekler | 54,1333  | 14,95644       |       |        |      |
|                      | <b>Son test</b> | Kızlar   | 69,2000  | 8,01110        | -,839 | 20,391 | ,411 |
|                      |                 | Erkekler | 69,0667  | 7,16606        |       |        |      |

Elde edilen sonuçlardan hem deney hem de kontrol grubu içerisinde yer alan kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu veriler her iki grup içerisinde yer alan kızlar ve erkeklerin birbirine denk gruplar oldukları kabul edilebilir.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında ise, deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan kızlar ve deney ve kontrol grubu içerisinde yer alan erkekler karşılaştırılmışlardır.



Buradaki temel amaç, kavram haritası ile öğrenmenin cinsiyetler açısından farklı bir görünüm sergileyip sergilenmediğini ortaya koymaktır. Bu amaçla, kızlar arasında ön test ve son test uygulamaları ile erkekler arasında ön test ve son test uygulamaları anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koymak üzere, t test uygulanmıştır.

**Tablo 4.8. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin Öntest ve Sontest puanlarına ilişkin yapılan T-Test Analizi Sonuçları**

|                 | GRUPLAR         |                | Ortalama | Standart sapma | t     | df     | Anl.        |
|-----------------|-----------------|----------------|----------|----------------|-------|--------|-------------|
| <b>KIZLAR</b>   | <b>Ön test</b>  | <b>Kontrol</b> | 58,3333  | 12,58667       | ,103  | 19,233 | ,919        |
|                 |                 | <b>Deney</b>   | 58,8000  | 8,44327        |       |        |             |
|                 | <b>Son test</b> | <b>Kontrol</b> | 53,3333  | 17,16939       | 2,850 | 16,151 | <b>,011</b> |
|                 |                 | <b>Deney</b>   | 69,2000  | 8,01110        |       |        |             |
| <b>ERKEKLER</b> | <b>Ön test</b>  | <b>Kontrol</b> | 55,3846  | 13,84159       | -,230 | 25,869 | ,820        |
|                 |                 | <b>Deney</b>   | 54,1333  | 14,95644       |       |        |             |
|                 | <b>Son test</b> | <b>Kontrol</b> | 58,4615  | 7,16606        | 2,631 | 18,151 | <b>,017</b> |
|                 |                 | <b>Deney</b>   | 69,0667  | 12,91392       |       |        |             |

Elde edilen sonuçlardan, ön test uygulamasında kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan kızlar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, buna karşılık son test uygulamasında kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan kızlar arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu görülmektedir. Bir başka deyişle, ön test uygulamasında geleneksel metotla anlatılan derslerde kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan kızların başarı puanları arasında bir farklılık görülmezken, kavram haritası kullanılan deney grubu ile geleneksel metot kullanılan kontrol grubu arasında son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ortalamalar incelendiğinde deney grubunun başarı puanı ortalamasının kontrol grubunun başarı puanı ortalamasından çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu veriler, ön testte birbirlerine denk olduğu ortaya çıkan deney ve kontrol gruplarındaki kızların, son testte aldıkları başarı puanları arasındaki farkın deney grubunda uygulanan kavram haritalarından ortaya çıktığını göstermektedir.

Tablo incelendiğinde, kızlar için varılan sonuçların erkekler için de aynı şekilde değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu anlamda ön test uygulamasında kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan erkekler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı, buna karşılık

son test uygulamasında kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan erkekler arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğu görülmektedir. Bir başka deyişle, ön test uygulamasında geleneksel metotla anlatılan derslerde kontrol ve denek grupları içerisinde yer alan erkeklerin başarı puanları arasında bir farklılık görülmezken, kavram haritası kullanılan deney grubu ile geleneksel metot kullanılan kontrol grubu arasında son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Ortalamalar incelendiğinde deney grubunun başarı puanı ortalamasının kontrol grubunun başarı puanı ortalamasından çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu veriler, ön testte birbirlerine denk olduğu ortaya çıkan deney ve kontrol gruplarındaki erkeklerin, son testte aldıkları başarı puanları arasındaki farkın deney grubunda uygulanan kavram haritalarından ortaya çıktığını göstermektedir.

## 4.9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fizik dersi programının ana unsuru amaçlarıdır ve seçilen amaçlar, öğrencinin ve çevresinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Ülkemizin her yanında, öğretmenin aynı müfredatı işleme alışkanlığı, bu müfredatı ne yapıp edip bitirme endişesi, fizik eğitiminin üniversitelere giriş sınavının basit bir aracı olarak algılanması, buna bağlı olarak dersin yerine tekrarın ve ezberin geçmesi, fizik konularının çok zor olduğu ve soyut formüller ve ifadelerle ancak anlaşılabilmesi saplantısı, eğitim öğretim ortalamalarının yetersizliği gibi nedenler eklenince fizik eğitimi adına tespit edilen hedeflere ulaşmak imkansızlaşmaktadır (Gürdal, 1991).

Öğrenciler fizik eğitiminin hedefine yönelik kazanımlara, öğrenmede birbirinden ayrılmayan ve bütünlük içinde uygulanması gereken şu dört süreç ile ulaşırlar:

- sorular sorarak, inceleme ve gözlemler yaparak, veriler üretip değerlendirerek; kısaca bilimsel düşünerek,
- ulaştıkları sonuç ve bulguları, ilgili başka sonuç ve bulgularla ve farklı görüşlerle karşılaştırıp uygun şekilde yazarak ve sunarak; kısaca bilimsel iletişim kurarak,
- bilimin sonuçlarını, karşılaştıkları çeşitli gözlem, sorun ve fikirleri açıklamak için kullanarak; kısaca bilimi yasama geçirerek,
- edindikleri bu bilgi ve becerileri, yerinde ve doğru kullanarak; kısaca sorumlu davranarak.

Bu süreçler uygulanırken;

- öğrenmede öğrencilerin aktif katılımlarının gerektiği,
- öğrencilerin çok değişik yollarla ve farklı hızlarla öğrendiği,
- öğrenmenin hem bireysel hem grup halinde yürütülen bir süreç olduğu göz önüne alınmalıdır.

Özellikle fizik öğreniminde, öğrencilerin yaş ve düzeylerine göre uyulması gereken, gözlemden, model ve formül geliştirmeye kadar bir dizi aşama vardır. Bunlara ek olarak, bilimsel öğrenim süreci uygulanırken ve konular işlenirken dört ana grup halinde belirtilen şu önemli hususların ve birleştirici kavramların kapsanması gerekir.

Kavramlar, ilkeler, gerçekler, yasalar ve kuramlardan oluşan bilimsel bilgiler kapsanmalıdır.

Bilimsel bulguların geliştirilmesini sağlayan ve çeşitli teknikler içeren bilimsel süreçler uygulanmalıdır.

Benzerlikler ve çeşitlilik, değişme ve kalıcılık, sistemler ve etkileşimler, sağlık ve iyi yaşam, bilim, teknoloji, toplum ve çevre ilişkileri vurgulanmalıdır.

Kritik ve eleştirel düşünme, sorumlu ve etik davranma alışkanlığı kazandırılmasına dönük konulara etkinliklere yer verilmelidir (MEB, Fen Bilgisi Programı, 2000).

#### 4.9.1. SONUÇ

Yaptığımız araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır:

1-Konuların kavram haritasıyla öğretimi başarıyı olumlu yönde etkilemektedir.

Araştırmada konuların kavram haritasıyla yapılan öğretimi, yaygın olarak kullanılan düz anlatım yöntemiyle karşılaştırıldığında öğrenci başarısını daha çok arttırdığı gözlenmiştir. Fizik eğitiminde yöntem yoktur, yöntemler vardır ilkesi benimsenirse daha başarılı sonuçlar elde edilebilir.

2- Öğrencilerin cinsiyetlerinin başarıya etkisi yoktur.

Araştırmada cinsiyet faktörünün fizik başarısında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları Duru, M.K., (2002)'nun, İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek öğretilmesinin başarıyı arttırdığı hipoteziyle, Akdur, T.E. (1996)'un bilgisayar destekli işbirlikçi kavram haritasıyla yaptığı çalışmayla, Bayram, H., Salan, Ü., Gürdal, A., (1996)'in stokiyometrik problem çözümlerinde kavram haritalarının başarıyı arttırdığı hipoteziyle, Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H. (1997)'nin laboratuvar ve kavram haritaları yöntemlerinin temel kimya kavramlarının öğretilmesinin başarıyı arttırdığı hipoteziyle, Uzuntiryaki, E. (1998)'nin kavram haritasıyla kavramsal değişmeye bir yaklaşım konulu çalışmasıyla, Kuleberoğlu, N. (1999)'nun ilköğretim ikinci kademe fen derslerinde kavram haritalarının başarıyı

arttırdığı hipoteziyle, Sarıçayır, H. (2000)'in kavram haritalarının kimya derslerinde başarıyı arttırdığı hipoteziyle uyuşmaktadır.

#### 4.9.2. ÖNERİLER

Yaptığımız araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda fizik eğitimiyle ilgili şu önerilerde bulunabiliriz:

1- Fizik dersi anlatılırken kavram haritası adım adım çizilmeli, bütün kavramları bünyesinde bulundurmali, öğrencilerin de katılımı sağlanmalıdır.

2- Konunun özelliğine göre o konuya ait iki veya üç kavram haritası çizilebilir. Geniş kapsamlı konularda kavram haritasının karmaşık bir yapıya sahip olmamasına özen gösterilmelidir.

3- Kavram haritaları renklendirilerek ve resimlerle oluşturularak öğrencinin yaş ve ilgisine hitap etmelidir.

4- Öğrencilere konunun farklı aşamalarında kavram haritası çizdirilmeli, öğretmen rehber olmalıdır.

5- Kavram haritaları ön bilgilerin tespitinde, konu tekrarlarında, özetlerde ve değerlendirmede kullanılmalıdır.

6- Öğrencilere ev ödevi olarak kavram haritası çizdirilmelidir. Böylece öğrencilerin yanlış bilgileri ve öğrenme düzeyleri tespit edilmeli, gerekli önlemler alınmalıdır.

7- Kavram haritası tekniği diğer öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte kullanılmalıdır.

8- Kavram haritaları ders kitaplarında mutlaka yer almalıdır. Derse hazırlık ve ünite sonunda değerlendirme aracı olarak kullanılmalıdır.

9- MEB Fen Bilgisi Programında kavram haritası ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretim de bir yöntem olarak yer almalıdır.

10- Öğretmenin aktif olduğu öğretimden vazgeçilip, öğrenci merkezli öğretime ağırlık verilmelidir.

11- Öğrenci öğrenme olayını başından sonuna kendisi yaşamalı ve bilgiye ulaşmanın hazzını tatmalıdır. Öğrenci öğrenmeyi öğrenmelidir.

12- Eğitim Fakültesi öğrencileri gelecekte kavram haritasını ve grup çalışmasını kullanacak şekilde yetiştirilmelidir.

13-Fizik öğretmenlerine rutin aralıklarla hizmet içi kurslarda kendilerini geliştirmeleri için öğretim metotlarındaki yenilikler ve bilimsel gelişmeler hakkında eğitim verilmelidir.

14- Öğretmenler üniversiteler tarafından yapılan araştırma sonuçları, sempozyum, konferans gibi faaliyetlerden haberdar edilmelidir.

15- Öğrencilere sınav veya not kaygısıyla eğitim verilmemeli, kazandıkları bilgilerin yaşamları için önemli olduğu bilinci kazandırılmalıdır.

16 - Öğrenciler fizikle ilgili yayınları takip etmeye özendirilmelidir.

17- Televizyonda fizikle ilgili, öğrencilere fiziği sevdirecek programlar yapılmalıdır.

18- Televizyon programları ile fizik öğretmenlerine, fizikteki yenilikler, öğretimde kullanacakları yeni metot ve teknikler öğretilmelidir.

19- Bu TV programları Eğitim Fakülteleri ve Milli Eğitim Bakanlığı işbirliği ile hazırlanmalıdır.

20- Bilim adamlarının hayatları ve bilim tarihi TV programlarında konu edilmeli, bilime karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirip desteklenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R., Bektaş, U., Yiğit, N., (2000). "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19,5-14, Ankara, Türkiye.
- Akdur, T.E., (1996). "Effect of Collaborative Computer Based Concept Mapping on Students' Physics Achievement, Attitude Toward Physics, Attitude Toward Concept Mapping, and Metacognitive Skills at High School Level", A Thesis Submitted to The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University, In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, Ankara, Türkiye.
- Anderson-Inman, L., Ditson, L., (1999) "Computer-based Cognitive Mapping: A Tool for Negotiating Meaning", Learning and Leading Technology, 26, 6-13, pp. 9-12.
- Ayaş, A., 1997, Secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts in Turkey. *Journal of Chemical Education*,
- AYCAN, Şule, AYCAN, Nihat ve diğerleri,( Eylül-2000); "Manisa Demirci Lisesinde Fizik Dersinin İçeriği Ve Öğrencilerin İlgişi" IV.Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, Türkiye.
- Bağcı, N., (1999). "Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, İstanbul.
- Bahar, M., (2002), "Biyoloji Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı", Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 1, Sayı 1.
- Bayram, H., (1998). "İlköğretim Sertifika Programı Fen Öğretimi Ders Notları", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye.
- Bayram, H., Salan, Ü., Gürdal, A., (1996). "Stokiyometrik problem çözümlerinde kavram haritasının başarıya etkisi." II. Ulusal Eğitim Sempozyumu, 18-20 Eylül 1996 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Bildiri Yayınları, İstanbul, Türkiye.

- Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H., (1997). "Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 9, 89-100, İstanbul, Türkiye.
- Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H., (1997). " Önbilgi, Mantıksal Düşünme Yeteneği, Laboratuar ve Kavram Haritası Yöntemlerinin Temel Kimya Kavramlarının Öğretilmesinde Başarıya Etkisi", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 9,79-88, İstanbul, Türkiye.
- Bayram, S., (2001), AECT (Association for Educational Communications and Technology) Conference, Atlanta, Georgia.
- Bektaş, U., (1999). "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi", Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, İstanbul.
- Bianchini, J.A., (1997). "Where Knowledge Construction, Equity, and Context Intersect: Student Learning of Science in Small Groups", Journal of Research in Science Teaching, 34(10), 1039-1065, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Binbaşıoğlu, c., (1986). "Öğretim ilke Yöntem ve Teknikleri", Binbaşıoğlu Yayınevi, 14-15, Ankara, Türkiye.
- Binbaşıoğlu, C., (1988). "Özel Öğretim Yöntemleri", Binbaşıoğlu Yayınları 59-95, Ankara, Türkiye.
- Binbaşıoğlu, C., (1995). "Eğitim Psikolojisi", Yargıcı Matbaası, 357-359, Ankara, Türkiye.
- Biological Science Curriculum Study (BSCS) (1994). *Investigating Patterns of Change. Middle School Science and Technology. Level A, Teachers Guide and Resource Book.* Kendall/Hunt Pub. Co, Dubuque, Iowa, USA.
- Bolte, L.A., (1999), "Using Concept Maps and Interpretive Essays for Assessment in Mathematics", School Science and Mathematics, Vol. 99(1),
- Boyle, T., (1997), "Design for Multimedia Learning", Prentice Hall, Europe.
- Büyükkaragöz, S.S., Çivi, C., (1997). "Genel Öğretim Metotları", Öz Eğitim Yayınları, 72-91, 132-138, Konya, Türkiye.
- Çavaş, B., Pekmez, E.Ş., (2001) "Fen Eğitiminde Kavram Haritaları ve Inspiration Programı Uygulamaları", Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.



- Çelikkaya, H., (1997). "Eğitime Giriş (Pedagojik Formasyon Amaçlı)", Alfa Yayınları, 75-85, İstanbul, Türkiye.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R., (1996). "Fizik Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Yeni Bir Yaklaşım", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 221-226, Ankara, Türkiye.
- Çilenti, K., (1989). "Türkiye'de Eğitim Teknolojisi ve Öğretmen Yetiştirme", Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2), 95-105, Eskişehir, Türkiye.
- Çorlu, M.A., (1989). "Bilgisayar Destekli Fen ve Fizik Öğretimi", Derya Yayınları, İstanbul, Türkiye.
- Demirci, 8., (1993). "Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 155-160, Ankara, Türkiye.
- Demirel, Ö., (1999). "Öğrenme Sanatı (Çoklu Zeka Kuramı)", Pagem Yayıncılık, 143-163.
- Driver, R. and Erickson, G. (1983). Theories in Action: some theoretical and empirical issues in the study of students conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, v.10: 37-60
- Erdoğan, Y., (2000), "Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Matematik Öğretiminde Kullanılması", Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul.
- Ergün, Mustafa ve Ali Özdaş, (1997). Öğretim İlke ve Yöntemleri, İstanbul, Türkiye.
- Fidan, N., Erden, M., (1998). "Eğitime Giriş", Alkım Yayınları, 178-193 İstanbul, Türkiye.
- Fidan, N., (1995). "Okulda Öğrenme Öğretme Sanatı", Alkım Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Fischbein, E., Baltsan, M., (1999), "The Mathematical Concept of Set and The Collection Model", *Educational Studies in Mathematics*, 37, 1-22.
- Fredericks, A.D. and Cheesebrough, D.L., (1993), *Science for All Children: Elementary School Methods..* Harper Collins Publishers, New York, N.Y., USA.
- Gürdal, A., Duru, M.K., (2002), "İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci

Başarısına Etkisi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, Türkiye.

- Gürdal A., Kulaberoğlu, N., (1998). "Fen Öğretiminde Kavram Haritaları", Milli Eğitim Dergisi, 140,47-54.
- Gürdal A., Sökmen, N., Bayram H., (1997). "Laboratuar ve Kavram Haritası Yöntemlerinin Temel Kimya Kavramlarının Öğretilmesinde Başarıya Etkisi", Türkiye, Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu Yayınları, Fırat Üniversitesi, 236-243, Elazığ, Türkiye.,
- Gürdal A., Türkmen, A., (1997). "İlköğretim Okullarında Ödül ve Grup çalışmasının Fen Öğretimine Etkisi", Türkiye, Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslararası Eğitim Sempozyumu Yayınları, Fırat Üniversitesi, 245-253, Elazığ, Türkiye.
- Gürdal, A., (1988). "Fen Öğretimi", Öğretim Yöntemleri Semineri Bildiri Metinleri ve Sonuç Raporu, Deniz Harp Okulu, Bildiri No:5, İstanbul, Türkiye.
- Gürdal, A., (1991). "Fen Öğretiminde Laboratuar Etkinliğinin Başarıya Etkisi", Kültür Koleji Yayınları, 285-287, İstanbul, Türkiye.
- Gürdal, A., (1999). "Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Ders Notları", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye.
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A., (2001). "Fen Eğitimi; İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler", Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye
- Gürdal, A., Aksoy, M., Macar oğlu, E., (1995). "İlköğretimde Kavram Kargaşası", Bilim ve Teknik, TÜBİTAK Yayınları, Eylül, 334, 96-97.
- Güzel, H.E., (2001). "İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde, Dramatizasyon Yönteminin Akademik Başarıya, Öğrencilerin Fen Dersine Karşı Tutumlarına ve Hatırlamaya Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Hesapçıoğlu, M., (1994). "Öğretim İlke ve Yöntemleri, Eğitim Programları ve Öğretim", Beta Yayınları, 162,200-203, İstanbul Türkiye.
- Hoef, R.M., et al, (2003), "TPL-KATS-Concept map: A Computerized Knowledge Assessment Tool", Computers in Human Behaviour, Elsevier Science Ltd., USA.

- Horton, P.B., McConney, A.A., Gallo M., Woods, A.L., Senn, G.J., Hamelin, D., (1993). "An Investigation of the Effectiveness of Concept Mapping as an Instructional Tool", *Science Education*, 77(1), 95-111, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Johnson, R.T. & Johnson, D.W., (2000). "How Can We Put Cooperative Learning into Practice", *Science Teacher*, January, 39.,USA
- Kaptan, F., (1998). "Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99, Ankara, Türkiye.
- Kaşlı, A.F., vd., (2002), "Kavram Haritalama", *Ege Eğitim Dergisi*, 1: 127-136.
- KOCA, Sibel, ŞİMŞEK, Selma; "Ortaöğretim İçin Alternatif Bir Fizik Programı" *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:13 Samsun, Eylül-2001.
- Kurhila, J., Sutinen, E., Kurhila, J., (1999), "Towards Meaningful Computer Use in Education", K.Sarlin (ed), *Proc.Information Technology Shaping European Universities EUNIS99*, pp. 261-264,Finland.
- Lawson, A.E., (1993). "The Importance of Analogy: A Prelude to The Special Issue", *Journal of Research in Science Teaching*. 30(10), 1213-1214, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Marleham, K.M., Mintzes, J.J., & Jones, M.G., (1994). "The ConceptMap as a Research and Evaluation Tool: Further Evidence of Validity", *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), 91-101, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Martin, R.E. et al., (1994), *Teaching Science for All Children*. Desk Copy. Allyn and Bacon.publishers, Boston, Massachusetts,USA.
- Mason, c.L., (1992). "Concept Mapping: A Tool to Develop Reflective Science Instruction", *Science Education*, 76(1), 51-63, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- McClure, J., Sonak, B., Suen, H.K., (1999), "Concept Map Assessment of Classroom Learning: Reliability, Validity, and Listical Practicality", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 36, No:4, pp. 475-492.,New York,USA.
- Merrienboer, J.J.G, Kirschner, P.A. , "Three Worlds of Instructional Design: State of Art and Future Directions, *Instructional Science*, 29(4-5), 429-441, July 2001.

- Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi Öğretim Programı,(2000)
- Morgil, t, Yılmaz, A., (1992). "Türkiye'de Fen Öğretiminin Genel Bir Değerlendirilmesi, Sonuçları ve Öneriler", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 269-278, Ankara, Türkiye.
- Novak, J. , Gowin, B. , (1984), "Learning How to Learn" , Cambridge University Press, USA.
- Orhun, E., Kommers, P.A.M, (2002), "Information and Communication Technologies in Education", Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Özdemir, Ö. vd., (2002), "Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri", V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, Türkiye.
- Özyürek, Aynur, Eryılmaz, Ali ,( 2002); "Factors Affecting Students Attitudes Towards Physics" Education and Science, Vol.26, No.120, April 2001:21-28.
- Parlak, Cihan,(2002); "Fizik Öğretimi" ,Türkiye
- Pearson, M., Somekh, B., (2003), "Concept Mapping as a Research Tool: A Study of Primary Children's Representations of Information and Communication Technologies (ICT)", Education and Information Technologies, 8:1, 5-22, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Rautama, E., "Extending the Delivery of Concept Maps", AAPS Project, ITiCSE2000, The 5<sup>th</sup> Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education.
- Roth, W.M.; Roychoughury, A.; "The Social of struction of scientific concept or the concept mep as conscription device and tool for social thinking in high school science"; Science Education; 76(5):531-557.
- Roth, W.,M., (1994). "Students Views of Collaborative Concept Mapping: An Emancipatory Research Project", Science Education, 78(1), 1-34, John Wiley & Sons, Ine., New York, USA.
- Sarıçayır, H., (2000). "Lise II Kimya Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Skemp, R.R., (1993), "The Psychology of Learning Mathematics", Penguin Books, England.

- Sümbül, S., (1995). "Fen ğretiminde K Gruplarla ğretim Yönteminin Etkililiği", Eğitim Bilimleri (Eğitim Teknoloğisi) Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
- şahin, F., Gürdal, A., Macaroğlu, E., (1994). "Kavram Haritaları ve V Diyagramı", I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, 107-110, İzmir, Türkiye.
- Tekin, H., (1996). "Eğitimde lme ve Değerlendirme", Yargı Yayınları, 8-14, 24-27, Ankara, İstanbul.
- Tekkaya, Ceren, zkan, zlem ve Diğerleri; "ğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları" IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu
- Turgut, M.E, (1990). "Türkiye'de Fen ve Matematik Programlarını Yenileme alışmaları", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, 1-14, Ankara, Türkiye.
- Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R., Pibum, M., (1997). "YÜK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet ncesi ğretmen Eğitimi İlköğretim Fen Bilgisi ğretimi", Ankara, Türkiye.
- Uzunkavak, Mehmet, (1998); "Fizik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Kavrama Yanlışlıklarının Giderilmesinin Araştırılması" Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta, Türkiye.
- Uzuntiryaki, E., (1998). "Effect of Conceptual Change Approach Accompanied With Cocept Mapping on Understanding of Solution" A Thesis Submitted to The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University, in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, Ankara, Türkiye.
- redi, L., (1999). "İlköğretim Okulları Fen Bilgisi Dersinde Buluş Yoluyla ğretim Yönteminin Kullanılmasının ğrencilerin Akademik Başarısına ve Hatırlamaya Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Varış, F., (1996). "Eğitimde Program Geliştirme, Teoriler-Teknikler", Alkım Yayınları, 161-171, Ankara, Türkiye.

- Yaşar, S., (1998). "Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci", Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 68-75, Eskişehir, Türkiye.
- Yavru, Ö., (1998). "İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Yıldız, v., (1999). "İşbirlikli Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17, 155-163, Ankara, Türkiye.

## EKLER

### EK.1.

I

Sevgili öğrenciler,

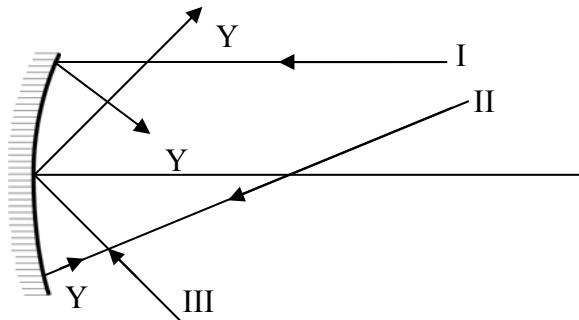
Bu test sizin Optik – Küresel Aynalar konusundaki bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Soruları dikkatlice okuyarak cevaplandırınız.

Doğru seçeneği cevap anahtarında işaretleyiniz.

Fizik Öğretmeni  
Firuzan Engür (Atılmış)

1. ) Aşağıdakilerden hangisi ışık kaynağı değildir?
  - A. ) Mum alevi.
  - B. ) Güneş.
  - C. ) Ay.
  - D. ) Akkor lamba.
  - E. ) Kibrit alevi.
2. ) Yansıyan yada kırılan ışınların uzantılarının kesişim noktasında ne bulunur?
  - A. ) Gerçek görüntü.
  - B. ) Sanal ( Zahiri ) görüntü.
  - C. ) Cisim.
  - D. ) Hem cisim hem görüntü.
  - E. ) Hem sanal hem gerçek görüntü.
3. ) Küresel bir yüzeyin normali daima nereden geçer?
  - A. ) Tepe noktasından.
  - B. ) Odak noktasından.
  - C. ) Merkezden.
  - D. ) Kutup noktasından.
  - E. ) Ekvatordan.

4. )



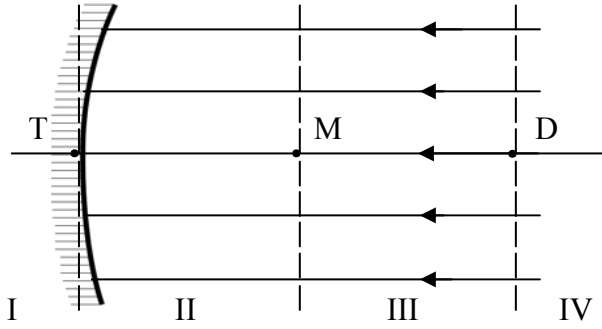
Küresel bir aynaya şekildeki gibi gelen I, II ve III ışınlarından hangileri yansıma yasalarına uyarak geriye dönmüştür?

- A. ) Yalnız I
- B. ) Yalnız II
- C. ) Yalnız III
- D. ) I ve II
- E. ) I, II ve III

5. ) Küresel çukur bir aynanın odak noktasının yeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. ) Tepe noktasındadır.
- B. ) Tepe ile merkezin arasında ve tam ortadadır.
- C. ) Tepe ile merkezin arasında ve ortaya çok yakın bir yerdedir.
- D. ) Merkezdedir.
- E. ) Merkezden ötede ve merkeze çok yakın bir yerdedir.

6. )



Çukur bir aynaya şekildeki gibi gelen paralel ışın demeti yansıdıktan sonra nerede toplanır? ( M kürenin merkezidir. )

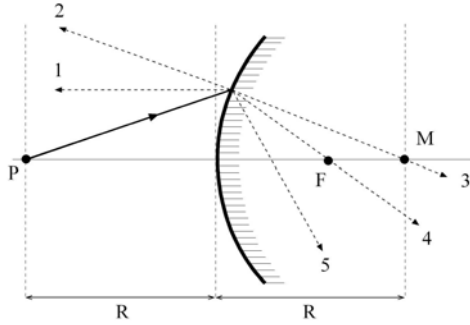
- A. ) I. Bölgede.
- B. ) II. Bölgede.
- C. ) III. Bölgede.
- D. ) IV. Bölgede.
- E. ) Sonsuzda.

7. ) Çukur bir aynada asal eksene paralel gelen ışınlar yansıdıktan sonra nereden geçerler?

- A. ) Tepe noktasından.
- B. ) Odak noktasından.
- C. ) Merkezden.
- D. ) Merkez ötesinden.
- E. ) Sonsuzdan.



8. ) Çukur aynaya gelen bir ışın kendi üzerinden geriye dönüyor. Bu ışın nereden gelmektedir?
- A. ) Asal eksene paralel.  
B. ) Odaktan.  
C. ) Merkezden.  
D. ) Tepe noktasından.  
E. ) Odak ile merkez arasından.
9. ) Bir tümsek aynada asal eksene paralel gelen ışınlar nasıl yansır?
- A. ) Uzantıları odak noktasından geçer.  
B. ) Kendileri odak noktasından geçer.  
C. ) Uzantıları merkezden geçer.  
D. ) Kendileri merkezden geçer.  
E. ) Uzantıları merkezden öteye gider.
10. ) Tümsek bir aynaya asal eksen üzerinde merkezi kadar uzaklıktaki noktadan gelen bir ışın nasıl yansır?
- A. ) Uzantısı merkezden geçer.  
B. ) Uzantısı odaktan noktasından geçer.  
C. ) Uzantısı odakla tepe noktası arasından geçer.  
D. ) Kendi üzerinden geriye döner.  
E. ) Asal eksene paralel gider.
11. )



Tümsek bir aynaya şekildeki gibi P noktasından gelen ışın kaç numaralı yönde yansır?  
( M: Merkez F: Odak )

- A. ) 1  
B. ) 2  
C. ) 3  
D. ) 4  
E. ) 5

12. ) Çukur bir ayna güneş ışınlarına tutulduğunda gelen ışınlar nerede toplanırlar?

- A. ) Tepe noktasında.
- B. ) Odak noktasında.
- C. ) Merkezde.
- D. ) Odak noktası ile merkez arasında.
- E. ) Sonsuzda.

13. ) Bir cisim çukur aynadan 50 cm uzaktayken görüntüsü kendisine eşit boyda oluyor. Cisim aynaya 25 cm yaklaştığında görüntü nerede oluşur?

- A. ) Ayna arkasında.
- B. ) Odak noktasında.
- C. ) Odak noktası ile merkez arasında.
- D. ) Merkezde.
- E. ) Sonsuzda.

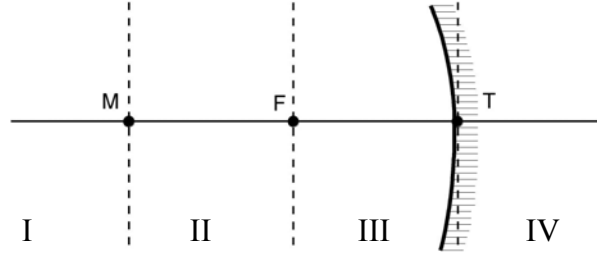
14. ) Odak uzaklığı “ f ” olan bir çukur aynadan “ u ” uzaklığındaki cismin görüntüsü bir perde üzerine küçük olarak düşüyor, “ u ” ile “ f ” arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. )  $u < f$
- B. )  $u = f$
- C. )  $f < u < 2f$
- D. )  $u = 2f$
- E. )  $u > 2f$

15. ) Aşağıdaki görüntü türlerinden hangisi küresel aynalarda oluşmaz?

- A. ) Ters ve küçük.
- B. ) Ters ve eşit.
- C. ) Düz ve büyük.
- D. ) Düz ve eşit.
- E. ) Düz ve küçük.

16.)



Merkezi “ M ”, odak noktası “ F ” olan bir çukur aynada görüntü şekilde gösterilen bölgelerden hangilerinde hiçbir zaman bulunmaz?

- A. ) Yalnız I
- B. ) Yalnız III
- C. ) Yalnız I ve IV
- D. ) I, II ve IV
- E. ) I, III ve IV

17.) Bir tümsek aynadan  $2f$  kadar uzaklıktaki cismin görüntüsü nasıldır?

- A. ) Düz ve Küçük.
- B. ) Düz ve eşit.
- C. ) Düz ve büyük.
- D. ) Ters ve küçük.
- E. ) Ters ve eşit.

18.) Bir cisim tümsek aynadan uzaklaşırsa görüntü bu durumdan nasıl etkilenir?

- A. ) Odak noktasına yaklaşır ve küçülür.
- B. ) Odak noktasına yaklaşır ve büyür.
- C. ) Odak noktasından uzaklaşır ve küçülür.
- D. ) Odak noktasından uzaklaşır ve büyür.
- E. ) Merkeze yaklaşır ve büyür.

19.) Bir çukur aynada odak uzaklığı “  $f$  ”, cismin odak noktasına uzaklığı “  $x$  ”, görüntünün odak noktasına uzaklığı “  $y$  ”, cismin boyu “  $c$  ”, görüntünün boyu “  $g$  ” olmak üzere;

- I.  $g / c = y / f$
- II.  $x \cdot y = f^2$

bağıntıları vardır. Cismin odaktan uzaklığı 2 katına çıkartılırsa görüntü boyu öncekinin kaç katı olur?

- A. )  $1 / 2$
- B. )  $1 / \sqrt{2}$
- C. )  $\sqrt{2}$
- D. ) 2
- E. ) 4

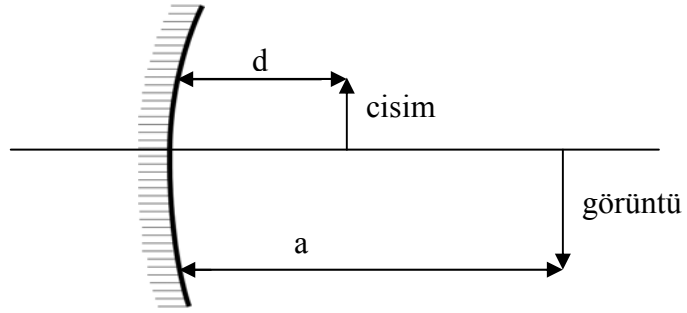
- 20.) Bir tümsek aynada gerçek cismin görüntüsü;  
I. Odak noktası ile tepe noktası arasında.  
II. Odak noktası ile merkez arasında.  
III. Merkez ile sonsuz arasında.  
aralıklarından hangisinde yada hangilerinde bulunur?

- A. ) Yalnız I  
B. ) Yalnız II  
C. ) Yalnız III  
D. ) I ve II  
E. ) II ve III

- 21.) Gerçek bir cismin çukur aynadaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A. ) Ters eşit.  
B. ) Düz eşit.  
C. ) Ters büyük.  
D. ) Düz büyük.  
E. ) Ters küçük.

- 22.)

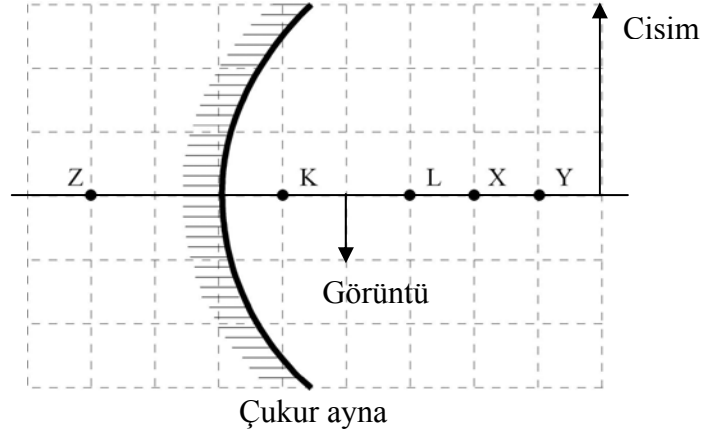


Şekilde cismin uzaklığı “ d ”, görüntünün uzaklığı “ a ” ve görüntü cisimden büyüktür.

Aynanın odak uzaklığı “ f ” ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. )  $f < d$   
B. )  $f = d$   
C. )  $d < f < a$   
D. )  $f = a$   
E. )  $f > a$

23.)



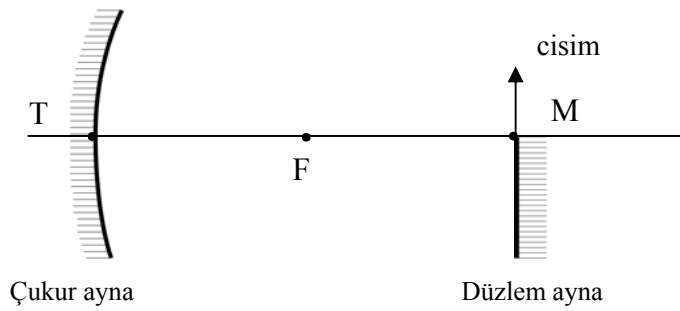
Şekildeki çukur aynanın merkezi hangi noktadır?

- A. ) Z
- B. ) K
- C. ) L
- D. ) X
- E. ) Y

24.) Bir çukur aynada görüntü boyu cismin boyunun 2 katıdır. Cisimle görüntü arası 30 cm olduğuna göre aynanın odak uzaklığı kaç cm dir?

- A. ) 10
- B. ) 20
- C. ) 30
- D. ) 40
- E. ) 60

25.)



Şekildeki optik sistemde cismin görüntüsü nerede oluşur?

- A. ) Cisme çakışık.
- B. ) Düzlem ayna üzerinde.
- C. ) Odak noktasında.
- D. ) Çukur ayna üzerinde.
- E. ) Sonsuzda

## EK.2.

### II

Sevgili öğrenciler,

Bu test sizin Optik – Küresel Aynalar konusundaki bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Soruları dikkatlice okuyarak cevaplandırınız.  
Doğru seçeneği cevap anahtarında işaretleyiniz.

Fizik Öğretmeni  
Firuzan Engür (Atılmış)

1.) Aşağıdaki ışık kaynaklarının hangisinde ışık oluşumu diğerlerinden farklıdır?

- A.) Mum alevi.
- B.) Elektrik ocağı.
- C.) Neon lamba.
- D.) Akkor lamba.
- E.) Kibrit alevi.

2.) Bir cismin görüntüsünün çizilebilmesi için en az kaç ışın gerekli ve yeterlidir?

- A.) 1
- B.) 2
- C.) 3
- D.) 4
- E.) 5

3.) Yansıyan ya da kırılan ışınların uzantılarının kesişim noktasında ne bulunur?

- A.) Gerçek görüntü.
- B.) Sanal ( Zahiri ) görüntü.
- C.) Cisim.
- D.) Hem cisim hem görüntü.
- E.) Hem sanal hem gerçek görüntü.

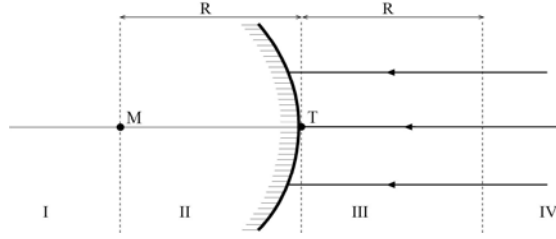
4.) Küresel bir yüzeyin normali daima nereden geçer?

- A.) Tepe noktasından.
- B.) Odak noktasından.
- C.) Merkezden.
- D.) Kutuptan.
- E.) Ekvatordan.

5.) Bir çukur aynada odaktan gelen ışınlar nasıl yansılır?

- A.) Tepeyle merkez arasından geçerek.
- B.) Odak noktasından geçerek.
- C.) Merkezden geçerek.
- D.) Asal eksene paralel olarak.
- E.) Kendilerine paralel olarak.

6.)



Bir tümsek aynaya şekildeki gibi gelen paralel ışınlar, yansıdıktan sonra nerede toplanırlar? ( M: Merkez )

- A.) I. Bölgede.
- B.) II. Bölgede.
- C.) III. Bölgede.
- D.) IV. Bölgede.
- E.) Hiçbir yerde.

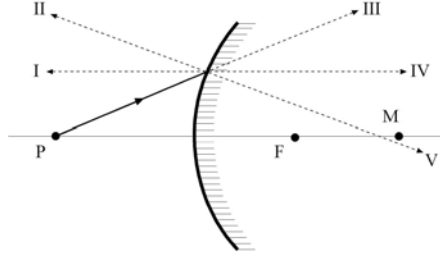
7.) Tümsek aynaya gelen bir ışın kendi üzerinden geriye dönüyor bu ışının geliş doğrultusu nasıldır?

- A.) Uzantısı odak noktasından geçer.
- B.) Uzantısı merkezden geçer.
- C.) Kendisi odak noktasından geçer.
- D.) Kendisi merkezden geçer.
- E.) Sonsuzdan gelmektedir.

8.) Küresel bir çukur aynanın odak noktasının yeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A.) Tepe noktasındadır.
- B.) Tepe noktası ile merkez arasında ve tam ortadadır.
- C.) Tepe noktası ile merkezin arasında ve ortaya çok yakın bir yerdedir.
- D.) Merkezdedir.
- E.) Merkezden ötede ve merkeze çok yakın bir yerdedir.

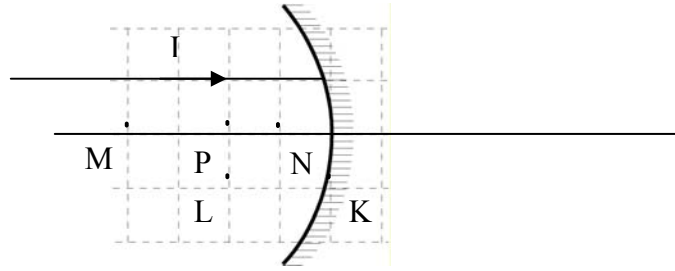
9.)



Bir tümsek aynaya şekildeki “ P “ noktasından gelen bir ışın kaç numaralı yönde gider? ( M: Merkez, F: Odak )

- A.) I
- B.) II
- C.) III
- D.) IV
- E.) V

10.)



Yarım küre biçimi çukur aynaya şekildeki gibi gelen “ I ” ışını, yansıdıktan sonra hangi noktadan geçer? ( M: Merkez )

- A.) M’ den geçer.
- B.) P’ den geçer.
- C.) N’ den geçer.
- D.) L’ den geçer.
- E.) K’ den geçer.

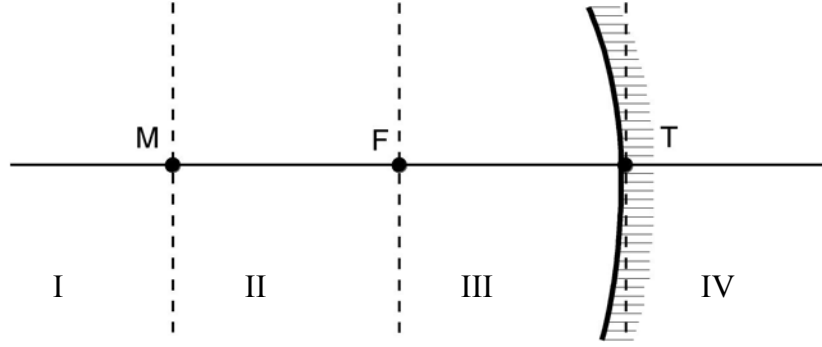
11.) Bir mum alevinin çukur aynadaki görüntüsü bir perde üzerine büyük olarak düşüyor. Mum alevi, aynanın neresindedir?

- A.) Odak noktasında.
- B.) Odak noktası ile merkez arasında.
- C.) Merkezde.
- D.) Merkezden ötede.
- E.) Sonsuzda.



- 12.) Bir cismin çukur aynadaki görüntüsü kendisine eşit boyda oluşuyor. Cisim aynanın neresindedir?
- A.) Odak noktası ile tepe noktası arasında.
  - B.) Odak noktasında.
  - C.) Odak noktası ile merkez arasında.
  - D.) Merkezde.
  - E.) Merkez dışında.
- 13.) Çukur aynadan 60 cm uzaklıktaki bir cismin görüntüsü kendisine eşit boyda oluşuyor. Bu cisim aynadan 20 cm uzaklığa getirildiği zaman görüntü nasıl olur?
- A.) Düz ve büyük.
  - B.) Düz ve küçük.
  - C.) Ters ve büyük.
  - D.) Ters ve küçük.
  - E.) Düz ve eşit.
- 14.) Aşağıdaki görüntü türlerinden hangisi küresel aynalarda oluşmaz?
- A.) Ters ve küçük.
  - B.) Ters ve eşit.
  - C.) Düz ve büyük.
  - D.) Düz ve eşit.
  - E.) Düz ve küçük.
- 15.) Bir cisim çukur aynada odak noktasına yaklaştıkça görüntüsü nasıl değişir?
- A.) Odak noktasından uzaklaşır ve büyür.
  - B.) Odak noktasından uzaklaşır ve küçülür.
  - C.) Odak noktasına yaklaşır ve küçülür.
  - D.) Odak noktasına yaklaşır ve büyür.
  - E.) Odak noktasından uzaklaşır ve boyu sabit kalır.
- 16.) Bir cisim tümsek aynanın önünde odak uzaklığı kadar yerdedir. Bu cismin görüntüsü nerede oluşur?
- A.) Sonsuzda.
  - B.) Merkezden ötede.
  - C.) Merkezde.
  - D.) Odak noktasında.
  - E.) Odak noktası ile tepe noktası arasında.

17.)



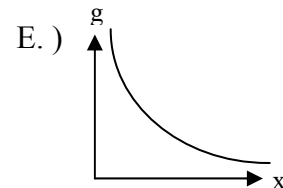
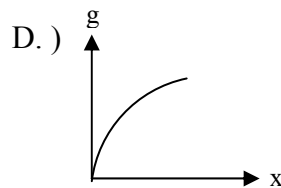
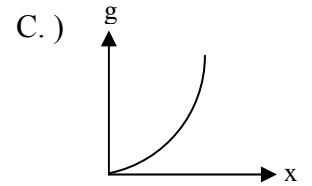
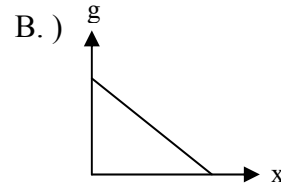
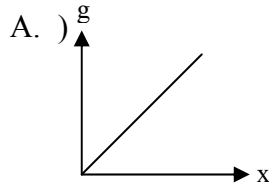
Merkezi “ M ”, odak noktası “ F ” olan bir çukur aynada görüntü şekilde gösterilen bölgelerden hangilerinde hiçbir zaman bulunmaz?

- A.) Yalnız I
- B.) Yalnız III
- C.) Yalnız I ve IV
- D.) I, II ve IV
- E.) I, III ve IV

18.) Bir cisim tümsek aynadan uzaklaşırsa görüntü bu durumdan nasıl etkilenir?

- A.) Odak noktasına yaklaşır ve küçülür.
- B.) Odak noktasına yaklaşır ve büyür.
- C.) Odak noktasından uzaklaşır ve küçülür.
- D.) Odak noktasından uzaklaşır ve büyür.
- E.) Merkeze yaklaşır ve büyür.

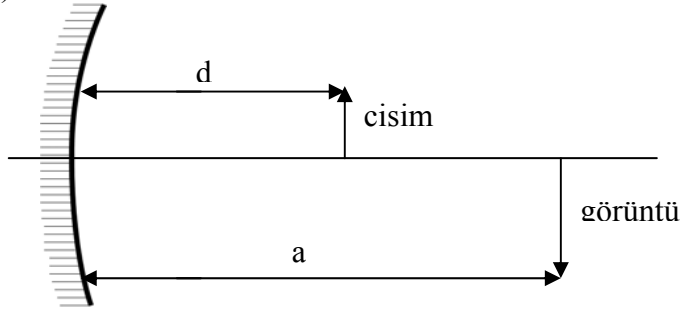
19.) Bir çukur aynada odak uzaklığı “ f ”, cismin odak noktasına uzaklığı “ x ”, görüntünün odak noktasına uzaklığı “ y ”, cismin boyu “ c ”, görüntünün boyu “ g ” olmak üzere; Cismin odak noktasından uzaklığı 2 katına çıkarılırsa görüntü boyu ( g ) ile cismin odak noktasına olan uzaklığı ( x ) arasındaki ilişkiyi aşağıdaki grafiklerden hangisi verir?



20.) Bir tümsek ayna bir cismin görüntüsünü ayna önünde vermiştir. Buna göre cisim ve görüntünün cinsi nasıldır?

- A.) İki de gerçektir.
- B.) İki de sanaldır.
- C.) Cisim sanal ( zahiri ), görüntü gerçektir.
- D.) Cisim gerçek, görüntü sanaldır.
- E.) İki de belirsizdir.

21.)

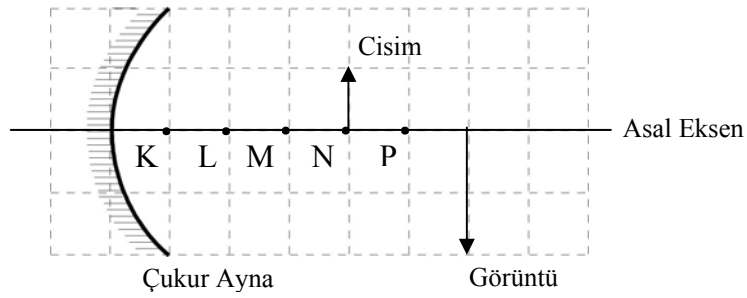


Şekilde cismin uzaklığı “ d ”, görüntünün uzaklığı “ a ” ve görüntü cisimden büyüktür.

Aynanın odak uzaklığı “ f ” ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A.)  $f < d$
- B.)  $f = d$
- C.)  $d < f < a$
- D.)  $f = a$
- E.)  $f > a$

22.)



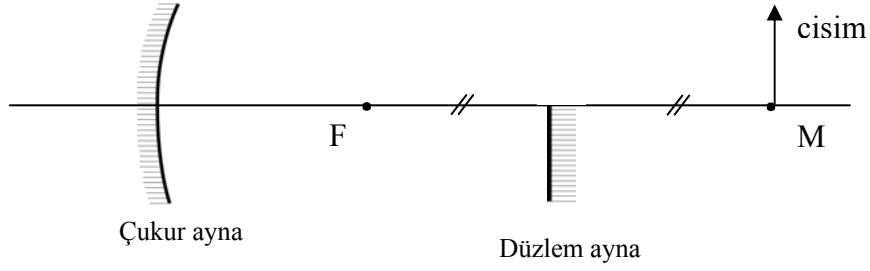
Şekildeki çukur aynanın odak noktası hangisidir?

- A.) K
- B.) L
- C.) M
- D.) N
- E.) P

23.) Bir çukur aynada görüntü cismin 2 katı boydadır. Cisim merkeze geldiği zaman görüntünün yer değiştirmesi cisminin kaç katı olur?

- A.) 0
- B.) 1
- C.) 2
- D.) 3
- E.) 4

24.)



Şekildeki sistemde cisimden gelen ışınlar önce çukur, sonra düzlem aynada yansıyor. Cismin, bu koşulla düzlem aynada oluşan görüntüsü nereye düşer?  
( F: Odak , M: Merkez )

- A.) M noktasına.
- B.) F ile düzlem ayna arasına.
- C.) F noktasına.
- D.) F – T noktaları arasına.
- E.) Çukur aynanın üstüne.

25.) Bir cismin çukur aynadaki görüntüsü cismin 3 katı büyüklüktedir. Cisim ile görüntü arası 80 cm ise; aynanın odak uzaklığı kaç cm dir?

- A.) 25
- B.) 30
- C.) 40
- D.) 50
- E.) 60

## CEVAP ANAHTARI

Ad-Soyad:

Sınıf:

Cinsiyetiniz:

Kız( ) Erkek ( )

- 1) (A) (B) (C) (D) (E)
- 2) (A) (B) (C) (D) (E)
- 3) (A) (B) (C) (D) (E)
- 4) (A) (B) (C) (D) (E)
- 5) (A) (B) (C) (D) (E)
- 6) (A) (B) (C) (D) (E)
- 7) (A) (B) (C) (D) (E)
- 8) (A) (B) (C) (D) (E)
- 9) (A) (B) (C) (D) (E)
- 10) (A) (B) (C) (D) (E)
- 11) (A) (B) (C) (D) (E)
- 12) (A) (B) (C) (D) (E)
- 13) (A) (B) (C) (D) (E)
- 14) (A) (B) (C) (D) (E)
- 15) (A) (B) (C) (D) (E)
- 16) (A) (B) (C) (D) (E)
- 17) (A) (B) (C) (D) (E)
- 18) (A) (B) (C) (D) (E)
- 19) (A) (B) (C) (D) (E)
- 20) (A) (B) (C) (D) (E)
- 21) (A) (B) (C) (D) (E)
- 22) (A) (B) (C) (D) (E)
- 23) (A) (B) (C) (D) (E)
- 24) (A) (B) (C) (D) (E)
- 25) (A) (B) (C) (D) (E)

## ÖZGEÇMİŞ

**Firuzan ENGÜR**

### **Kişisel Bilgiler :**

Doğum Tarihi:.....31.08.1973

Doğum Yeri:.....Malatya

Medeni Durumu:.....Bekar

### **Eğitim :**

İlkokul: .....1979-1984 İzmir Necatibey İlkokulu

Ortaokul: .....1984-1987 İzmir Dokuz Eylül Ortaokulu

Lise: .....1987-1990 İzmir Selma Yiğitalp Lisesi

Üniversite: .....1990-1994 Atatürk Üniversitesi

Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fizik Bölümü

### **Çalıştığı Kurumlar:**

2006- ..... Devam ediyor İstanbul Mecidiyeköy Lisesi

1996-2006 ..... Yalova Bülent Özyürük Çok Programlı Lisesi

1995-1996 ..... İzmir Vali Nevzat Ayaz Lisesi

1994-1995 ..... Artvin Arhavi Lisesi.